

SINAMICS S110

Manuale di guida alle funzioni · 01/2011

SINAMICS

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

S110 Manuale di guida alle funzioni

Manuale di guida alle funzioni

Premessa

Indicazioni generali sulla
messa in servizio

1

Preparativi per la messa in
servizio di PROFIBUS

2

Messa in servizio con
PROFIBUS

3

Messa in servizio con
CANopen

4

Diagnostica

5

Parametrizzazione tramite
Basic Operator Panel 20

6

Funzioni dell'azionamento

7

Funzioni Safety Integrated

8

Comunicazione

9

Principi del sistema di
azionamento

10

Appendice

11

Valido per: Versione firmware 4.4

01/2011

6SL3097-4AB10-0CP3

Avvertenze di legge

Concetto di segnaletica di avvertimento

Questo manuale contiene delle norme di sicurezza che devono essere rispettate per salvaguardare l'incolumità personale e per evitare danni materiali. Le indicazioni da rispettare per garantire la sicurezza personale sono evidenziate da un simbolo a forma di triangolo mentre quelle per evitare danni materiali non sono precedute dal triangolo. Gli avvisi di pericolo sono rappresentati come segue e segnalano in ordine decrescente i diversi livelli di rischio.

PERICOLO

questo simbolo indica che la mancata osservanza delle opportune misure di sicurezza **provoca** la morte o gravi lesioni fisiche.

AVVERTENZA

il simbolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza **può causare** la morte o gravi lesioni fisiche.

CAUTELA

con il triangolo di pericolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare lesioni fisiche non gravi.

CAUTELA

senza triangolo di pericolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare danni materiali.

ATTENZIONE

indica che, se non vengono rispettate le relative misure di sicurezza, possono subentrare condizioni o conseguenze indesiderate.

Nel caso in cui ci siano più livelli di rischio l'avviso di pericolo segnala sempre quello più elevato. Se in un avviso di pericolo si richiama l'attenzione con il triangolo sul rischio di lesioni alle persone, può anche essere contemporaneamente segnalato il rischio di possibili danni materiali.

Personale qualificato

Il prodotto/sistema oggetto di questa documentazione può essere adoperato solo da **personale qualificato** per il rispettivo compito assegnato nel rispetto della documentazione relativa al compito, specialmente delle avvertenze di sicurezza e delle precauzioni in essa contenute. Il personale qualificato, in virtù della sua formazione ed esperienza, è in grado di riconoscere i rischi legati all'impiego di questi prodotti/sistemi e di evitare possibili pericoli.

Uso conforme alle prescrizioni di prodotti Siemens

Si prega di tener presente quanto segue:

AVVERTENZA

I prodotti Siemens devono essere utilizzati solo per i casi d'impiego previsti nel catalogo e nella rispettiva documentazione tecnica. Qualora vengano impiegati prodotti o componenti di terzi, questi devono essere consigliati oppure approvati da Siemens. Il funzionamento corretto e sicuro dei prodotti presuppone un trasporto, un magazzinaggio, un'installazione, un montaggio, una messa in servizio, un utilizzo e una manutenzione appropriati e a regola d'arte. Devono essere rispettate le condizioni ambientali consentite. Devono essere osservate le avvertenze contenute nella rispettiva documentazione.

Marchio di prodotto

Tutti i nomi di prodotto contrassegnati con ® sono marchi registrati della Siemens AG. Gli altri nomi di prodotto citati in questo manuale possono essere dei marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi può violare i diritti dei proprietari.

Esclusione di responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto di questa documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo comunque escludere eventuali differenze, non possiamo garantire una concordanza perfetta. Il contenuto di questa documentazione viene tuttavia verificato periodicamente e le eventuali correzioni o modifiche vengono inserite nelle successive edizioni.

Premessa

Documentazione di SINAMICS

La documentazione SINAMICS si suddivide nelle categorie seguenti:

- Documentazione generale / Cataloghi
- Documentazione per l'utente
- Documentazione per il costruttore/per il service

Ulteriori informazioni

Il collegamento Internet riportato sotto fornisce informazioni sui seguenti argomenti:

- Ordinazione della documentazione / elenco delle pubblicazioni
- Altri link per il download dei documenti
- Uso della documentazione online (ricerca e consultazione di manuali e informazioni)

<http://www.siemens.com/motioncontrol/docu>

Per domande relative alla documentazione tecnica (ad es. suggerimenti, correzioni) si prega di inviare una e-mail al seguente indirizzo:

docu.motioncontrol@siemens.com

My Documentation Manager

Il collegamento seguente fornisce le informazioni per organizzare la documentazione in base ai contenuti Siemens e per adattarla alla propria documentazione di macchina:

<http://www.siemens.com/mdm>

Training

Il collegamento seguente fornisce informazioni su SITRAIN - il programma di formazione Siemens per prodotti, sistemi e soluzioni della tecnica di automazione:

<http://www.siemens.com/sitrain>

Domande frequenti (FAQ)

Le Frequently Asked Questions si trovano nelle pagine Service&Support selezionando **Product Support**:

<http://support.automation.siemens.com>

SINAMICS

Informazioni relative a SINAMICS si trovano all'indirizzo:

<http://www.siemens.com/sinamics>

Fasi di utilizzo e tool/documenti disponibili

Tabella 1 Fase di utilizzo e tool/documenti disponibili

Fase di utilizzo	Tool/documenti
Orientamento	SINAMICS S Documentazione commerciale
Pianificazione/progettazione	Tool di progettazione SIZER Manuali di progettazione Motori
Scelta/ordinazione	Cataloghi SINAMICS S
Installazione/montaggio	SINAMICS S110 Manuale del prodotto
Messa in servizio	- Tool di messa in servizio STARTER - SINAMICS S110 Getting Started - SINAMICS S110 Manuale di guida alle funzioni Funzioni di azionamento - SINAMICS S110 Manuale delle liste
Utilizzo/esercizio	- SINAMICS S110 Manuale di guida alle funzioni Funzioni di azionamento - SINAMICS S110 Manuale delle liste
Manutenzione/service	- SINAMICS S110 Manuale di guida alle funzioni Funzioni di azionamento - SINAMICS S110 Manuale delle liste - SINAMICS S110 Manuale del prodotto

Destinatari

La presente documentazione si rivolge a costruttori di macchine, tecnici di messa in servizio e personale del servizio tecnico che utilizzano SINAMICS.

Vantaggi

Oltre a fornire le informazioni necessarie per la messa in servizio e il service del SINAMICS S110, questo manuale descrive le procedure e le operazioni di comando.

Fornitura standard

L'insieme delle funzionalità descritte nella presente documentazione può discostarsi dalle funzionalità presenti nel sistema di azionamento fornito.

- Il sistema di azionamento può contenere altre funzioni oltre a quelle descritte in questa documentazione. Ciò non costituisce però obbligo di implementazione di tali funzioni in caso di nuove forniture o di assistenza tecnica.
- Nella documentazione possono essere descritte funzioni che non sono disponibili in una determinata variante di prodotto del sistema di azionamento. Le funzionalità del sistema di azionamento fornito si possono ricavare unicamente dalla documentazione per l'ordinazione.
- Eventuali integrazioni o modifiche apportate dal costruttore della macchina devono essere documentate dallo stesso.

Analogamente, per motivi di chiarezza, anche la presente documentazione non contiene tutte le informazioni dettagliate per tutti i tipi di prodotto. La documentazione non può altresì tenere conto di tutti i casi possibili di installazione, funzionamento e manutenzione.

Technical Support

Per i numeri telefonici dell'assistenza tecnica specifica dei vari Paesi, vedere in Internet la sezione **Contatto**:

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Dichiarazione di conformità CE

La dichiarazione di conformità CE relativa alla direttiva EMC è disponibile in Internet all'indirizzo:

<http://support.automation.siemens.com>

Digitare come criterio di ricerca il numero **15257461** o contattare la filiale Siemens più vicina.

La dichiarazione di conformità CE relativa alla direttiva sulla bassa tensione è disponibile in Internet all'indirizzo:

<http://support.automation.siemens.com>

Digitare come criterio di ricerca il numero **22383669**.

Nota

Le apparecchiature SINAMICS S in condizioni di esercizio adeguate e in ambienti operativi asciutti soddisfano la direttiva per la bassa tensione 73/23/CEE o 2006/95/CE.

Nota

Nella configurazione specificata nella relativa dichiarazione di conformità CE per l'EMC, e a condizione che l'esecuzione avvenga nel rispetto della direttiva di installazione EMC, n. di ordinazione 6FC5297-0AD30-0□P□, le apparecchiature SINAMICS S soddisfano la direttiva EMC 89/336/CEE o 2004/108/CE.

Nota

Il Manuale del prodotto descrive le condizioni in cui gli apparecchi devono trovarsi affinché funzionino in modo corretto, affidabile e nel rispetto dei valori limite EMC.

Qualora non siano soddisfatti tutti i requisiti indicati nel Manuale del prodotto, occorre adottare le precauzioni necessarie (ad esempio effettuare misurazioni) per garantire o dimostrare che gli apparecchi funzionano in modo affidabile e che i valori limite EMC sono rispettati.

Parti di ricambio

Le parti di ricambio sono reperibili in Internet all'indirizzo:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315>

Certificati di prova

Le funzioni Safety Integrated dei componenti SINAMICS sono certificate di regola da istituti indipendenti. Un elenco aggiornato dei componenti già certificati può essere richiesto alla più vicina filiale Siemens. Per informazioni sulle certificazioni in corso di ottenimento, non ancora attualmente concluse, rivolgersi al vostro partner di riferimento Siemens.

Avvertenze ESD

CAUTELA

I componenti esposti a pericolo elettrostatico (ESD, Electrostatic Sensitive Device) sono componenti singoli, circuiti integrati o schede che possono essere danneggiati da campi o scariche elettrostatiche.

Norme comportamentali per l'uso di componenti a rischio di ESD:

Lavorando con componenti elettronici è indispensabile provvedere ad una buona messa a terra della persona, della stazione di lavoro e dell'imballaggio!

I componenti elettronici possono essere toccati solo quando

- la persona indossa l'apposito bracciale ESD previsto per la messa a terra o se
- la persona nei settori ESD con pavimento conduttivo calza scarpe ESD adeguate o scarpe dotate di fascetta per la messa a terra.

Il contatto con componenti elettronici va comunque evitato se non strettamente indispensabile. È consentito afferrare solo il pannello frontale o il bordo della piastra madre.

I componenti elettronici non devono venire a contatto con elementi in plastica e indumenti con parti in plastica.

I componenti elettronici possono essere appoggiati solo su supporti conduttivi (tavoli con rivestimento ESD, materiale espanso ESD conduttivo, sacchetti per imballaggio ESD, contenitori di trasporto ESD).

Le unità elettroniche non devono essere collocate in prossimità di videotermini, monitor o televisori (distanza dal video > 10 cm).

Sulle unità elettroniche è ammesso eseguire misure solo se l'apparecchio di misura è messo a terra (ad es. tramite apposito conduttore di terra) o, nel caso di apparecchi di misura non messi a terra, se in precedenza la testina di misura viene scaricata elettricamente (ad es. toccando una parte non verniciata della custodia).

PERICOLO

I campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici che si manifestano in condizioni di esercizio nelle immediate vicinanze del prodotto possono essere pericolosi per portatori di pacemaker, impianti o simili.

Gli addetti alla macchina o all'impianto e le persone che vengono a trovarsi in prossimità del prodotto devono rispettare le norme e le direttive pertinenti! Nello spazio economico europeo si tratta in particolare della direttiva EMF 2004/40/CE, norme EN 12198-1 ... -3, mentre nella Repubblica Federale Tedesca vige la normativa Berufsgenossenschaftliche Unfallverhütungsvorschrift BGV 11 con il relativo regolamento BGR 11 "Campi elettromagnetici".

Inoltre si deve effettuare un'analisi dei rischi di ogni posto di lavoro, stilare e applicare le misure cautelari per ridurre i pericoli e i rischi per le persone, nonché definire e rispettare le aree a rischio di esplosione e quelle pericolose.

In questo senso occorre rispettare tutte le avvertenze di sicurezze presenti nei vari capitoli.

Avvertenze generali di sicurezza

PERICOLO

La messa in servizio non è consentita fino a quando non è stato accertato che la macchina sulla quale devono essere installati i componenti descritti nel presente manuale è conforme alle disposizioni della direttiva macchine CE.

Il montaggio, la messa in servizio e la manutenzione di SINAMICS S possono essere eseguiti solo da personale qualificato.

Questo personale deve tener presente la documentazione tecnica relativa al prodotto ed inoltre conoscere a fondo e rispettare i pericoli e le avvertenze indicate.

Quando le apparecchiature elettriche o i motori sono in funzione, i circuiti elettrici sono sottoposti a tensioni pericolose; al contatto queste tensioni possono provocare lesioni gravi o la morte.

Tutti i lavori sull'impianto elettrico devono avvenire in assenza di tensione.

I motori sono omologati congiuntamente al sistema di azionamento per operare su reti TN e TT con centro stella messo a terra, nonché su reti IT.

Nel funzionamento su reti IT la comparsa di un primo errore tra una parte attiva e la terra deve essere segnalata da un dispositivo di monitoraggio. La norma IEC 60364-4-41 raccomanda di fare il possibile per eliminare al più presto il primo errore.

Per reti con conduttore di fase messo a terra occorre inserire un trasformatore di isolamento con centro stella a terra (lato secondario) tra rete e sistema di azionamento, in modo da evitare sollecitazioni dell'isolamento del motore non ammesse. Dal momento che prevalgono le reti TT con conduttore di fase messo a terra, è necessario impiegare un trasformatore di separazione.

PERICOLO

Il funzionamento corretto e sicuro degli apparecchi SINAMICS S presuppone un trasporto nell'apposito imballaggio, il corretto immagazzinaggio a lungo termine nell'imballaggio di trasporto, un'installazione ed un montaggio appropriati nonché un utilizzo ed una manutenzione accurati.

Per le esecuzioni speciali delle apparecchiature valgono inoltre i dati contenuti nel catalogo e nell'offerta.

Oltre alle segnalazioni di rischio e agli avvisi di pericolo contenuti nella documentazione tecnica fornita, devono essere anche considerate le normative nazionali, locali e le prescrizioni relative all'impianto.

A tutti i collegamenti e morsetti dei moduli dell'elettronica, secondo quanto stabilito dalle norme EN 61800-5-1 e UL 508, possono essere collegate soltanto bassissime tensioni di protezione a separazione sicura.

! PERICOLO

L'utilizzo della protezione in caso di contatto diretto mediante DVC A (PELV) è ammessa solo in zone con compensazione di potenziale e in ambienti chiusi asciutti. In assenza di queste condizioni occorre adottare altre misure protettive contro le scosse elettriche, come la protezione contro i contatti accidentali.

! PERICOLO

I componenti SINAMICS S vengono sottoposti singolarmente ad una prova sotto tensione in conformità alla EN 61800-5-1. Prima della prova sotto tensione degli equipaggiamenti elettrici di macchine secondo la norma EN 60204-1, paragrafo 18.4, è necessario scollegare/disconnettere tutti i collegamenti delle apparecchiature SINAMICS S per evitare di danneggiarle.

I motori vanno collegati rispettando lo schema di collegamento fornito (vedere gli esempi di collegamento dei Power Module). Non è consentito il collegamento diretto dei motori alla rete in corrente trifase perché questo potrebbe distruggere i motori.

! AVVERTENZA

L'utilizzo di apparecchi radio con potenza di emissione $> 1 \text{ W}$ nelle immediate vicinanze dei componenti ($< 1,8 \text{ m}$) può causare interferenze agli apparecchi.

Spiegazione dei simboli

I simboli sono conformi alla norma IEC 617-2.

Tabella 2 Simboli

Simbolo	Significato
	Terra di protezione (PE)
	Massa (ad es. M 24 V)
	Terra funzionale Compensazione del potenziale

Indice

	Premessa	3
1	Indicazioni generali sulla messa in servizio	21
1.1	Descrizione della superficie operativa di STARTER.....	21
1.2	Procedura generale in caso di interconnessione BICO in STARTER	23
1.3	Interfaccia DRIVE-CLiQ della CU305	32
1.4	Indicazioni sulla messa in servizio di un resolver bipolare come encoder assoluto.....	32
1.5	Sensori di temperatura nei componenti SINAMICS.....	33
2	Preparativi per la messa in servizio di PROFIBUS	37
2.1	Requisiti per la messa in servizio	37
2.2	Componenti PROFIBUS	38
2.3	Collegamento mediante interfaccia seriale.....	40
2.4	Attivazione/disattivazione del sistema di azionamento.....	43
3	Messa in servizio con PROFIBUS	47
3.1	Procedura generale di messa in servizio.....	47
3.1.1	Avvertenze tecniche di sicurezza.....	48
3.2	Tool di messa in servizio STARTER.....	48
3.2.1	Funzioni principali di STARTER.....	49
3.2.2	Attivazione del funzionamento online: STARTER tramite PROFIBUS.....	52
3.3	Basic Operator Panel 20 (BOP20).....	53
3.3.1	Importanti funzioni tramite il BOP20	54
3.4	Creazione di un progetto in STARTER.....	55
3.4.1	Creazione offline di un progetto	55
3.4.2	Ricerca online di un apparecchio di azionamento	57
3.4.3	Ricerca dei nodi raggiungibili	59
3.5	Esempio di prima messa in servizio con STARTER.....	59
3.5.1	Definizione del compito.....	60
3.5.2	Messa in servizio con STARTER (esempio).....	61
3.6	Esempio di prima messa in servizio di un Servo AC DRIVE con BOP20	63
3.6.1	Definizione del compito.....	63
3.6.2	Cablaggio dei componenti (esempio)	64
3.6.3	Messa in servizio rapida con BOP (esempio).....	65
4	Messa in servizio con CANopen	67
4.1	Presupposti per la messa in servizio	67
4.1.1	Nozioni preliminari	67
4.1.2	Presupposti per la messa in servizio della CU305 con CANopen.....	68
4.1.3	Bus CAN sulla CU305.....	69

4.1.4	Interfaccia bus CAN X126.....	70
4.1.5	Funzionalità CANopen CU305 CAN	71
4.1.6	LED di diagnostica "COM"	72
4.2	Messa in servizio.....	73
4.2.1	Procedura per la prima messa in servizio.....	73
4.2.2	Indice degli oggetti CANopen.....	73
4.2.3	Possibilità di messa in servizio	74
4.2.4	Configurazione dell'apparecchio di azionamento con STARTER (panoramica)	75
4.2.5	Ricerca dell'apparecchio di azionamento ONLINE	75
4.2.6	Configurazione di un apparecchio di azionamento.....	77
4.2.7	Sorveglianza	83
4.2.8	Caricamento del progetto nell'apparecchio di azionamento	85
4.3	Configurazione COB-ID e PDO	86
4.3.1	Configurazione di COB-ID e dati di processo	86
4.4	Interconnessione dei dati di processo.....	87
4.5	Caricamento e gestione dei progetti ONLINE.....	87
4.5.1	Caricamento di progetti dall'apparecchio di azionamento al PC/PG e salvataggio nel funzionamento ONLINE	87
5	Diagnostica.....	89
5.1	Diagnostica tramite LED	89
5.1.1	LED all'avviamento della Control Unit.....	89
5.1.2	LED dopo l'avvio della Control Unit CU305	91
5.1.3	Sensor Module Cabinet SMC10 / SMC20	93
5.1.4	Significato dei LED sul Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30.....	94
5.2	Diagnostica tramite STARTER	95
5.2.1	Generatore di funzioni.....	95
5.2.2	Funzione Trace	99
5.2.3	Funzione di misura.....	101
5.2.4	Boccole di misura.....	103
5.3	Messaggi – anomalie e avvisi	107
5.3.1	Informazioni generali sugli errori e gli avvisi	107
5.3.2	Buffer per anomalie e avvisi.....	109
5.3.3	Progettazione dei messaggi.....	113
5.3.4	Parametri e schemi funzionali per anomalie e avvisi.....	115
5.3.5	Inoltro di anomalie e avvisi.....	116
6	Parametrizzazione tramite Basic Operator Panel 20	119
6.1	Informazioni generali su BOP20	119
6.2	Visualizzazione e comando con il BOP20	121
6.3	Visualizzazione dei guasti e degli allarmi.....	125
6.4	Comando dell'azionamento tramite il BOP20	126
7	Funzioni dell'azionamento	127
7.1	Servoregolazione	127
7.1.1	Regolatore del numero di giri	127
7.1.2	Filtro valore di riferimento del numero di giri.....	128
7.1.3	Adattamento del regolatore del numero di giri	129

7.1.4	Funzionamento con regolazione di coppia	131
7.1.5	Limitazione del valore di riferimento della coppia	134
7.1.6	Regolatore di corrente	139
7.1.7	Filtro valore di riferimento di corrente	141
7.1.7.1	Integrazione	147
7.1.8	Nota sul modello di motore elettronico	148
7.1.9	Controllo V/f per scopi di diagnostica	149
7.1.10	Ottimizzazione del regolatore di corrente e numero di giri	152
7.1.11	Funzionamento senza encoder.....	154
7.1.12	Identificazione dati del motore	159
7.1.12.1	Identificazione dati del motore - Motore asincrono	163
7.1.12.2	Identificazione dati del motore - Motore sincrono	165
7.1.13	Identificazione della posizione dei poli.....	168
7.1.14	Regolazione Vdc.....	172
7.1.15	Posizionamento su riscontro fisso	175
7.1.16	Asse verticale.....	180
7.1.17	Funzione di segnalazione variabile.....	181
7.1.18	Analisi centrale del tastatore di misura	182
7.1.19	Interfaccia impulsi/direzione.....	185
7.1.19.1	Messa in servizio dell'interfaccia impulsi/direzione.....	186
7.2	Funzioni di base	191
7.2.1	Commutazione delle unità	191
7.2.2	Parametri di riferimento/normalizzazione	193
7.2.3	Reinserzione automatica	195
7.2.4	Frenatura mediante cortocircuito dell'indotto, freno in corrente continua.....	198
7.2.5	Limiti di coppia OFF3	202
7.2.6	Comando freni semplice	203
7.2.7	Asse in parcheggio ed encoder in parcheggio.....	205
7.2.8	Tempo di esecuzione (contatore ore d'esercizio)	209
7.2.9	Inversione del senso di rotazione senza modifica del valore di riferimento	210
7.3	Moduli funzionali	211
7.3.1	Moduli funzionali - Definizione e messa in servizio	211
7.3.2	Regolatore tecnologico	212
7.3.2.1	Caratteristiche	212
7.3.2.2	Descrizione	212
7.3.2.3	Integrazione	215
7.3.2.4	Messa in servizio con STARTER.....	216
7.3.3	Funzioni di sorveglianza estese.....	216
7.3.3.1	Descrizione	216
7.3.3.2	Messa in servizio	218
7.3.4	Comando freni esteso.....	219
7.3.4.1	Caratteristiche	219
7.3.4.2	Integrazione	219
7.3.4.3	Descrizione	221
7.3.4.4	Esempi	222
7.3.4.5	Messa in servizio	223
7.3.5	Regolazione della posizione	224
7.3.5.1	Caratteristiche generali	224
7.3.5.2	Preparazione del valore attuale di posizione	224
7.3.5.3	Regolatore di posizione	235
7.3.5.4	Sorveglianze	236

7.3.5.5	Analisi del tastatore di misura e ricerca della tacca di riferimento	238
7.3.5.6	Integrazione	239
7.3.6	Posizionatore semplice	241
7.3.6.1	Meccanica	243
7.3.6.2	Limitazioni	246
7.3.6.3	Ricerca del punto di riferimento	250
7.3.6.4	Ricerca del punto di riferimento con diverse tacche di zero a giro	260
7.3.6.5	Blocchi di movimento	262
7.3.6.6	Posizionamento su riscontro fisso	269
7.3.6.7	Impostazione diretta del valore di riferimento (MDI)	272
7.3.6.8	Funzionamento a impulsi	275
7.3.6.9	Segnali di stato	277
7.3.7	Canale del valore di riferimento esteso	280
7.3.7.1	Attivazione del modulo funzionale "Canale del valore di riferimento esteso"	280
7.3.7.2	Descrizione	281
7.3.7.3	Funzionamento a impulsi	282
7.3.7.4	Valori di riferimento fissi per numero di giri	286
7.3.7.5	Potenziometro motore	287
7.3.7.6	Valore di riferimento principale/aggiuntivo e modifica del valore di riferimento	289
7.3.7.7	Limitazione del senso di rotazione e inversione del valore di riferimento	290
7.3.7.8	Bande di frequenza esclusa e limitazioni del valore di riferimento	292
7.3.7.9	Generatore di rampa	294
7.3.8	Blocchi funzionali liberi	299
7.3.8.1	Panoramica	299
7.3.8.2	Messa in servizio	310
7.3.8.3	AND (e)	315
7.3.8.4	OR (o)	315
7.3.8.5	XOR (OR esclusivo)	315
7.3.8.6	NOT (invertitore)	316
7.3.8.7	ADD (addizionatore)	316
7.3.8.8	SUB (sottrattore)	316
7.3.8.9	MUL (moltiplicatore)	317
7.3.8.10	DIV (divisore)	317
7.3.8.11	AVA (Formatore valore assoluto con analisi del segno)	318
7.3.8.12	MFP (generatore impulsi)	318
7.3.8.13	PCL (riduttore impulsi)	319
7.3.8.14	PDE (ritardatore di chiusura)	320
7.3.8.15	PDF (ritardatore di apertura)	321
7.3.8.16	PST (prolungatore impulsi)	322
7.3.8.17	RSR (RS-Flip-Flop, reset dominante)	323
7.3.8.18	DFR (D-Flip-Flop, reset dominante)	324
7.3.8.19	BSW (commutatore binario)	324
7.3.8.20	NSW (commutatore numerico)	325
7.3.8.21	LIM (limitatore)	325
7.3.8.22	PT1 (blocco di livellamento)	326
7.3.8.23	INT (integratore)	327
7.3.8.24	DIF (blocco differenziatore)	328
7.3.8.25	LVM (segnalatore di valore limite doppio con isteresi)	329
8	Funzioni Safety Integrated	331
8.1	Norme e prescrizioni	331
8.1.1	Generalità	331

8.1.1.1	Finalità.....	331
8.1.1.2	Sicurezza funzionale.....	332
8.1.2	Sicurezza delle macchine in Europa.....	332
8.1.2.1	Direttiva sulle macchine.....	333
8.1.2.2	Norme europee armonizzate.....	333
8.1.2.3	Norme per la realizzazione dei sistemi di comando "fail-safe".....	335
8.1.2.4	EN ISO 13849-1 (ex EN 954-1).....	337
8.1.2.5	EN 62061.....	338
8.1.2.6	Serie di norme EN 61508 (VDE 0803).....	340
8.1.2.7	Analisi e valutazione del rischio.....	341
8.1.2.8	Riduzione del rischio.....	343
8.1.2.9	Rischio residuo.....	343
8.1.3	Sicurezza delle macchine negli USA.....	343
8.1.3.1	Requisiti minimi OSHA.....	344
8.1.3.2	Omologazione NRTL.....	344
8.1.3.3	NFPA 79.....	345
8.1.3.4	ANSI B11.....	346
8.1.4	Sicurezza delle macchine in Giappone.....	346
8.1.5	Specifiche delle apparecchiature.....	346
8.1.6	Altri temi rilevanti per la sicurezza.....	347
8.1.6.1	Bollettini delle associazioni professionali.....	347
8.1.6.2	Ulteriore bibliografia.....	347
8.2	Informazioni generali su SINAMICS Safety Integrated.....	348
8.2.1	Funzioni supportate.....	348
8.2.2	Comando delle Safety Integrated Functions.....	350
8.2.3	Sorveglianza dell'azionamento con o senza encoder.....	351
8.2.4	Parametri, checksum, versione, password.....	353
8.3	Caratteristiche del sistema.....	356
8.3.1	Informazioni aggiornate.....	356
8.3.2	Certificazioni.....	357
8.3.3	Avvertenze di sicurezza.....	358
8.3.4	Probabilità di guasto delle funzioni di sicurezza.....	361
8.3.5	Tempi di reazione.....	361
8.3.6	Rischio residuo.....	367
8.4	Safety Integrated Basic Functions.....	369
8.4.1	Safe Torque Off (STO).....	369
8.4.2	Safe Stop 1 (SS1, time controlled).....	372
8.4.3	Safe Brake Control (SBC).....	374
8.4.4	Anomalie Safety.....	377
8.4.5	Dinamizzazione forzata.....	379
8.5	Safety Integrated Extended Functions.....	380
8.5.1	Safety Functions "con encoder/senza encoder".....	380
8.5.2	Safe Torque Off.....	382
8.5.3	Safe Stop 1 (SS1).....	383
8.5.3.1	Safe Stop 1 (SS1, time and acceleration controlled).....	383
8.5.3.2	Safe Stop 1 senza encoder (time and speed controlled).....	385
8.5.3.3	Safe Stop 1 - Parametri.....	387
8.5.4	Safe Stop 2 (SS2).....	388
8.5.4.1	EPOS e Safe Stop 2.....	390
8.5.5	Safe Operating Stop (SOS).....	391

8.5.6	Safely-Limited Speed (SLS).....	393
8.5.6.1	Safety Limited Speed (SLS).....	393
8.5.6.2	Safely-Limited Speed senza encoder	396
8.5.6.3	Safely-Limited Speed - Parametri	399
8.5.6.4	EPOS e Safely-Limited Speed.....	400
8.5.7	Safe Speed Monitor (SSM)	401
8.5.7.1	Safe Speed Monitor con encoder	401
8.5.7.2	Safe Speed Monitor senza encoder.....	403
8.5.7.3	Safe Speed Monitor, riavviamento	405
8.5.7.4	Panoramica dei parametri importanti	406
8.5.8	Safe Acceleration Monitor (SAM).....	407
8.5.9	Safe Brake Ramp (SBR).....	409
8.5.10	Safe Direction (SDI)	412
8.5.10.1	Safe Direction con encoder.....	412
8.5.10.2	Safe Direction senza encoder.....	414
8.5.10.3	Panoramica dei parametri e degli schemi logici.....	416
8.5.11	Anomalie Safety	417
8.5.12	Buffer delle segnalazioni.....	421
8.5.13	Rilevamento sicuro del valore attuale	423
8.5.13.1	Rilevamento sicuro del valore attuale con sistema encoder.....	423
8.5.13.2	Rilevamento sicuro del valore attuale senza encoder	426
8.5.14	Dinamizzazione forzata.....	427
8.5.15	Safety Info Channel.....	429
8.6	Controllo delle funzioni di sicurezza.....	431
8.6.1	Comando delle Basic Function tramite una coppia di morsetti di ingresso sicuri.....	432
8.6.2	Comando delle Extended Functions tramite morsetti di ingresso sicuri	433
8.6.3	Nota F-DI.....	437
8.6.4	Panoramica degli F-DO.....	438
8.6.5	Comando tramite PROFIsafe	440
8.6.5.1	Abilitazione del comando tramite PROFIsafe	440
8.6.5.2	Struttura del telegramma 30.....	441
8.7	Messa in servizio.....	445
8.7.1	Versioni del firmware di Safety Integrated	445
8.7.2	Messa in servizio delle Safety Integrated Functions.....	446
8.7.2.1	Informazioni generali.....	446
8.7.2.2	Presupposti per la messa in servizio delle Safety Integrated Functions	448
8.7.2.3	Preimpostazioni per la messa in servizio di Safety Integrated Functions senza encoder	448
8.7.2.4	Informazioni sulla messa in servizio di serie.....	452
8.7.2.5	Impostazione dei tempi di campionamento.....	453
8.7.3	Messa in servizio dei morsetti Safety tramite STARTER/SCOUT	454
8.7.3.1	Regolare esecuzione della messa in servizio	454
8.7.3.2	Maschera di avvio della configurazione	455
8.7.3.3	Configurazione dei morsetti Safety (Extended Functions).....	457
8.7.3.4	Stop di prova	459
8.7.3.5	Configurazione degli F-DI/F-DO	463
8.7.3.6	Interfaccia di comando	466
8.7.4	Configurazione di PROFIsafe con STARTER.....	467
8.7.5	Procedura per la progettazione della comunicazione PROFIsafe	468
8.7.6	Informazioni per la sostituzione di componenti	472
8.8	Esempi di applicazione	473
8.8.1	Interconnessioni I/O di un apparecchio di manovra sicuro con CU305.....	473

8.9	Test e protocollo di collaudo	477
8.9.1	Generalità.....	477
8.9.2	Struttura del test di collaudo	478
8.9.2.1	Contenuto del test di collaudo completo.....	479
8.9.2.2	Contenuto del test di collaudo parziale.....	482
8.9.2.3	Livello di test per determinare misure.....	485
8.9.3	Registro Safety	486
8.9.4	Protocolli di collaudo	487
8.9.4.1	Descrizione dell'impianto - Documentazione Parte 1	487
8.9.4.2	Descrizione delle funzioni di sicurezza - Documentazione Parte 2	488
8.9.5	Test di collaudo	493
8.9.5.1	Test di collaudo Basic Functions	494
8.9.5.2	Test di collaudo Extended Functions (con encoder).....	499
8.9.5.3	Test di collaudo Extended Functions (senza encoder).....	526
8.9.6	Conclusione del protocollo.....	537
9	Comunicazione.....	539
9.1	Configurazione del bus di campo.....	539
9.2	Comunicazione secondo PROFIdrive.....	540
9.2.1	Informazioni generali su PROFIdrive in SINAMICS.....	540
9.2.2	Classi di applicazioni.....	541
9.2.3	Comunicazione ciclica	546
9.2.3.1	Telegrammi e dati di processo.....	546
9.2.3.2	Descrizione delle parole di comando e dei valori di riferimento	551
9.2.3.3	Descrizione delle parole di stato e dei valori reali.....	563
9.2.3.4	Parole di comando e di stato per encoder	580
9.2.3.5	Parole di comando e di stato centrali.....	591
9.2.3.6	Motion Control con PROFIdrive	599
9.2.4	Comunicazione aciclica	602
9.2.4.1	Informazioni generali sulla comunicazione aciclica	602
9.2.4.2	Struttura dei job e delle risposte	604
9.2.4.3	Determinazione del numero di oggetti di azionamento	610
9.2.4.4	Esempio 1: Lettura di parametri.....	610
9.2.4.5	Esempio 2: scrittura di parametri (job multiparametro).....	612
9.3	Comunicazione mediante PROFIBUS DP	617
9.3.1	Generalità su PROFIBUS	617
9.3.2	Messa in servizio di PROFIBUS	619
9.3.2.1	Informazioni generali sulla messa in servizio	619
9.3.2.2	Esecuzione della messa in servizio	622
9.3.2.3	Possibilità diagnostiche.....	623
9.3.2.4	Indirizzamento dell'interfaccia HMI SIMATIC.....	623
9.3.2.5	Sorveglianza anomalia telegramma	624
9.3.3	Motion Control con PROFIBUS	626
9.3.4	Traffico trasversale	630
9.3.4.1	Generalità.....	630
9.3.4.2	Assegnazione del riferimento nel Subscriber	632
9.3.4.3	Attivazione / Parametrizzazione del traffico trasversale	632
9.3.4.4	Messa in servizio del traffico trasversale PROFIBUS	634
9.3.4.5	File di base dell'apparecchiatura	643
9.3.4.6	Diagnostica del traffico trasversale PROFIBUS in STARTER.....	644
9.4	Comunicazione tramite PROFINET IO	645

9.4.1	Generalità su PROFINET IO	645
9.4.1.1	Comunicazione in tempo reale (RT) e comunicazione in tempo reale isocrona (IRT)	645
9.4.1.2	Trasmissione dati	646
9.4.1.3	Informazioni generali su PROFINET IO in SINAMICS	647
9.4.1.4	Indirizzi	649
9.4.2	Configurazione hardware	651
9.4.2.1	Installazione della CU305 con PROFINET	651
9.4.3	Classi RT con Profinet IO.....	653
9.4.4	Selezione della variante PROFINET	659
9.4.5	GSD PROFINET	659
9.4.6	Motion Control con PROFINET	661
9.4.7	PROFINET con 2 controller	665
9.4.7.1	Impostazioni per SINAMICS S	665
9.4.7.2	Progettazione dei controllori.....	668
9.5	Comunicazione verso USS	670
9.5.1	Configurazione dell'interfaccia USS.....	670
9.5.2	Trasmissione di PZD	671
9.5.3	Informazioni generali per la comunicazione con USS tramite RS485	672
9.5.4	Struttura di un telegramma USS	672
9.5.5	Zona dei dati utili del telegramma USS.....	674
9.5.6	Struttura dati del canale parametri USS	675
9.5.7	Superamento di tempo e altri errori	681
9.5.8	Canale dati di processo USS (PZD)	683
10	Principi del sistema di azionamento.....	685
10.1	Parametro.....	685
10.2	Set di dati	689
10.2.1	CDS: Record di dati di comando (CDS, Command Data Set).....	689
10.2.2	DDS: Record di dati dell'azionamento (Drive Data Set)	691
10.2.3	EDS: Record di dati dell'encoder (Encoder Data Set)	692
10.2.4	MDS: Record dati del motore (Motor Data Set)	693
10.2.5	Integrazione	694
10.2.6	Uso dei set di dati.....	695
10.3	Uso della scheda di memoria.....	697
10.3.1	Uso dei set di dati dei parametri	698
10.3.2	Uso delle versioni del firmware	701
10.3.3	Sostituzione apparecchio	703
10.3.4	Rimozione sicura della scheda di memoria	705
10.3.5	Integrazione	705
10.4	Tecnica BICO: interconnessione di segnali	706
10.4.1	Descrizione	706
10.4.2	Binettori, connettori	706
10.4.3	Interconnessione di segnali con tecnica BICO	707
10.4.4	Codifica interna dei parametri di uscita binettore/connettore.....	709
10.4.5	Interconnessioni di esempio.....	709
10.4.6	Note sulla tecnica BICO	710
10.4.7	Normalizzazioni	711
10.5	Ingressi/uscite	712
10.5.1	Panoramica ingressi/uscite	712
10.5.2	Ingressi/uscite digitali	712

10.5.3	Ingresso analogico	714
10.6	Sostituzione di componenti SMI e DQI	715
10.7	Tempi di campionamento di sistema	715
10.8	Licenze	716
11	Appendice.....	721
11.1	Disponibilità delle funzioni SW	721
11.2	Disponibilità dei componenti hardware	723
11.3	Indice delle abbreviazioni.....	724
	Indice analitico.....	735

Indicazioni generali sulla messa in servizio

1.1 Descrizione della superficie operativa di STARTER

Per creare il progetto di esempio, utilizzare STARTER. Durante l'esecuzione delle varie configurazioni occorre impostare le diverse aree della superficie operativa (vedere figura seguente):

- Navigazione di progetto (area ①): In questa area vengono visualizzati gli elementi e gli oggetti da inserire nel progetto.
- Area di lavoro (area ②): In quest'area si crea il progetto:
 - Quando si configura l'azionamento, questa area contiene le procedure guidate (wizard) che assistono l'utente nella configurazione degli oggetti di azionamento.
 - Quando si configurano i parametri, ad es. del filtro del valore di riferimento della velocità.
 - Se si passa alla Lista esperti, compare un elenco dei parametri che possono essere visualizzati o modificati.
- Visualizzazione dei dettagli (area ③): Questa area contiene informazioni dettagliate relative ad es. alle anomalie e agli avvisi.

1.1 Descrizione della superficie operativa di STARTER

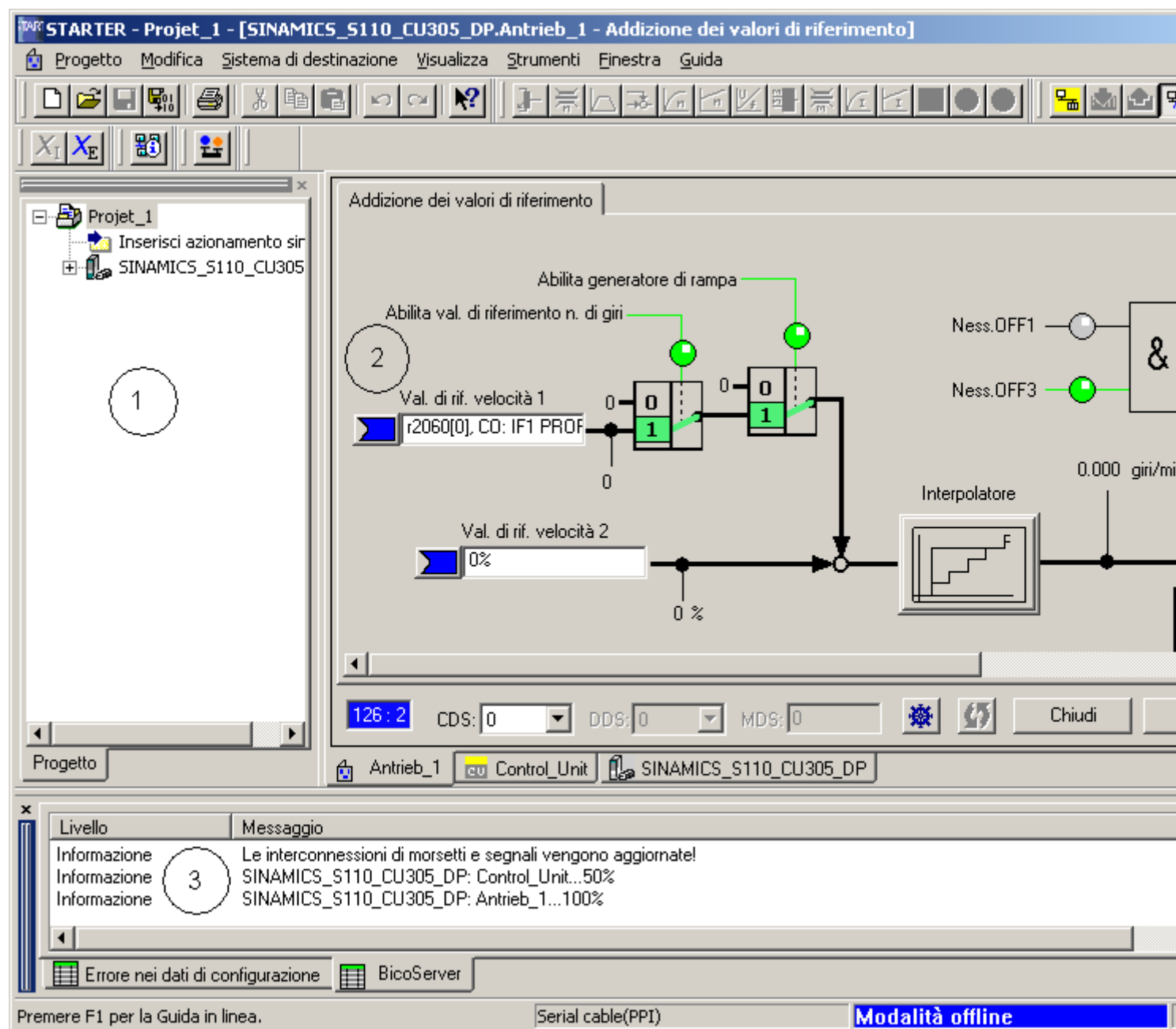


Figura 1-1 Aree della superficie operativa di STARTER

1.2 Procedura generale in caso di interconnessione BICO in STARTER

Introduzione

La parametrizzazione è possibile tramite:

- Lista esperti
- Schermata a interfaccia grafica

Le operazioni descritte di seguito per l'interconnessione BICO in STARTER costituiscono la procedura generale.

Lista esperti

In caso di interconnessione BICO mediante la Lista esperti, procedere nel seguente modo:

Per interconnettere ad es. il parametro **p0840** della parola di comando con il parametro **r2090[0]**, procedere nel seguente modo:

1. Nella navigazione di progetto, aprire la Lista esperti selezionando **Azionamento_1**
→ **pulsante destro del mouse** → **Esperti** → **Lista esperti**.

2. Cercare il parametro **p0840**.

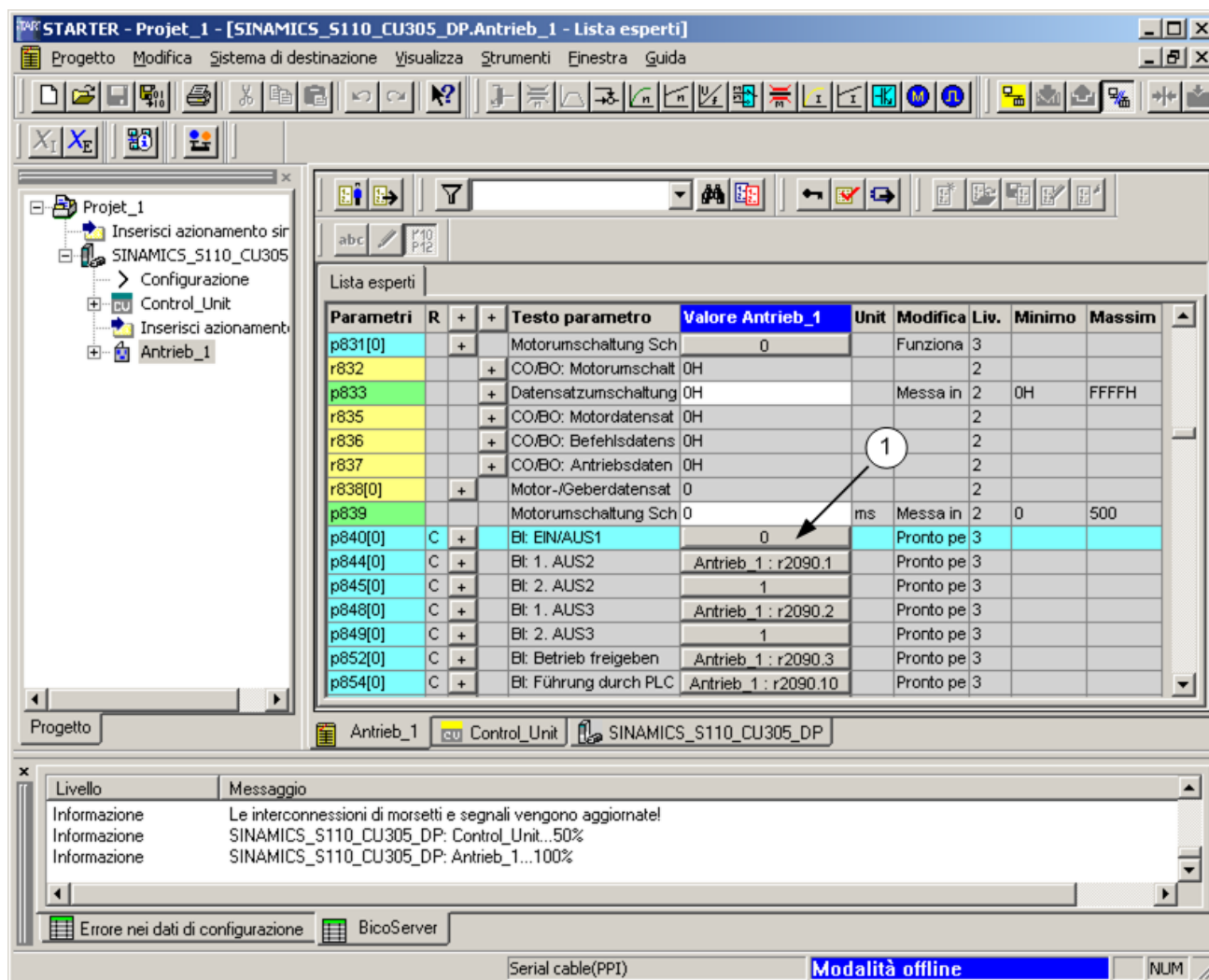


Figura 1-2 Interconnessione 1

3. Fare clic sul pulsante per l'interconnessione con un parametro r (vedere ①).
4. Viene visualizzata una lista dei parametri r disponibili.

5. Cercare il parametro **p2090**.

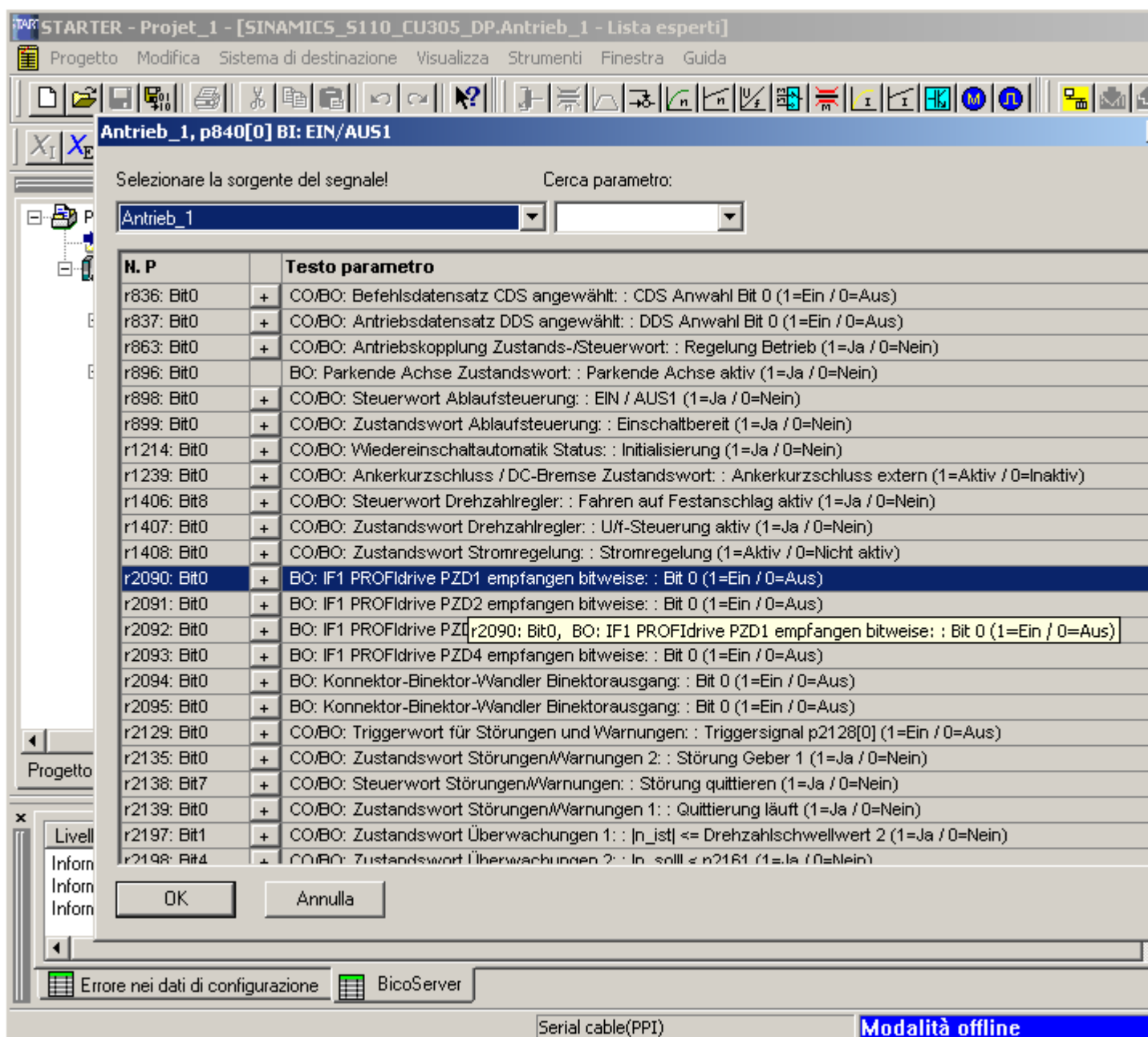


Figura 1-3 Interconnessione 2

6. Per aprire i 16 bit del parametro r2090, fare clic sul segno "+".

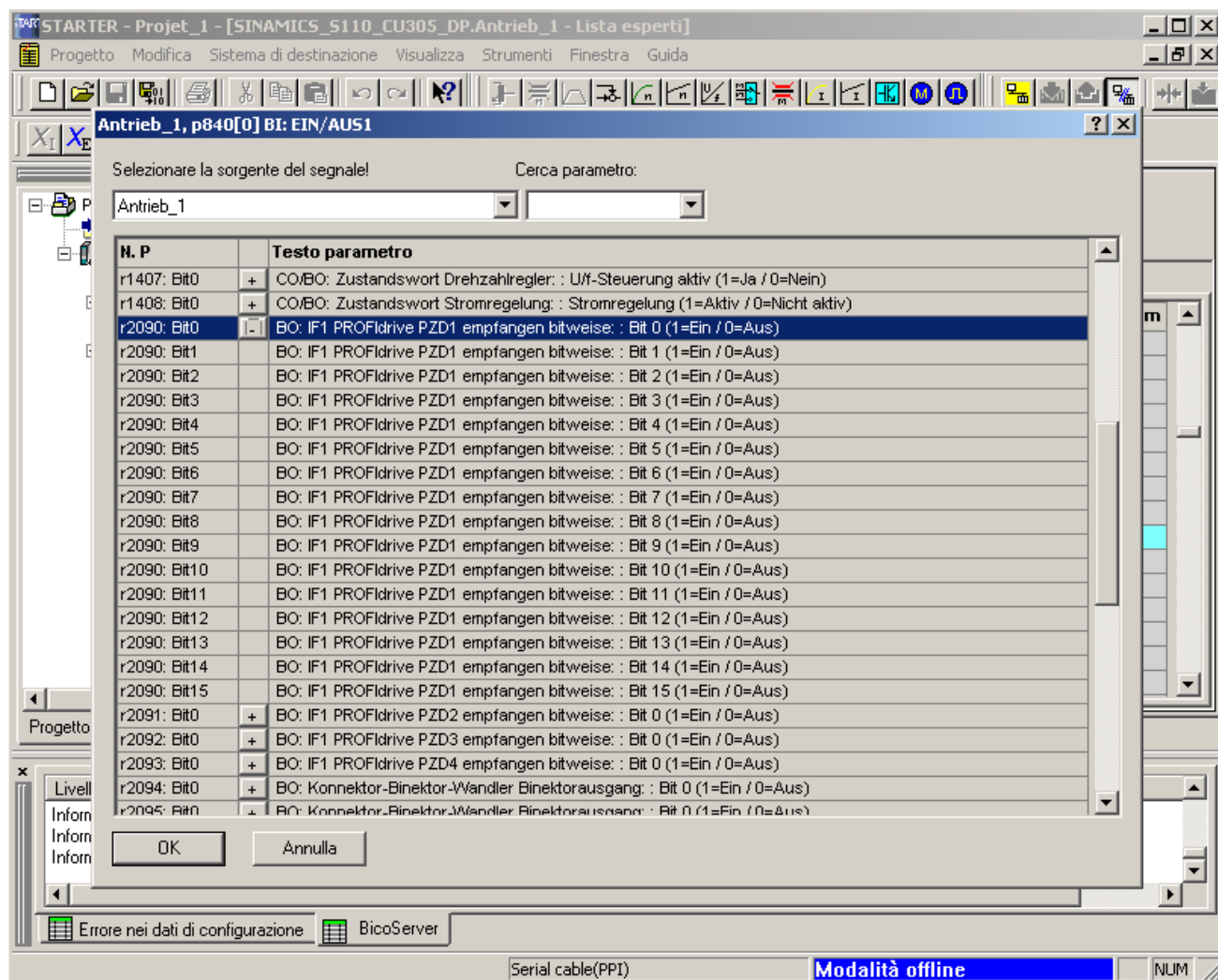


Figura 1-4 Interconnessione 3

7. Fare doppio clic su **r2090: Bit0**.
8. Ora nella Lista esperti si può vedere che **p0840** è stato interconnesso con il parametro **r** **r2090[0]**.

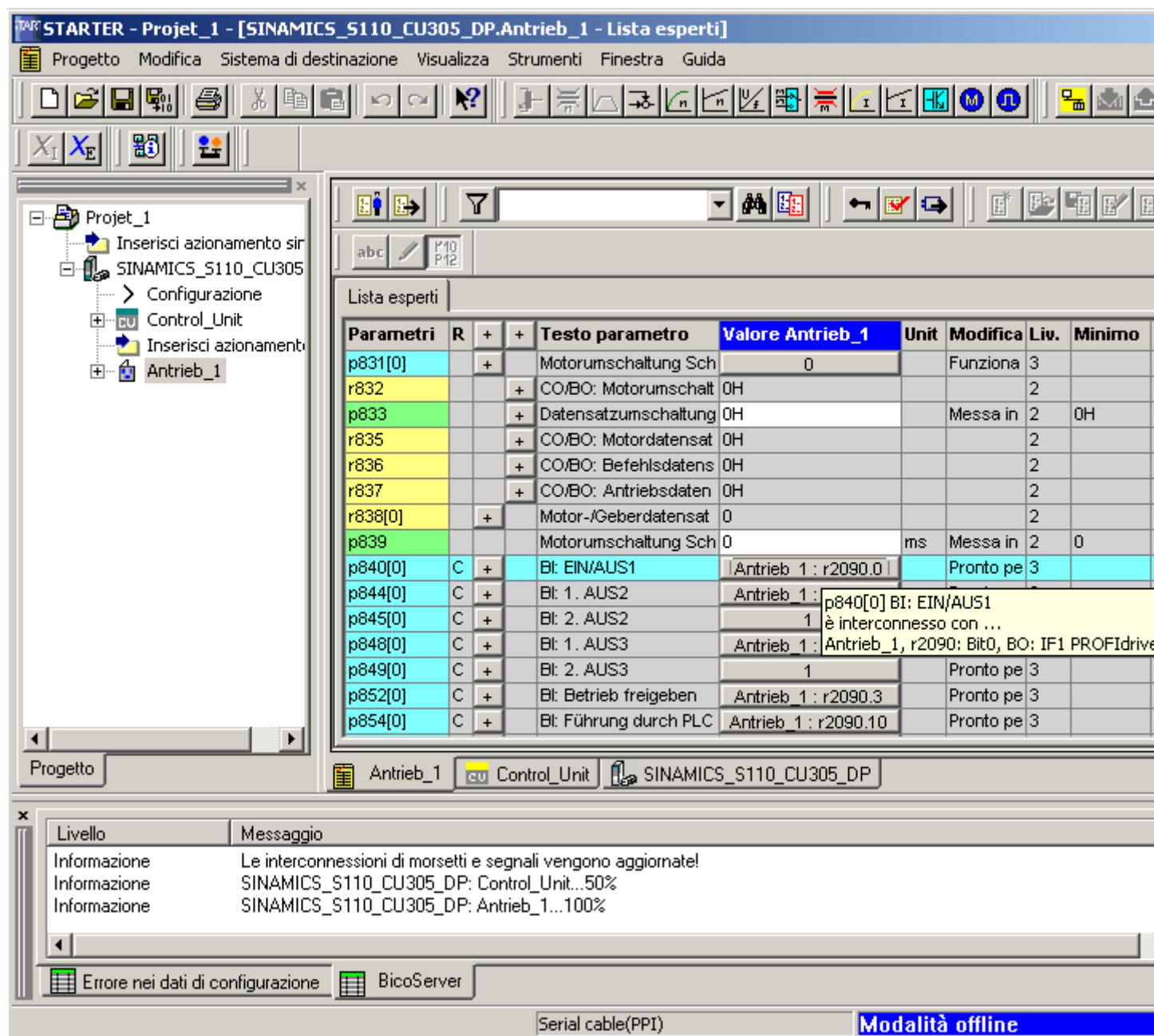


Figura 1-5 Interconnessione 4

Schermata a interfaccia grafica

In caso di interconnessione BICO mediante la schermata a interfaccia grafica, procedere nel seguente modo:

Per interconnettere ad es. il parametro p per la velocità di riferimento **p1155[0]** per il "valore di riferimento del numero di giri 1" con il parametro **r2060[1]**, procedere nel seguente modo:

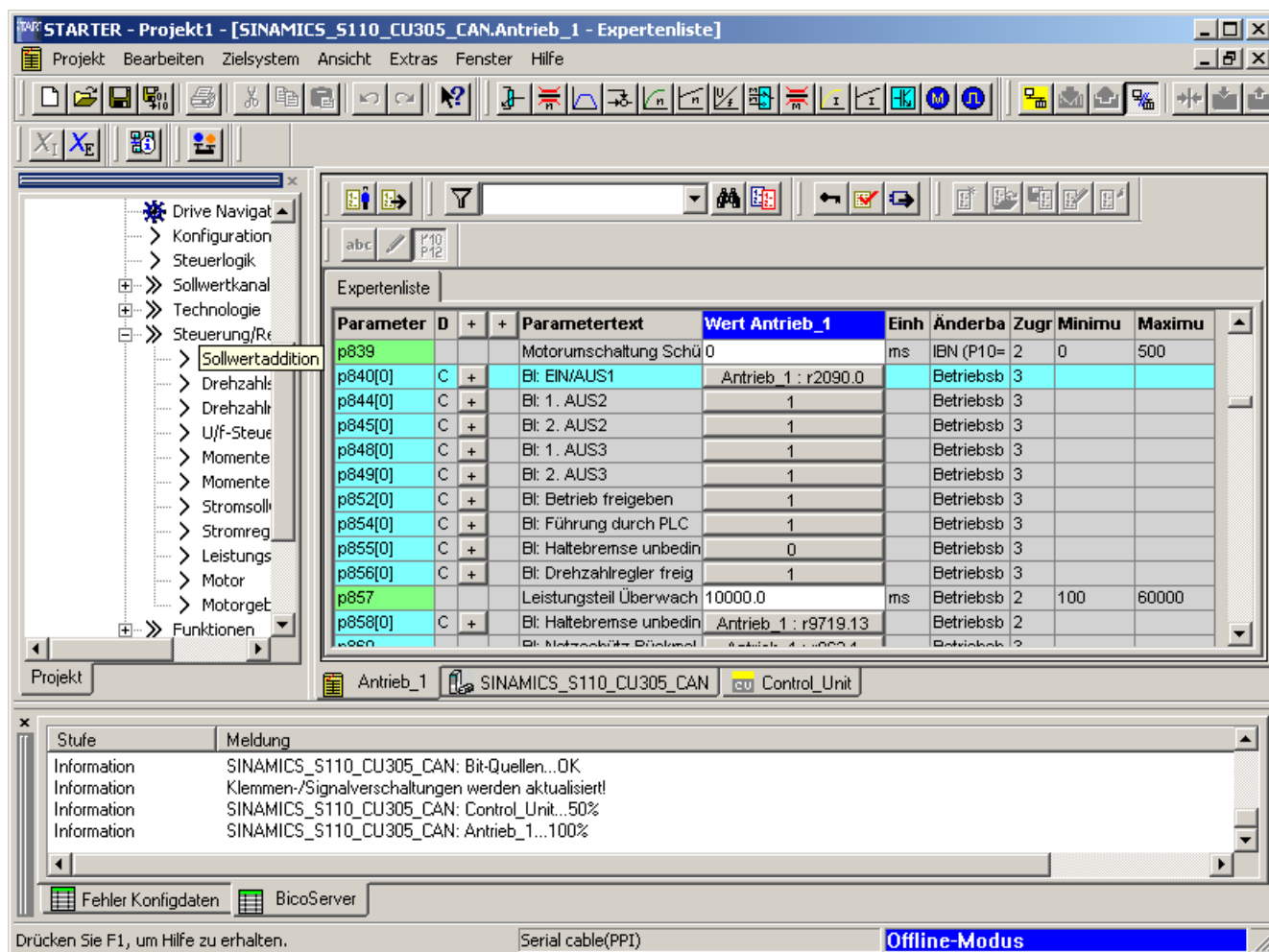


Figura 1-6 Interconnessione - Schermata a interfaccia grafica 1

1. Nella navigazione di progetto fare doppio clic su **Azionamento_1 > Controllo/Regolazione** e selezionare **Addizione dei valori di riferimento**.

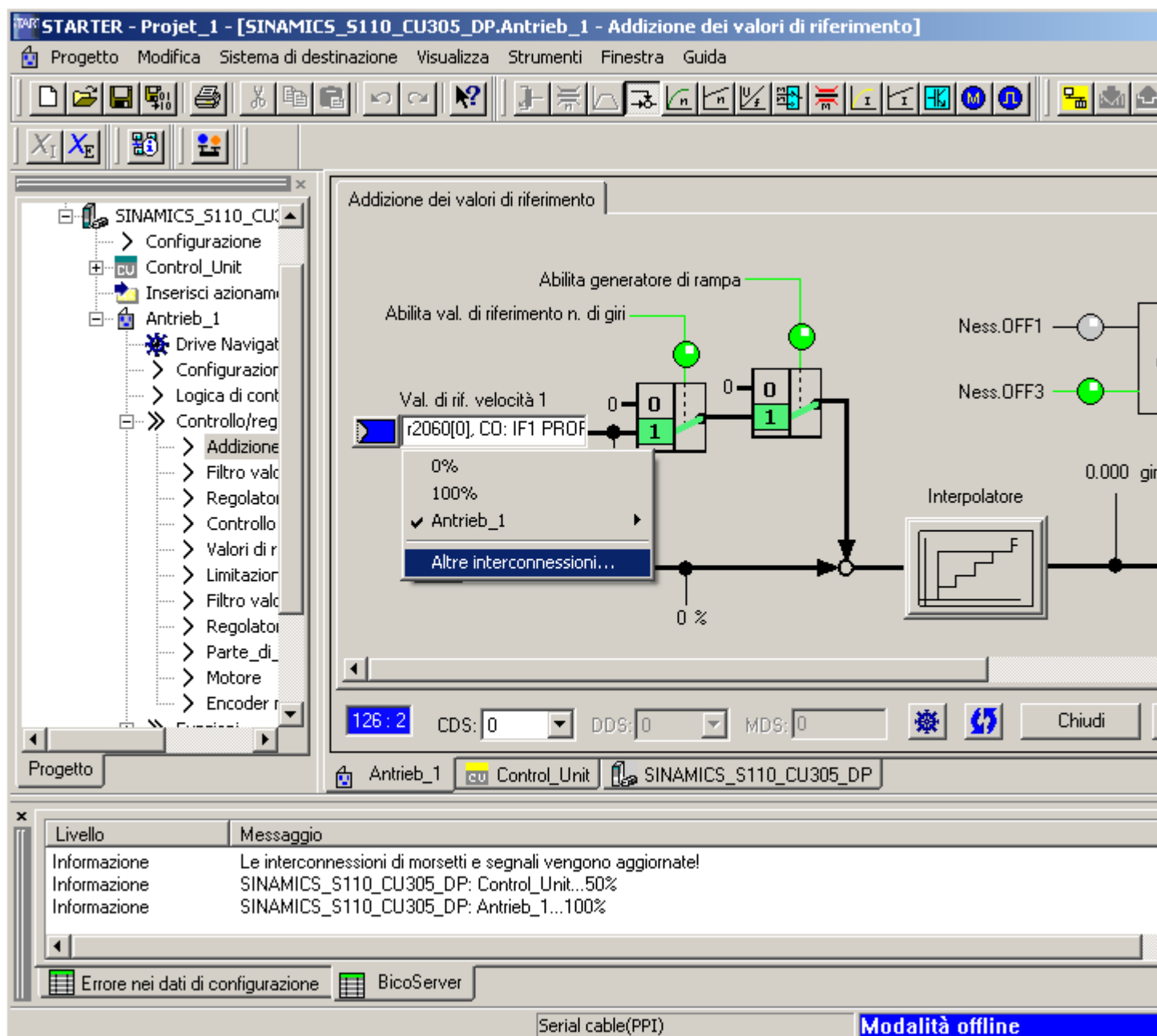


Figura 1-7 Interconnessione - Schermata a interfaccia grafica 2

2. Fare clic a sinistra della casella **Valore di riferimento della velocità 1** sulla casella blu, quindi fare clic sull'opzione visualizzata **Altre interconnessioni**.
3. Viene visualizzata una lista dei parametri r disponibili.

4. Cercare il parametro **r2060**.

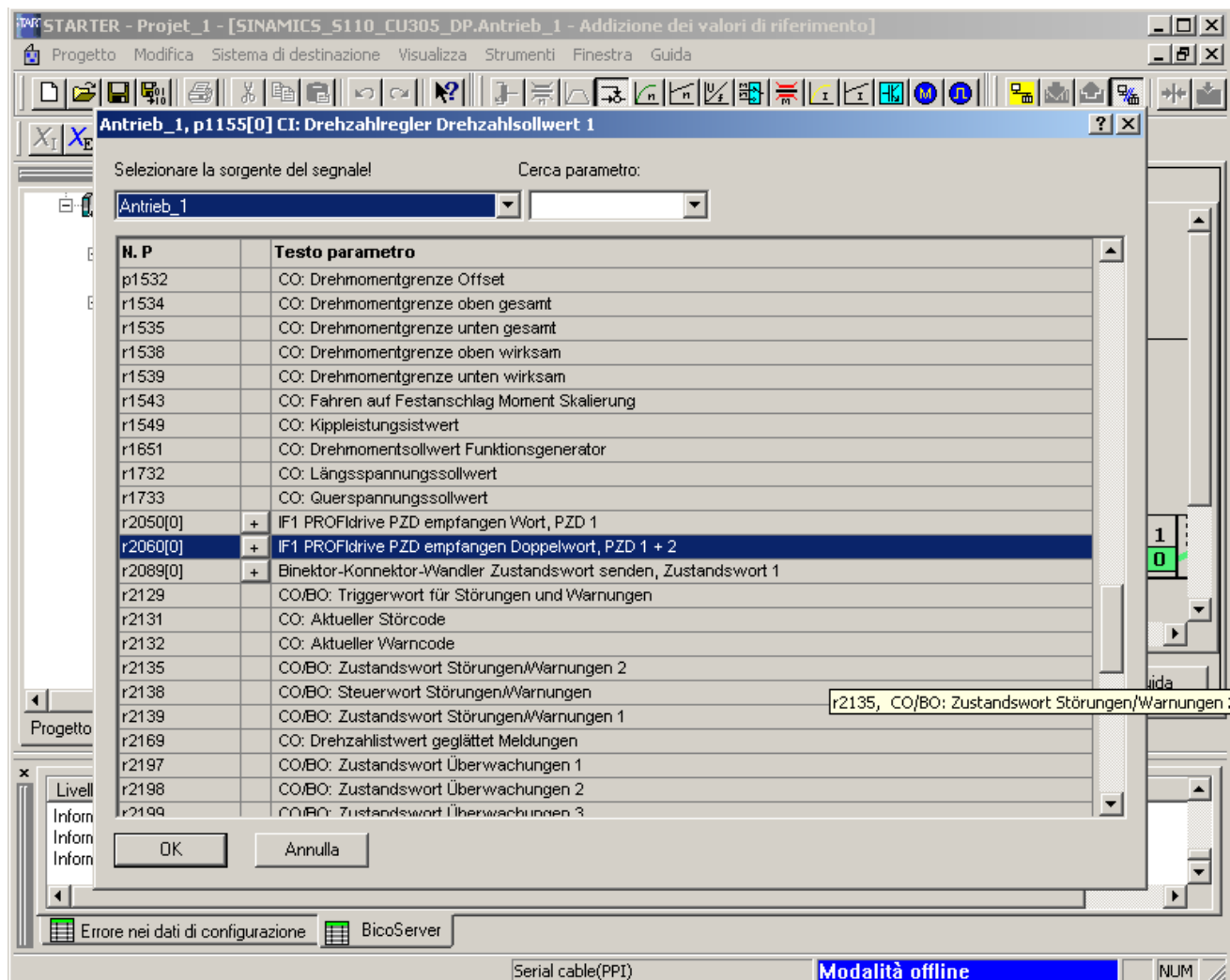


Figura 1-8 Interconnessione - Schermata a interfaccia grafica 3

5. Per aprire i 15 indici del parametro **r2060**, fare clic sul segno "+".

6. Fare doppio clic su **r2060[1]**.

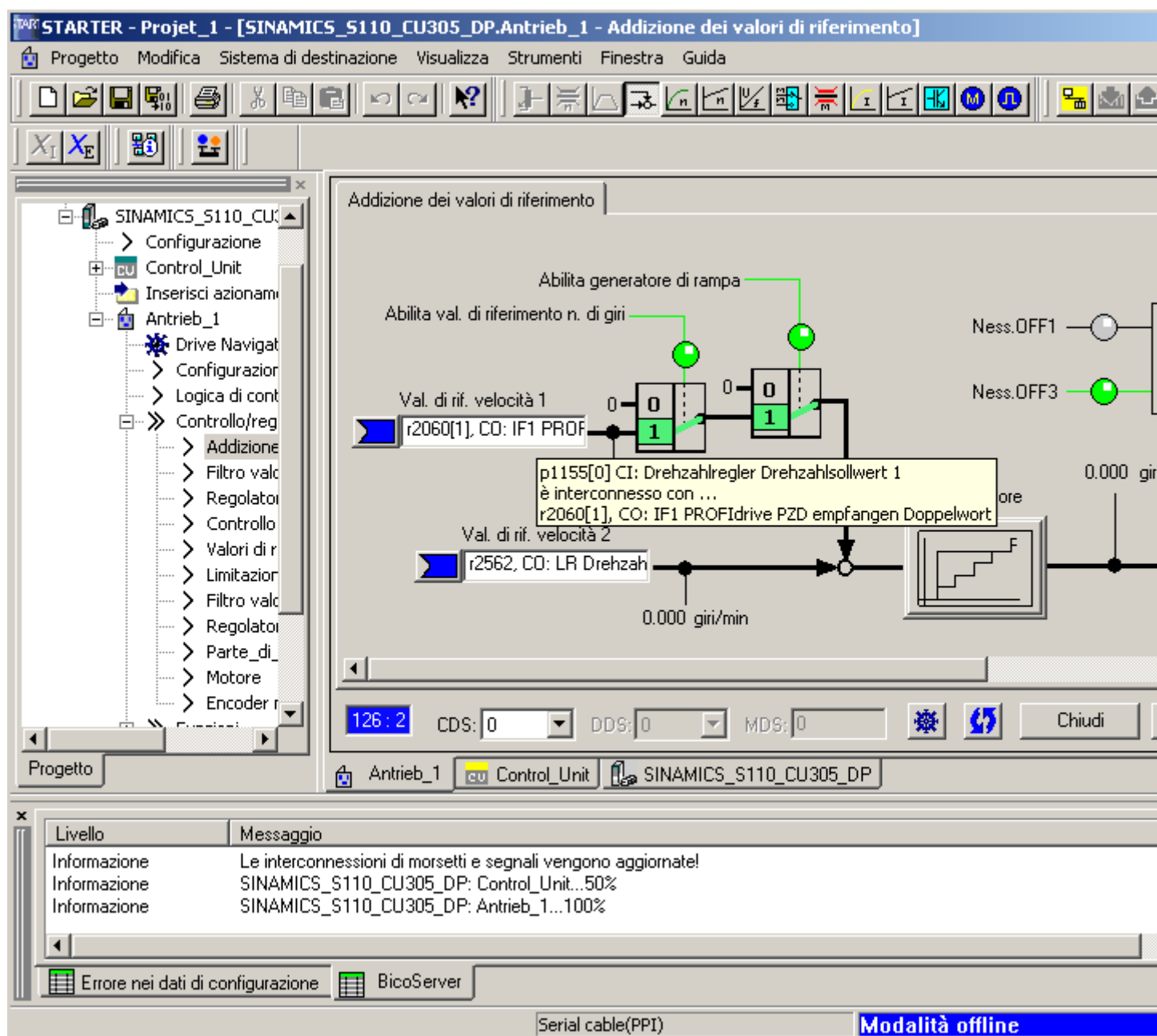


Figura 1-9 Interconnessione - Schermata a interfaccia grafica 5

7. Ora nella schermata a interfaccia grafica si può vedere che **p1155** è stato interconnesso con il parametro **r2060[1]**.

1.3 Interfaccia DRIVE-CLiQ della CU305

La CU305 dispone di un'interfaccia DRIVE-CLiQ. A questa interfaccia va collegato uno solo dei seguenti componenti:

- Motore SMI
- 1 encoder di tipo SMC10, SMC20, SMC30, SME20 o SME25

Non è permesso collegare all'interfaccia DRIVE-CLiQ altri componenti poiché provocano errori nel sistema di azionamento.

Nota

Se si vuole utilizzare un encoder SSI con segnali incrementali, è necessario collegarlo alla CU305 tramite un SMC30.

1.4 Indicazioni sulla messa in servizio di un resolver bipolare come encoder assoluto

Descrizione

I resolver bipolari (1 coppia di poli) possono essere utilizzati come encoder assoluti Singleturn. Il valore attuale assoluto della posizione encoder è disponibile in Gn_XIST2 (r0483[x]).

Formato del valore reale della posizione

La risoluzione fine di Gn_XIST1 si differenzia, nelle impostazioni di fabbrica, dalla risoluzione fine in Gn_XIST2 (p0418 = 11, p0419 = 9). Dopo lo spegnimento o l'accensione dell'apparecchio di azionamento può pertanto verificarsi un leggero sfasamento nella posizione dell'encoder.

Per questo motivo, in caso di utilizzo dei resolver bipolari come encoder assoluti, si consiglia di impostare la risoluzione fine per Gn_XIST1 (p0418) come la risoluzione fine per Gn_XIST2 (p0419), ad es. p0418 = p0419 = 11.

I resolver bipolari vengono inseriti automaticamente nel profilo PROFIdrive (r0979) come encoder assoluti Singleturn.

Inseguimento di posizione

L'inseguimento di posizione può essere attivato anche con un resolver bipolare. Tuttavia occorre osservare che quando il resolver è disattivato non si deve muovere per più di un mezzo giro di encoder (larghezza dei poli). L'attivazione e la configurazione dell'inseguimento di posizione sono descritte nel capitolo "Inseguimento di posizione".

Regolazione dell'encoder assoluto EPOS

Se il resolver bipolare per il posizionamento semplice (EPOS) viene utilizzato come encoder assoluto, la regolazione dell'encoder deve avvenire:

- tramite STARTER (Posizionatore semplice → Ricerca del punto di riferimento) oppure
- la Lista esperti

A tal fine impostare la coordinata del punto di riferimento p2599 sul valore corrispondente alla meccanica e richiedere la regolazione con p2507=2.

Dopodiché occorre eseguire il backup dei dati da RAM a ROM.

1.5 Sensori di temperatura nei componenti SINAMICS

La seguente tabella riporta una panoramica dei componenti con collegamenti dei sensori di temperatura disponibili in SINAMICS S110.

 PERICOLO
Separazione elettrica (sicura) dei sensori di temperatura
Ai morsetti "+Temp" e "-Temp" si possono collegare solo sensori di temperatura che soddisfano i requisiti di separazione sicura della norma EN61800-5-1. La mancata osservanza comporta il pericolo di folgorazione!

Tabella 1- 1 Collegamenti dei sensori di temperatura per SINAMICS S110

Modulo	Interfaccia	Pin	Nome del segnale	Dati tecnici
SMC10 / SMC20	X520 (SUB-D)	13 25	+Temp - Temp	Sensore di temperatura KTY84/130 / PTC
SMC30	X531 (morsetto) Canale temperatura 1	3 4	- Temp +Temp	Sensore di temperatura KTY84/130 / PTC / interruttore bimetallico con contatto normalmente chiuso
CU305	X133 (morsetto) Canale temperatura 1	7	+ Temp	Rilevamento temperatura motore KTY84/130 (KTY+) Collegamento sensore temperatura KTY84/130 / PTC
		8	M (- Temp)	Massa per KTY o PTC
CU305	X23 (SUB-D) Canale temperatura 1	1 8	+ Temp - Temp	Sensore di temperatura KTY84/130 / PTC / interruttore bimetallico con contatto normalmente chiuso

Avvertenze per la messa in servizio

L'indice utilizzato di seguito [0..n] identifica il set di dati del motore o il set di dati dell'encoder.

SMC10 / SMC20

La parametrizzazione del rilevamento della temperatura motore tramite il connettore femmina SUB-D X520 può avvenire tramite la maschera STARTER (\Segnalazioni e sorveglianze\Temperatura motore).

SMC30

Oltre al rilevamento della temperatura tramite il morsetto X531 (canale di temperatura 1) questa unità è dotata di un rilevamento della temperatura sulla presa SUB-D X520 (canale di temperatura 2).

Nella impostazione di default (p0600 = 1 "Temperatura tramite encoder 1" e p0601 = 2 "KTY") la temperatura viene rilevata attraverso il primo canale di temperatura. Il sensore di temperatura è collegato al morsetto X531 dell'SMC30. La temperatura viene visualizzata tramite r0035.

Nota

Se si utilizza un SMC30 con le impostazioni di default, il canale di temperatura viene analizzato sul morsetto X531 (pin 3 e 4). In questo caso non è possibile valutare il segnale tramite la presa SUB-D.

CU305

A quest'unità può essere collegato un sensore di temperatura tramite il morsetto X133 o la presa SUB-D X23.

Non è possibile utilizzare entrambi i canali di temperatura (X23 e X133) contemporaneamente. I due canali sono collegati tra loro. Se ciò avvenisse, i sensori sarebbero collegati in parallelo e i valori di temperatura visualizzati sarebbero errati. Può essere quindi collegato un solo sensore di temperatura alla CU305.

La maschera STARTER **Temperatura motore**(\Segnalazioni e sorveglianze\ Temperatura motore) consente di determinare se la valutazione della temperatura del motore deve avvenire tramite i connettori della CU305.

Anomalie e avvisi

Azionamento F07011: Surriscaldamento motore

Sensore KTY:

La temperatura del motore ha superato la soglia di anomalia (p0605) oppure è scaduto il temporizzatore (p0606) dopo il superamento della soglia di avviso (p0604).

Si verifica la reazione parametrizzata in p0610.

Sensore PTC:

È stata superata la soglia di intervento di 1650 Ω e il temporizzatore (p0606) è scaduto.

Si verifica la reazione parametrizzata in p0610.

Azionamento A07015: Avviso sensore della temperatura motore

È stato rilevato un errore durante il rilevamento del sensore di temperatura impostato in p0600 e p0601.

Con l'errore viene avviato il tempo impostato in p0607. Se l'errore persiste una volta trascorso questo tempo, viene emesso l'errore F07016, al più presto 0,2 s dopo l'avviso A07015.

Azionamento F07016: Anomalia sensore della temperatura motore

È stato rilevato un errore durante il rilevamento del sensore di temperatura impostato in p0600 e p0601.

In presenza dell'avviso A07015 viene avviato il tempo specificato in p0607. Se l'errore persiste una volta trascorso questo tempo, viene emessa l'anomalia F07016, al più presto 1 s dopo l'avviso A07015.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 8016 Segnalazioni e sorveglianze - Sorveglianza termica motore

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0035 Temperatura motore
- p0600[0..n] Sensore della temperatura motore per sorveglianza
- p0601[0..n] Sensore della temperatura motore, tipo di sensore
- p0604[0...n] Surriscaldamento motore, soglia di avviso
- p0605[0...n] Surriscaldamento motore, soglia di anomalia
- p0606[0...n] Surriscaldamento motore, temporizzatore
- p0607[0...n] Errore sensore della temperatura, temporizzatore
- p0610[0...n] Surriscaldamento motore, reazione
- p460x[0..n] Sensore della temperatura motore (x+1), tipo di sensore, x = 0..3

Preparativi per la messa in servizio di PROFIBUS

Prima di iniziare la messa in servizio si devono eseguire le operazioni preliminari descritte in questo capitolo:

- Requisiti per la messa in servizio
- Componenti PROFIBUS

2.1 Requisiti per la messa in servizio

I requisiti fondamentali per la messa in servizio di SINAMICS S110 sono:

- Tool di messa in servizio STARTER
- Interfaccia PROFIBUS
- Gruppo azionamenti cablati (vedere il Manuale del prodotto)

La seguente figura illustra un esempio di configurazione con componenti Blocksize.

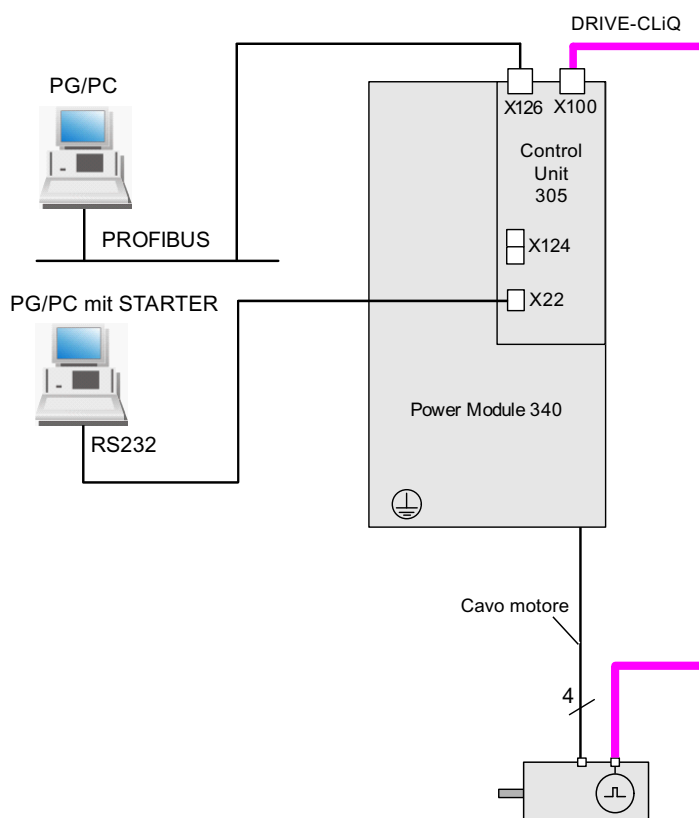


Figura 2-1 Configurazione dei componenti (esempio)

Lista di controllo per la messa in servizio di parti di potenza Blocksize

Tenere presente la seguente lista di controllo. Prima di procedere, leggere attentamente le avvertenze di sicurezza riportate nei manuali del prodotto.

Tabella 2- 1 Lista di controllo per la messa in servizio Blocksize

Controllo	O. K.
Le condizioni ambientali rispettano i valori ammessi (vedere il Manuale del prodotto)?	
I componenti sono montati correttamente sui punti di fissaggio appositamente previsti?	
L'aria di raffreddamento può circolare liberamente?	
Sono stati rispettati gli spazi per la circolazione dell'aria dei componenti?	
Tutti i componenti necessari del gruppo azionamenti progettato sono disponibili e montati?	
Sono state osservate le limitazioni DRIVE-CLiQ relative alla CU305?	
I cavi di potenza collegati alla rete e al motore sono dimensionati e posati in base alle condizioni ambientali e di posa?	
La lunghezza dei cavi utilizzati tra convertitore di frequenza e motore rispetta i valori massimi ammessi?	
I cavi sono collegati ai morsetti del componente con la coppia corretta?	
Anche i cavi del motore e dell'impianto a bassa tensione sono collegati con le coppie necessarie?	
Le operazioni di cablaggio sono state portate a termine?	
I connettori sono stati tutti inseriti e avvitati correttamente?	
Tutte le viti sono serrate alla coppia di serraggio prescritta?	
I collegamenti dello schermo sono stati eseguiti correttamente?	

2.2 Componenti PROFIBUS

Per la comunicazione via PROFIBUS, si consigliano i seguenti componenti:

1. Unità di comunicazione, se la connessione PG/PC avviene tramite l'**interfaccia PROFIBUS**

- CP5511 (collegamento PROFIBUS tramite scheda PCMCIA nel notebook come dispositivo di programmazione)
La scheda PROFIBUS CP5511 supporta un massimo di 10 connessioni slave. Nei progetti di grandi dimensioni (con molte CU) con numerosi apparecchi di azionamento e quindi un numero di slave PROFIBUS superiore a 10, possono esserci problemi nella connessione online di STARTER con il notebook.
Rimedio: sostituire la scheda di interfaccia CP5511 con una scheda di interfaccia CP5512 oppure tramite la voce di menu "Selezione sistema di destinazione/apparecchiature di destinazione ..." selezionare solo gli azionamenti con i quali si vuole veramente lavorare.
- CP5512 (collegamento PROFIBUS tramite CARDBUS)
Configurazione: scheda PCMCIA del tipo 2 + adattatore SUB-D femmina a 9 poli per il collegamento al PROFIBUS.
Solo per MS Windows 2000/XP Professional e PCMCIA 32
N. di ordinazione: 6GK1551-2AA00
- CP5611 A2 (collegamento PROFIBUS tramite scheda PCI corta)
Configurazione: scheda PCI corta con connettore SUB-D femmina a 9 poli per il collegamento al PROFIBUS.
Non per Windows 95/98SE
N. di ordinazione: 6GK1561-1AA01
- CP5613 A2 (collegamento PROFIBUS tramite scheda PCI corta)
Configurazione: scheda PCI corta con connettore SUB-D femmina a 9 poli per il collegamento al PROFIBUS.
N. di ordinazione: 6GK1561-3AA01
- CP5711 (collegamento PROFIBUS tramite porta USB (USB V2.0))
Configurazione: porta USB (USB V2.0) + adattatore con connettore femmina SUB-D a 9 poli per il collegamento al PROFIBUS.
Da utilizzare con il driver SIMATIC Net PC Software Edition 2008 + SP2
N. di ordinazione: 6GK1571-1AA00

2. Cavo di collegamento

- fra: CP 5xxx ↔ PROFIBUS
N. di ordinazione: 6ES7901-4BD00-0XA0
- Cavo MPI (SIMATIC S7)
N. di ordinazione: 6ES7901-0BF00-0AA0

Lunghezze cavi

Tabella 2- 2 Lunghezze consentite dei conduttori PROFIBUS

Velocità di trasmissione [bit/s]	Max.lunghezza del conduttore [m]
Da 9,6 k a 187,5 k	1000
500 k	400

2.3 Collegamento mediante interfaccia seriale

Velocità di trasmissione [bit/s]	Max.lunghezza del conduttore [m]
1.5 M	200
Da 3 a 12 M	100

2.3 Collegamento mediante interfaccia seriale

Presupposto

Il PC a partire dal quale deve essere eseguito il collegamento deve disporre di un'interfaccia seriale (COM).

Impostazioni

1. Selezionare in STARTER con **Progetto > Imposta interfaccia PG/PC** l'interfaccia **Serial cable (PPI)**.
Qualora non fosse disponibile nella lista, occorre aggiungerla tramite **Seleziona**.

Nota

Se non è possibile aggiungere l'interfaccia nel menu di selezione, significa che occorre installare il driver per l'interfaccia seriale.

Il driver si trova nel seguente percorso sul CD STARTER:

\\installation\\starter\\starter\\Disk1\\SerialCable_PPI\\

Durante l'installazione del driver, STARTER non deve essere attivo.

2. Effettuare le seguenti impostazioni. Sono particolarmente importanti l'indirizzo "0" e la velocità di trasmissione (ad es. 19,2 kbit/s).

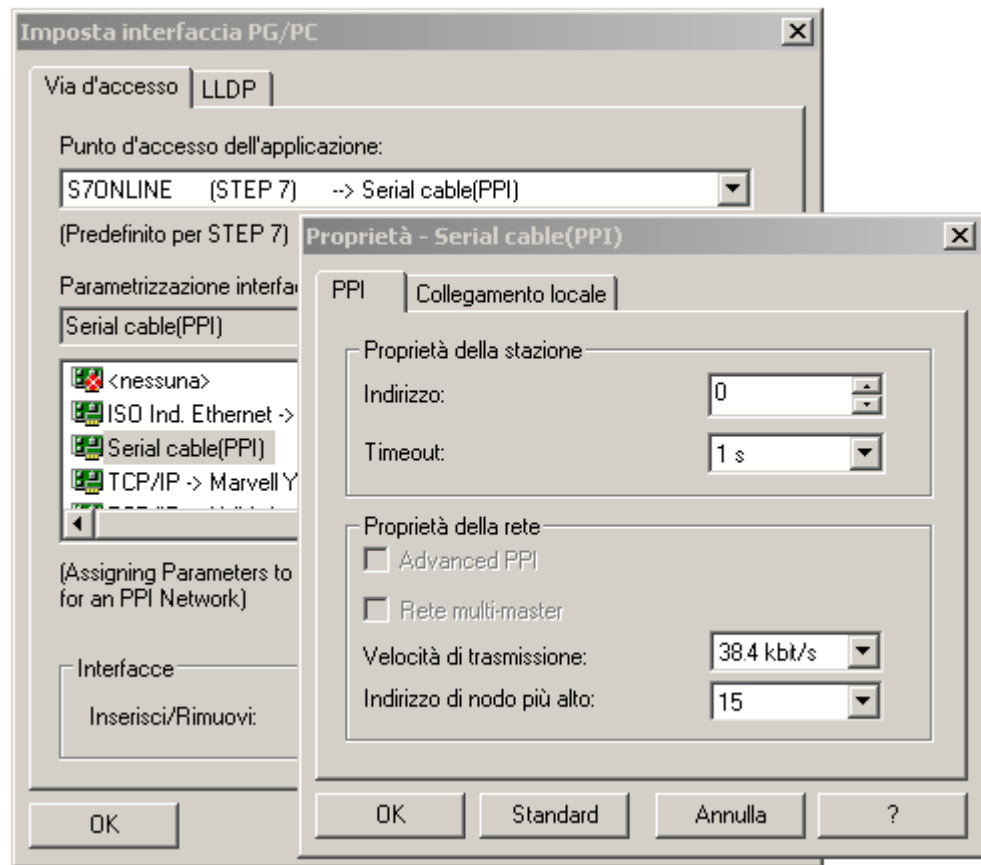


Figura 2-2 Impostazione interfaccia

3. L'indirizzo PPI della Control Unit è preimpostato in modo fisso dalla fabbrica a "3".

4. Alla creazione dell'apparecchio di azionamento oppure nelle proprietà nel menu contestuale, impostare anche l'indirizzo di bus "3".

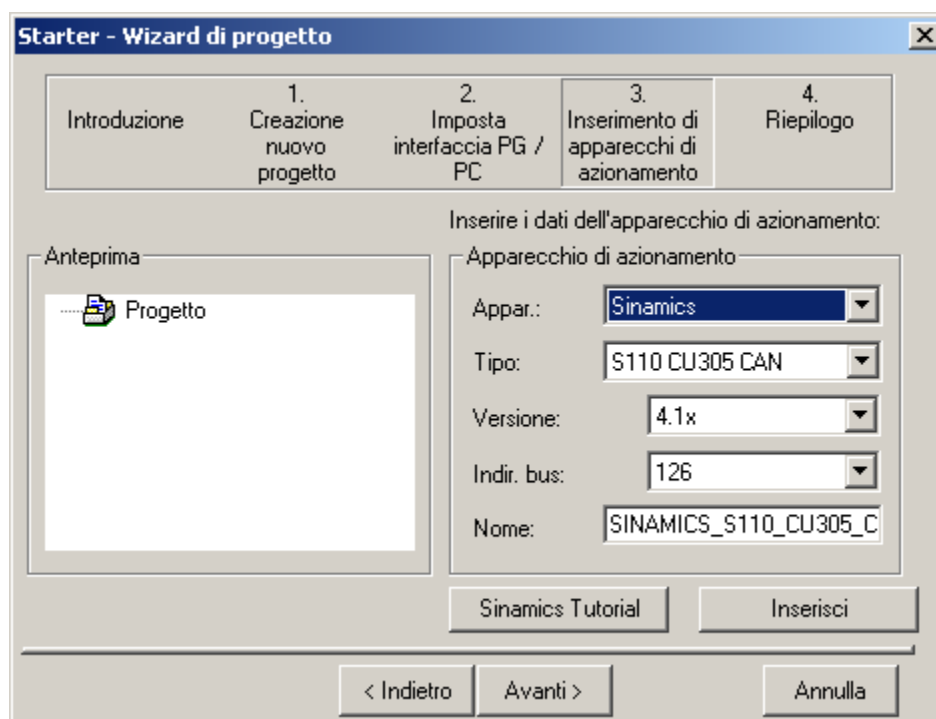


Figura 2-3 Impostazione dell'indirizzo del bus

5. Al suo posto collegare un cavo null-modem dal PC (interfaccia COM) alla Control Unit. Questa interfaccia non deve essere commutata.

2.4 Attivazione/disattivazione del sistema di azionamento

Attivazione dell'azionamento

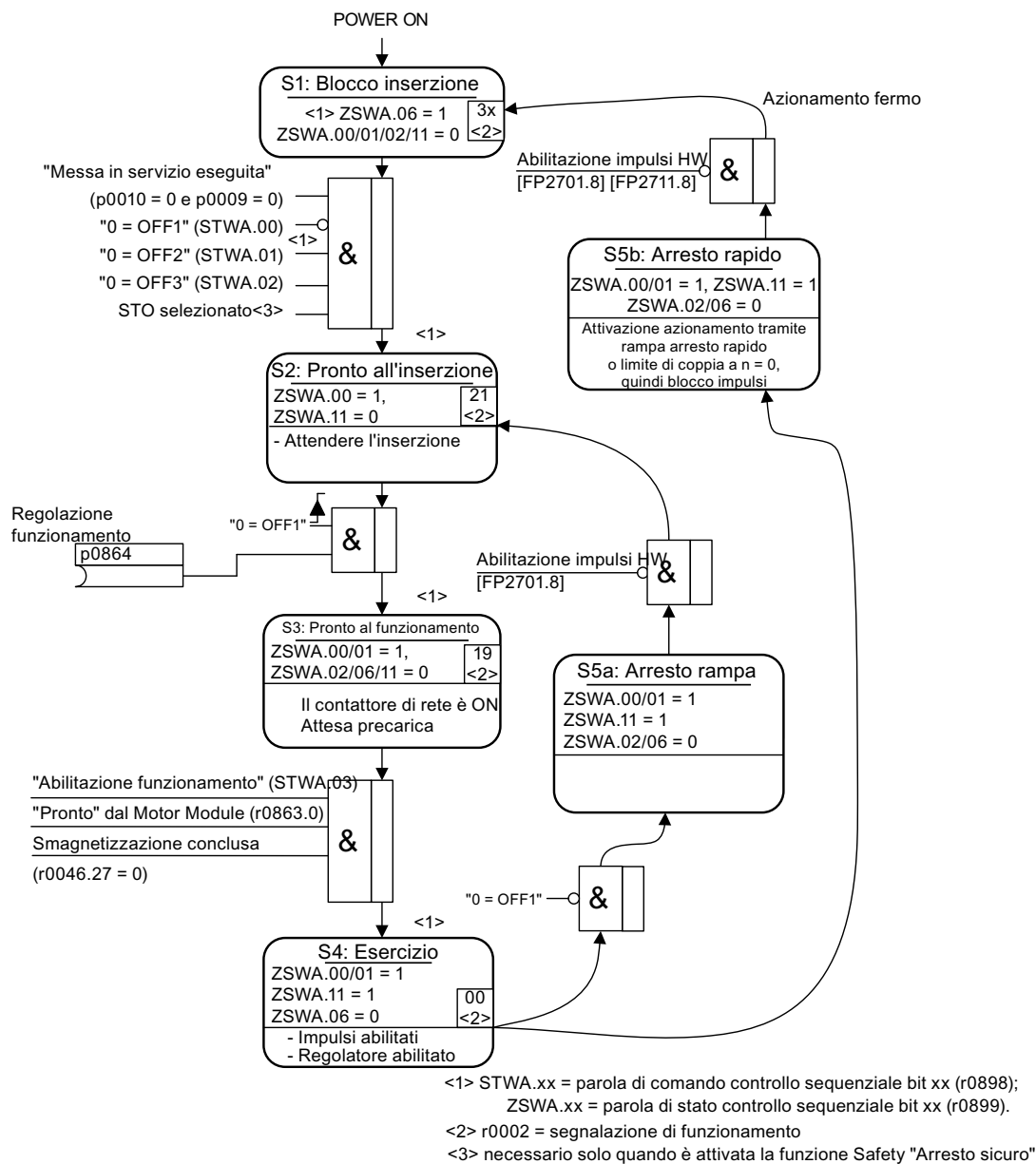


Figura 2-4 Attivazione dell'azionamento

Reazioni off

- OFF1
 - L'azionamento viene frenato con l'impostazione immediata di $n_{rif} = 0$ sulla rampa di decelerazione del generatore di rampa (p1121).
 - Al riconoscimento dello stato di fermo un freno di stazionamento motore eventualmente parametrizzato viene chiuso (p1215). Una volta trascorso il tempo di chiusura (p1217) gli impulsi vengono cancellati. Lo stato di fermo viene rilevato quando il valore attuale del numero di giri scende al di sotto della soglia del numero di giri (p1226) oppure quando è trascorso il tempo di sorveglianza (p1227) avviato con il valore di riferimento del numero di giri $\leq$ soglia del numero di giri (p1226).
- OFF2
 - Cancellazione impulsi immediata, il motore si ferma per inerzia.
 - Un freno di stazionamento motore eventualmente parametrizzato viene chiuso immediatamente.
 - Viene attivato il blocco inserzione.
- OFF3
 - L'azionamento viene frenato con l'impostazione immediata di $n_{rif} = 0$ sulla rampa di decelerazione OFF3 (p1135).
 - Al riconoscimento dello stato di fermo un freno di stazionamento motore eventualmente parametrizzato viene chiuso. Al termine del tempo di chiusura (p1217) gli impulsi vengono cancellati. Lo stato di fermo viene rilevato quando il valore attuale del numero di giri scende al di sotto della soglia del numero di giri (p1226) oppure quando è trascorso il tempo di sorveglianza (p1227) avviato con il valore di riferimento del numero di giri $\leq$ soglia del numero di giri (p1226).
 - Viene attivato il blocco inserzione.

Messaggi di comando e di stato

Tabella 2- 3 Attivazione/disattivazione del controllo

Nome del segnale	Parola di comando interna	Ingresso binettore	Telegramma PROFdrive/Siemens 1 ... 111
0 = OFF1	STWA.00 STWAE.00	p0840 ON/OFF1	STW1.0
0 = OFF2	STWA.01 STWAE.01	p0844 1. OFF2 p0845 2. OFF2	STW1.1
0 = OFF3	STWA.02	p0848 1. OFF3 p0849 2. OFF3	STW1.2
Abilitazione funzionamento	STWA.03 STWAE.03	p0852 Funzionamento abilitato	STW1.3

Tabella 2- 4 Attivazione/disattivazione messaggio di stato

Nome del segnale	Parola di stato interna	Parametro	Telegramma PROFdrive/Siemens 1 ... 111
Pronto all'inserzione	ZSWA.00 ZSWAE.00	r0899.0	ZSW1.0
Pronto al funzionamento	ZSWA.01 ZSWAE.01	r0899.1	ZSW1.1
Funzionamento abilitato	ZSWA.02 ZSWAE.02	r0899.2	ZSW1.2
Blocco inserzione	ZSWA.06 ZSWAE.06	r0899.6	ZSW1.6
Impulsi abilitati	ZSWA.11	r0899.11	ZSW1.11 ¹⁾

¹⁾ solo telegrammi Siemens 102 e 103

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2610 Controllo sequenziale - unità di controllo
- 2634 Abilitazioni mancanti, attivazione contattore di rete

Messa in servizio con PROFIBUS

3.1 Procedura generale di messa in servizio

Una volta soddisfatti i requisiti di base procedere come segue per la messa in servizio:

Tabella 3- 1 Procedura di messa in servizio

Operazione	Esecuzione
1	Creazione del progetto con STARTER
2	Configurazione dell'apparecchio di azionamento in STARTER
3	Salvataggio del progetto in STARTER
4	Andare online in STARTER con l'apparecchio di destinazione
5	Caricamento del progetto nell'apparecchio di destinazione
6	Avviamento del motore

Nota

Se vengono utilizzati motori con interfaccia DRIVE-CLiQ, occorre salvare in modo non volatile sul motore tramite p4692 = 1 tutti i dati relativi al motore e all'encoder da utilizzare in caso di sostituzione del Sensor Module con parti di ricambio.

3.1.1 Avvertenze tecniche di sicurezza

PERICOLO

Dopo la disinserzione di tutte le tensioni, per circa 5 minuti in tutti i componenti è ancora presente una tensione pericolosa.

Rispettare le avvertenze indicate sul componente!

CAUTELA

La creazione di un progetto con Safety Integrated può avvenire solo online.

Nota

Attenersi alle direttive di installazione e alle disposizioni di sicurezza riportate nel Manuale del prodotto SINAMICS S110.

CAUTELA

In STARTER, dopo la commutazione del tipo di asse tramite p9302/p9502 e successiva inserzione (POWER ON), le unità dipendenti dal tipo di asse vengono aggiornate soltanto dopo il caricamento di un progetto.

3.2 Tool di messa in servizio STARTER

Descrizione sintetica

Il tool di messa in servizio STARTER serve per la messa in servizio di apparecchi di azionamento della famiglia di prodotti SINAMICS.

Con STARTER si possono eseguire le seguenti operazioni:

- Messa in servizio
- Test (da pannello di comando)
- Ottimizzazione azionamento
- Diagnostica

Requisiti di sistema

I requisiti di sistema per STARTER sono indicati nel file Leggimi, nella directory di installazione di STARTER.

3.2.1 Funzioni principali di STARTER

Descrizione

STARTER offre i seguenti strumenti per la gestione del progetto:

- Copia da RAM a ROM
- Carica nell'apparecchio di destinazione
- Carica nel PG/PC
- Ripristino impostazioni di fabbrica
- Wizard per la messa in servizio
- Visualizzazione delle barre degli strumenti

Copia da RAM a ROM

Questa funzione permette di salvare i dati volatili della Control Unit nella memoria non volatile. In questo modo i dati saranno conservati dopo un'eventuale interruzione dell'alimentazione 24 V della Control Unit.

Questa funzione può essere attivata nei modi seguenti:

- Strumenti → Impostazione → Download → Attivazione di "Copia da "RAM a ROM"
In questo modo i dati corrispondenti a ogni "Caricamento nel sistema di destinazione" oppure "Caricamento nell'apparecchio di destinazione" vengono trasferiti in una memoria non volatile.
- Clic con il tasto destro del mouse sull'apparecchio di azionamento → Apparecchio di destinazione → Copia da RAM a ROM
- Apparecchio di azionamento con sfondo grigio → pulsante "Copia da RAM a ROM"

ATTENZIONE
L'alimentazione di tensione della Control Unit deve essere disinserita solo dopo che è terminato il processo di salvataggio; ciò significa che dopo l'inizio del salvataggio occorre attendere che l'operazione sia conclusa e che il valore del parametro p0977 sia tornato a 0.

Carica nell'apparecchio di destinazione

Questa funzione carica il progetto corrente di STARTER nella Control Unit. Dapprima viene eseguita una verifica della coerenza del progetto; se rileva delle incoerenze, il sistema emette dei messaggi corrispondenti. Queste incoerenze devono essere eliminate prima del caricamento. Se non vengono rilevate incoerenze, i dati vengono caricati nella memoria di lavoro della Control Unit e viene eseguito un reset.

Questa funzione può essere attivata nei modi seguenti:

- Clic con il pulsante destro del mouse sull'apparecchio di azionamento → **Apparecchio di destinazione → Carica nell'apparecchio di destinazione**
- Apparecchio di azionamento con sfondo grigio → pulsante **Carica nell'apparecchio di destinazione**
- Maschera di confronto online/offline → pulsante **Carica nell'apparecchio di destinazione**
- Caricamento del progetto in tutti gli apparecchi di azionamento contemporaneamente: pulsante **Carica progetto nel sistema di destinazione**, menu **Progetto → Carica nel sistema di destinazione**

Carica nel PG/PC

Questa funzione carica il progetto corrente della Control Unit in STARTER.

Questa funzione può essere attivata nei modi seguenti:

- Clic con il pulsante destro del mouse sull'apparecchio di azionamento → **Apparecchio di destinazione → Carica nel PG/PC**
- Apparecchio di azionamento con sfondo grigio → pulsante **Carica progetto nel PG/PC**
- Maschera di confronto online/offline → pulsante **Carica progetto nel PG/PC**

Ripristino impostazioni di fabbrica

Questa funzione (p0970 = 1) imposta tutti i parametri della memoria di lavoro della Control Unit alle impostazioni di fabbrica. La CU305 esegue quindi un avvio automatico. Tutti i parametri rilevanti trovati vengono trasferiti nella memoria di lavoro (RAM). Diversi parametri impostati ai valori di fabbrica vengono aggiornati automaticamente con i valori reali. Dopo che la configurazione automatica è terminata, nel sistema di destinazione è presente un progetto con tutti i parametri dell'azionamento disponibili della configurazione attuale.

La funzione "Ripristino impostazioni di fabbrica" può essere attivata nei modi seguenti:

- Facendo clic con il pulsante destro del mouse sull'apparecchio di azionamento → **Apparecchio di destinazione → Ripristino impostazioni di fabbrica**
- Apparecchio di azionamento con sfondo grigio → pulsante **Ripristino impostazioni di fabbrica**

Visualizzazione delle barre degli strumenti

Le barre degli strumenti si possono attivare mettendo un segno di spunta su **Visualizza → Barre degli strumenti**.

Creazione e copia di set di dati (offline)

Nella maschera di configurazione dell'azionamento è possibile aggiungere set di dati dell'azionamento e di comando (DDS e CDS) premendo i relativi pulsanti.

Per maggiori informazioni sui set di dati vedere il capitolo **Principi del sistema di azionamento**.

Aggiornamento del firmware e del progetto in STARTER

I presupposti indispensabili sono un progetto funzionante, una scheda di memoria con il nuovo firmware e una versione aggiornata di STARTER.

Aggiornamento del progetto

1. Il progetto è presente in STARTER? Se sì, proseguire al punto 3.
2. Caricare il progetto nel PG con STARTER:
 - Collegamento con il sistema di destinazione (commutazione online)
 - Caricamento nel PG
3. Aggiornare il progetto alla versione firmware corrente.
 - Nel navigatore del progetto, fare clic con il pulsante destro del mouse su Apparecchio di azionamento → Apparecchio di destinazione → Versione apparecchio
 - ad es. selezionare la versione "SINAMICS S110 V4.3x" → Modifica versione

Aggiornare il firmware e caricare il progetto aggiornato nell'apparecchio di destinazione

1. Inserire la scheda di memoria con la nuova versione firmware nella Control Unit:
 - Togliere la tensione alla Control Unit →
 - Inserire la scheda di memoria con la nuova versione firmware →
 - Inserire nuovamente la Control Unit.
2. Passare online e caricare il progetto nel sistema di destinazione → Copia da RAM a ROM.
3. L'aggiornamento del firmware dei componenti DRIVE-CLiQ viene eseguito automaticamente.
4. Eseguire un POWER ON-Reset dell'apparecchio di azionamento (Control Unit e tutti i componenti DRIVE-CLiQ). Solo a questo punto la nuova versione del firmware è attiva nei componenti DRIVE-CLiQ e viene visualizzata anche nel riepilogo delle versioni.

3.2.2 Attivazione del funzionamento online: STARTER tramite PROFIBUS

Descrizione

Per il funzionamento online tramite PROFIBUS vi sono le seguenti possibilità:

- Funzionamento online tramite adattatore PROFIBUS.

STARTER tramite PROFIBUS (esempio con 2 CU305 e una CU310 DP)

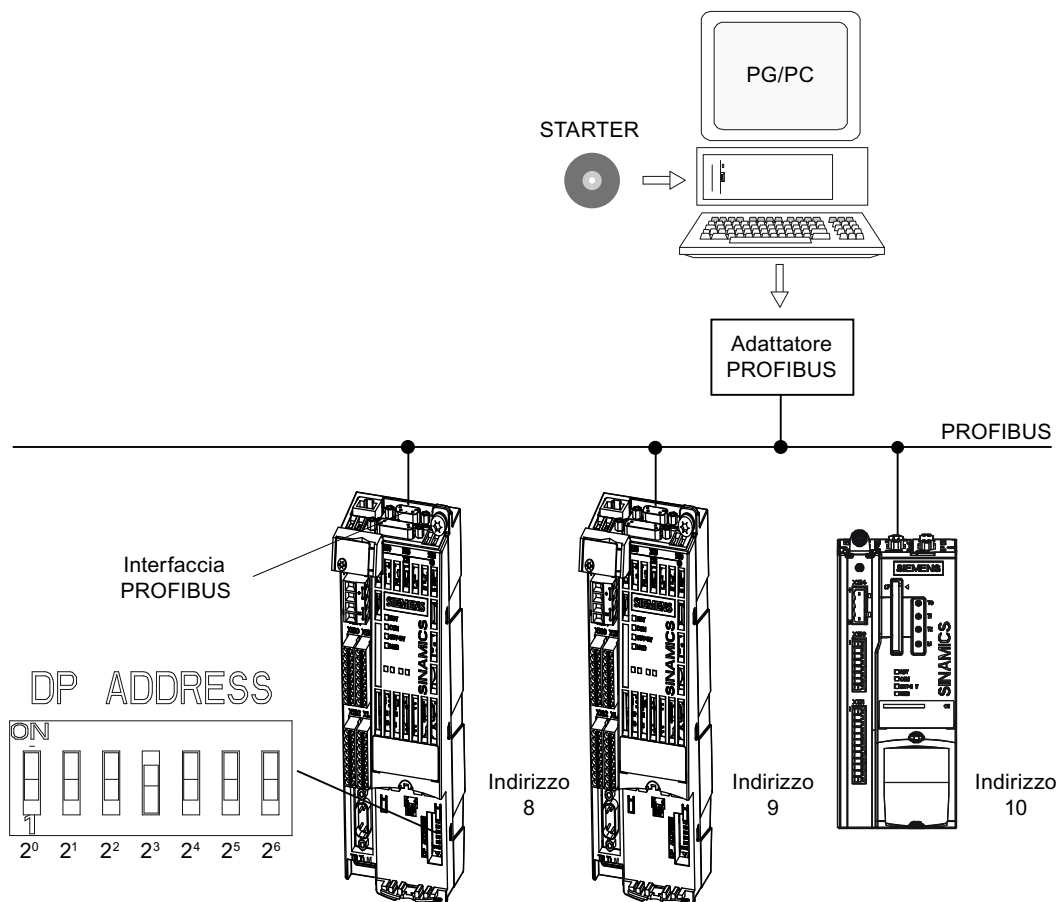


Figura 3-1 STARTER tramite PROFIBUS (esempio con 2 CU305 e una CU310 DP)

Impostazioni in STARTER, se online direttamente tramite PROFIBUS

In STARTER la comunicazione tramite PROFIBUS deve essere impostata come segue:

- Strumenti → Imposta interfaccia PG/PC...

Eeguire l'aggiunta/rimozione di interfacce

- Strumenti → Imposta interfaccia PG/PC... → Proprietà

Attivare o disattivare la casella "PG/PC- unico master sul bus"

Nota

- Baudrate

Attivazione di STARTER su un PROFIBUS funzionante:

La velocità di trasmissione utilizzata da SINAMICS per PROFIBUS viene riconosciuta automaticamente da STARTER.

Attivazione di STARTER per la messa in servizio:

La velocità di trasmissione impostata in STARTER viene riconosciuta automaticamente dalla Control Unit.

- Indirizzi PROFIBUS

Gli indirizzi PROFIBUS per i singoli apparecchi di azionamento devono essere specificati nel progetto e corrispondere agli indirizzi impostati negli apparecchi.

3.3 Basic Operator Panel 20 (BOP20)

Descrizione sintetica

Il Basic Operator Panel 20 (BOP20) è un semplice pannello operativo con sei tasti e un'unità di visualizzazione con retroilluminazione. Il BOP20 può essere collegato e funzionare sulla Control Unit SINAMICS.

Con il BOP20 possono essere realizzate le seguenti funzioni

- Inserimento di parametri
- Visualizzazione di stati operativi, parametri, avvisi e anomalie
- ON/OFF durante la messa in servizio

Ulteriori note: vedere il capitolo "Parametrizzazione tramite BOP20 (Basic Operator Panel 20)"

3.3.1 Importanti funzioni tramite il BOP20

Descrizione

Mediante l'inserimento di parametri, il BOP20 consente di eseguire le seguenti funzioni di supporto alla gestione del progetto:

- Ripristino impostazioni di fabbrica
- Copia da RAM a ROM
- Conferma errore

Ripristino impostazioni di fabbrica

L'impostazione di fabbrica dell'intero apparecchio può essere ripristinata nell'oggetto di azionamento CU.

- p0009 = 30
- p0976 = 1

Copia da RAM a ROM

Nell'oggetto di azionamento CU si può avviare la memorizzazione di tutti i parametri nella memoria non volatile:

- premere per 3 secondi il tasto P, oppure
- p0009 = 0
- p0977 = 1

ATTENZIONE
Questo parametro non viene accettato se in un azionamento è stata selezionata una identificazione (ad es. l'identificazione del motore).

Conferma errore

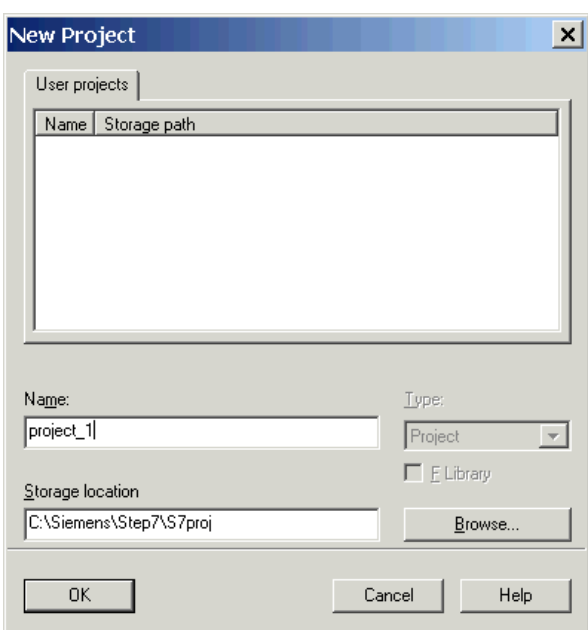
Premendo il tasto Fn possono essere confermati tutti gli errori dei quali è stata eliminata la causa.

3.4 Creazione di un progetto in STARTER

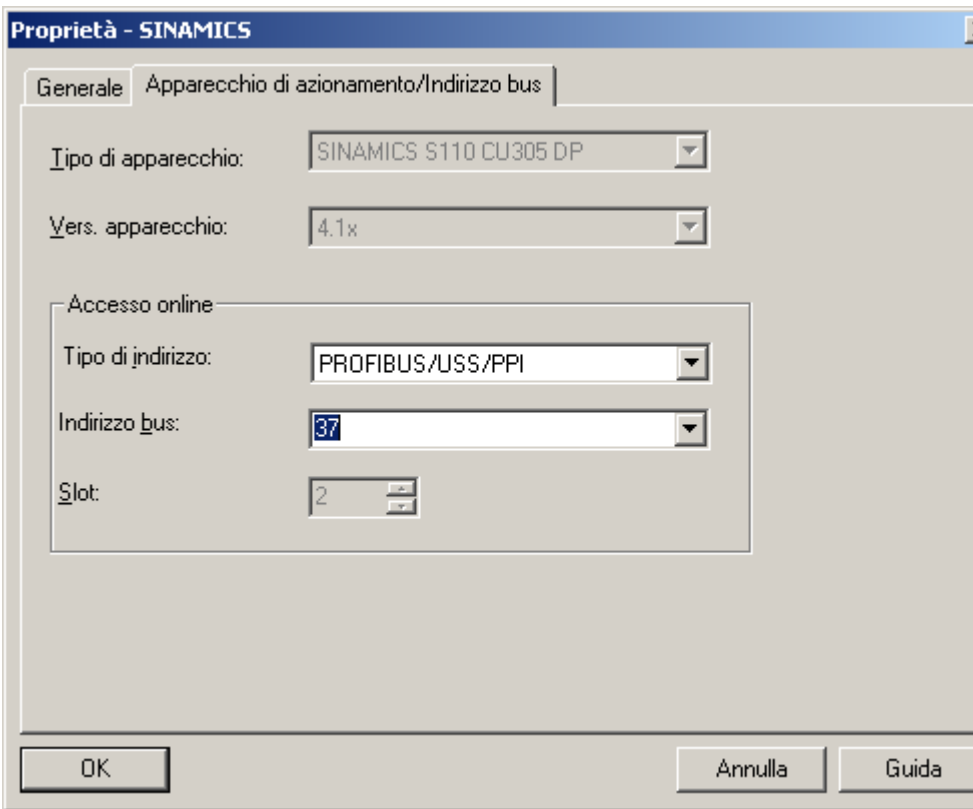
3.4.1 Creazione offline di un progetto

Per la creazione offline del progetto sono necessari l'indirizzo PROFIBUS, il tipo di apparecchio (ad es. SINAMICS S110) e la versione dell'apparecchio (ad es. FW 4.1).

Tabella 3- 2 Sequenza per la creazione di un progetto con STARTER (esempio)

	Cosa?	Come?	Note
1.	Creazione di un nuovo progetto	- Operazione da eseguire: - Menu "Progetto" → Nuovo ... - Progetti utente: - Progetti utente già disponibili nella directory di destinazione - Nome: Progetto_1 (selezionabile liberamente) Tipo: Progetto Luogo di archiviazione (percorso): preimpostato (impostabile liberamente) 	Il progetto viene creato offline e caricato nel sistema di destinazione al termine della progettazione.

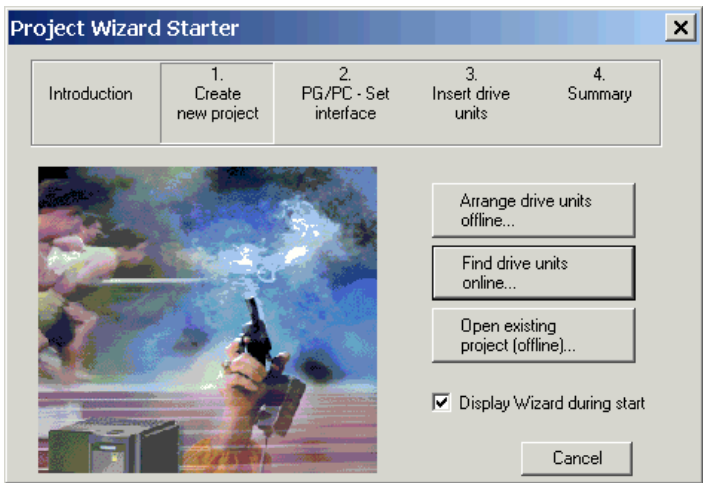
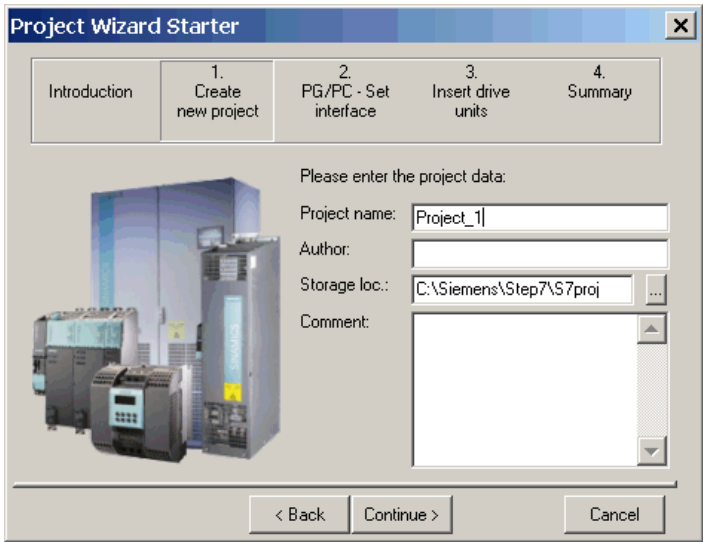
3.4 Creazione di un progetto in STARTER

	Cosa?	Come?	Note
2.	Inserimento di un singolo azionamento	Operazione da eseguire: → Fare doppio clic su "Inserisci apparecchio di azionamento singolo" Tipo di apparecchio: SINAMICS S110 CU305 DP (selezionabile) Versione apparecchio: 4.1x (selezionabile) Tipo di indirizzo: PROFIBUS/USS/PPI (selezionabile) Indirizzo del bus: 37 (selezionabile)	Avvertenza per l'indirizzo del bus: qui deve essere impostato l'indirizzo PROFIBUS della Control Unit per la prima messa in servizio. L'indirizzo viene impostato tramite lo switch degli indirizzi presente sulla Control Unit (o con lo switch indirizzi = "tutti ON" oppure "tutti OFF" tramite p0918 (impostazione di fabbrica = 126)).
			
3.	Configurazione di un apparecchio di azionamento	Dopo aver creato il progetto è necessario configurare l'apparecchio di azionamento. Nel capitolo "Esempio di una prima messa in servizio con STARTER" viene rappresentato un esempio.	

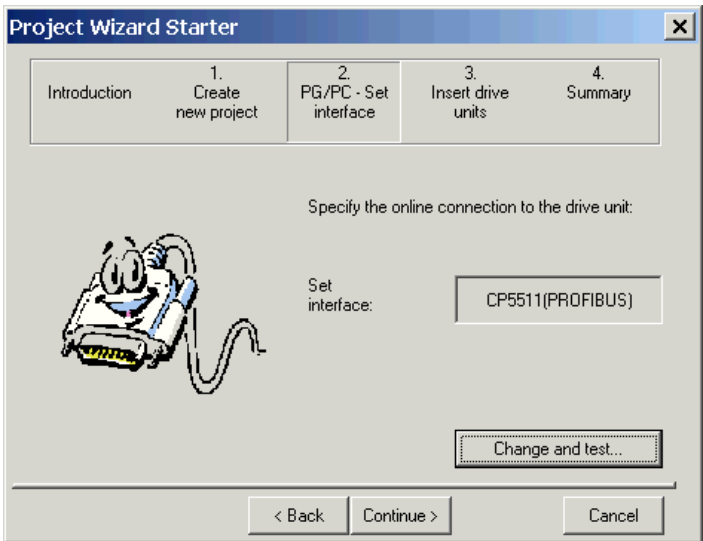
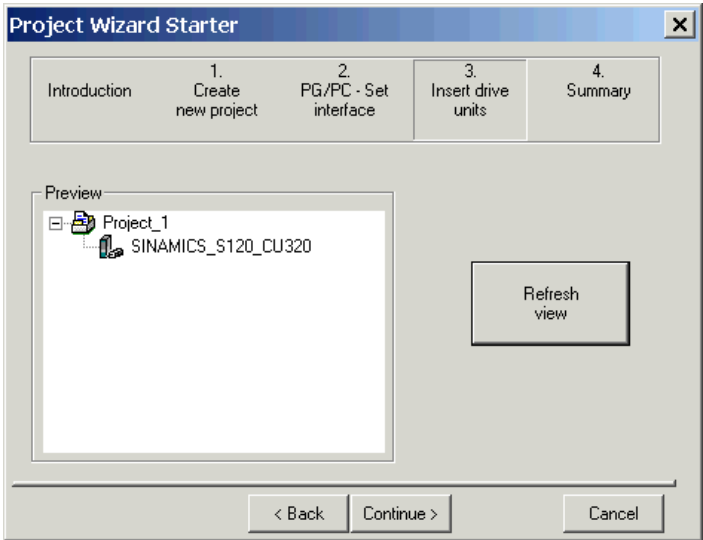
3.4.2 Ricerca online di un apparecchio di azionamento

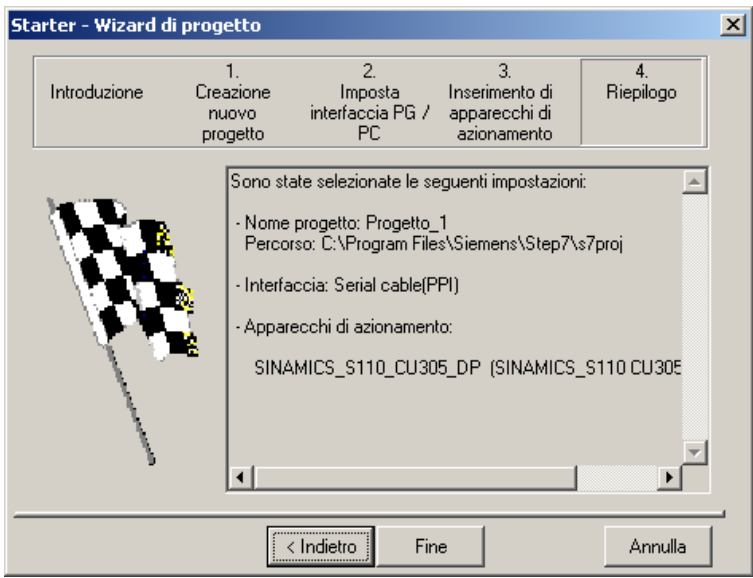
Per la ricerca online è necessario che l'apparecchio di azionamento e il PG/PC siano collegati tramite PROFIBUS.

Tabella 3- 3 Sequenza di ricerca con STARTER (esempio)

	Cosa?	Come?
1.	Creazione di un nuovo progetto	Operazione da eseguire: Menu "Progetto" → Nuovo con wizard Fare clic su "Ricerca dell'apparecchio di azionamento online" 
1.1	Immettere i dati del progetto	Nome progetto: Progetto_1 (selezionabile liberamente) Autore: liberamente selezionabile Commento: liberamente selezionabile 
2.	Configurazione	Qui è possibile impostare l'interfaccia PG/PC facendo clic su "Modifica e test...".

3.4 Creazione di un progetto in STARTER

	Cosa?	Come?
	dell'interfaccia PG/PC	
3.	Inserire gli apparecchi di azionamento	Qui è possibile ricercare i nodi raggiunti. 

	Cosa?	Come?
4.	Sintesi	Il progetto è stato creato. → Fare clic su "Fine". 
5.	Configurazione di un apparecchio di azionamento	Dopo aver creato il progetto è necessario configurare l'apparecchio di azionamento. Nel capitolo "Esempio di una prima messa in servizio con STARTER" viene rappresentato un esempio.

3.4.3 Ricerca dei nodi raggiungibili

Per la ricerca online è necessario che l'apparecchio di azionamento e il PG/PC siano collegati tramite PROFIBUS. L'interfaccia deve essere impostata correttamente in STARTER.

3.5 Esempio di prima messa in servizio con STARTER

In questo capitolo vengono descritte con un esempio tutte le configurazioni e le impostazioni dei parametri richieste per una prima messa in servizio. La messa in servizio viene eseguita con il tool per la messa in servizio STARTER.

Requisiti per la messa in servizio

1. Sono state eseguite tutte le operazioni di messa in servizio indicate nella lista di controllo e nella tabella 1-1 o 1-2 del capitolo 1.1.
2. STARTER è installato e attivato.
→ Vedere il file "Leggimi" sul CD di installazione di STARTER
3. L'alimentazione elettrica (DC 24 V) è inserita.

3.5.1 Definizione del compito

1. Si deve eseguire la messa in servizio di un apparecchio di azionamento con i seguenti componenti:

Tabella 3- 4 Panoramica dei componenti

Denominazione	Componente	N. di ordinazione
Regolazione e alimentazione		
Control Unit	Control Unit 305	
Azionamento 1		
Sensor Module	SMC20	6SL3055-0AA00-5BAx
Motore	Motore sincrono	1FK7061-7AF7x-xxxx
Encoder motore	Encoder incrementale sin/cos C/D 1 Vpp 2048 p/r	1FK7xxx-xxxxx-xAxx

2. L'abilitazione dell'azionamento deve essere impartita tramite PROFIBUS.

- Telegramma per l'azionamento 1
- Telegramma standard 4: Regolazione del numero di giri, 1 encoder di posizione

Nota

Per ulteriori indicazioni relative ai tipi di telegramma, consultare il capitolo "Comunicazione tramite PROFIBUS" o il Manuale delle liste SINAMICS S110.

3.5.2 Messa in servizio con STARTER (esempio)

Nella seguente tabella sono descritte le fasi per la messa in servizio con STARTER.

Tabella 3- 5 Sequenza di messa in servizio con STARTER (esempio)

	Cosa?	Come?	Note
1.	Configurazione automatica	Operazione da eseguire: → "Progetto" → "Collega al sistema di destinazione" → doppio clic su "Configurazione automatica". → seguire le istruzioni fornite dal wizard.	-
2.	Configurazione dell'azionamento	Gli azionamenti devono essere configurati come segue. → "Azionamento_1 → doppio clic su "Configurazione" → clic su "Configura DDS"	-
3.1	Struttura di regolazione	È possibile attivare i moduli funzionali. È possibile selezionare il tipo di regolazione.	-
3.2	Parte di potenza	Nel wizard vengono visualizzati i dati della targhetta elettronica trasmessi elettronicamente.	-
3.3	Motore	È possibile impostare il nome del motore (ad es. contrassegno dell'apparecchiatura). Selezionare il motore standard dalla lista: sì Selezionare il tipo di motore (vedere targhetta dei dati)	È possibile selezionare un motore standard dalla lista di motori o immettere manualmente i dati del motore. Quindi si può selezionare il tipo di motore.
3.4	Freno del motore	Qui è possibile configurare il freno e attivare il modulo funzionale "Comando di frenatura esteso".	Per maggiori informazioni: vedere il capitolo "Comando freni esteso".
3.5	Encoder	Encoder motore: selezionare un encoder standard dall'elenco: sì "selezionare 2048, 1 Vpp, A/B C/D R"	Se si utilizza un tipo di encoder non incluso nell'elenco, è anche possibile immettere i dati manualmente.
3.6	Scambio dati di processo	Deve essere selezionato il tipo di telegramma PROFIBUS 4 (azionamento 1) o 3 (azionamento 2).	-
3.7	Sintesi	I dati dell'azionamento possono essere copiati, per redigere la documentazione dell'impianto, nella memoria intermedia e successivamente inseriti ad esempio in un programma di elaborazione testi.	-
Nota in STARTER, i parametri di riferimento e i valori limite possono essere protetti contro la sovrascrittura automatica tramite p0340 = 1: Azionamento → Configurazione → scheda Parametri di riferimento/Lista di blocco.			

3.5 Esempio di prima messa in servizio con STARTER

	Cosa?	Come?	Note
5.	Memorizzare i parametri nell'apparecchio	• Collegamento con il sistema di destinazione (commutazione online) • Sistema di destinazione → Carica nell'apparecchio di destinazione • Sistema di destinazione → Copia da RAM a ROM (salvataggio dei dati nella memoria non volatile)	Fare clic con il pulsante destro del mouse sull'apparecchio di azionamento (SINAMICS S110).
6.	Avviamento del motore	L'azionamento è stato avviato tramite il pannello di comando in STARTER. • Dopo l'abilitazione impulsi, l'alimentatore passa in stato "Funzionamento".	Per ulteriori informazioni sul pannello di comando, consultare la Guida in linea di STARTER. Il pannello di comando fornisce la parola di comando 1 (STW1) e il valore di riferimento del numero di giri 1 (NRIF).

Possibilità di diagnostica in STARTER

In "Componente" → Diagnostica → Parole di comando/stato

- Parole di comando/stato
- Parametri di stato
- Cronologia allarmi

3.6 Esempio di prima messa in servizio di un Servo AC DRIVE con BOP20

In questo capitolo vengono descritte con un esempio tutte le configurazioni e le impostazioni dei parametri richieste per una prima messa in servizio. La messa in servizio viene eseguita con BOP20.

Requisito per la prima messa in servizio

- Sono state eseguite tutte le operazioni di messa in servizio indicate nella lista di controllo e nella tabella 1-1 o 1-2 del capitolo 1.1 e sono stati soddisfatti tutti i punti.

3.6.1 Definizione del compito

1. Si deve eseguire la messa in servizio di un apparecchio di azionamento (modo operativo Servo, regolazione del numero di giri) con i seguenti componenti:

Tabella 3- 6 Panoramica dei componenti

Denominazione	Componente	N. di ordinazione
Regolazione		
Control Unit	Control Unit 305 DP	6SL3040-0JA00-0AA0
Pannello operatore	Basic Operator Panel 20 (BOP20)	6SL3055-0AA00-4BAx
Azionamento		
Power Module	Power Module 340	6SL3210-xxxx-xxxx
Motore	Motore sincrono con interfaccia DRIVE-CLiQ	1FK7061-7AF7x-xAxx
Encoder motore tramite DRIVE-CLiQ	Encoder incrementale sin/cos C/D 1 Vpp 2048 p/r	1FK7xxx-xxxxx-xAxx

2. La messa in servizio viene eseguita con BOP20.
3. I tasti funzione del Basic Operation Panels (BOP) vanno parametrizzati in modo che il segnale ON/OFF e le impostazioni del numero di giri avvengano con questi tasti.

3.6.2 Cablaggio dei componenti (esempio)

La seguente illustrazione mostra un possibile montaggio dei componenti e il relativo cablaggio.

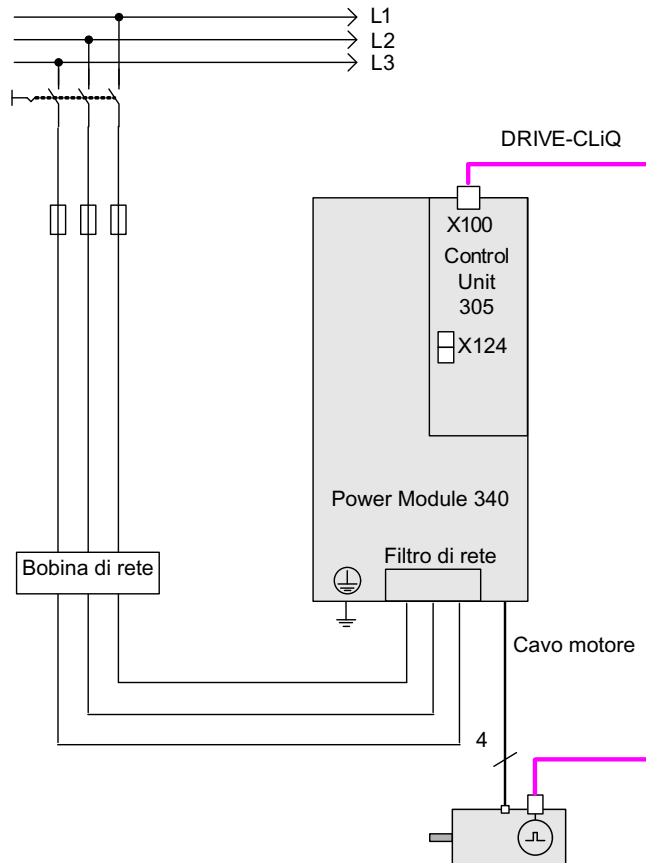


Figura 3-2 Cablaggio dei componenti con modulo sensore integrato (esempio)

Per ulteriori indicazioni relative al cablaggio e al collegamento del sistema encoder consultare il manuale dell'apparecchio

3.6.3 Messa in servizio rapida con BOP (esempio)

Tabella 3- 7 Messa in servizio rapida per un motore con interfaccia DRIVE-CLiQ

	Sequenza	Descrizione	Impostazioni e di fabbrica
Nota: prima di procedere alla prima messa in servizio le impostazioni dell'azionamento devono essere quelle di fabbrica.			
1.	p0009 = 1	Messa in servizio dell'apparecchio, filtro parametri * 0 Pronto 1 Configurazione dell'apparecchio 30 Reset parametri	1
2.	p0009 = 2	Messa in servizio dell'apparecchio, filtro parametri * 0 Pronto 1 Configurazione dell'apparecchio 2 Definizione del tipo di azionamento / modulo funzionale 30 Reset parametri	1
Nota: Al primo avvio di un componente DRIVE-CLiQ configurato, il firmware viene automaticamente aggiornato alla versione corrente nella memoria non volatile. Questa operazione può durare alcuni minuti ed è segnalata dal lampeggio verde/rosso del LED READY sul componente interessato e dal lampeggio arancione (0,5 Hz) sulla Control Unit. Al termine di tutti gli aggiornamenti, il LED READY della Control Unit lampeggia con luce arancione a intervalli di 2 Hz e il LED READY del componente lampeggia con luce verde/rossa a intervalli di 2 Hz. Affinché il firmware sia attivo è necessario eseguire il POWER ON dei componenti.			
3.	p0108[1] = H0004	Oggetti di azionamento, modulo funzionale * Bit 8 Canale del valore di riferimento esteso	0000
4.	p0009 = 0	Messa in servizio dell'apparecchio, filtro parametri * 0 Pronto 1 Configurazione dell'apparecchio 30 Reset parametri	1
5.	DO = 2	Selezionare l'oggetto di azionamento (DO) 2 (=SERVO) 1 CU 2 SERVO Per la selezione di un oggetto di azionamento (DO) premere contemporaneamente il tasto Fn e un tasto freccia. L'oggetto di azionamento selezionato viene visualizzato in alto a sinistra.	1
6.	p0840[0] = r0019.0(DO 1)	BI: ON/OFF1 [CDS] Impostazione della sorgente del segnale per STW1.0 (ON/OFF1) Interconnessione su r0019.0 dell'oggetto di azionamento Control Unit (DO 1) Effetto: Segnale ON/OFF1 di BOP	0
7.	p1070[0] = r1024	CI: Valore di riferimento principale [CDS] Impostazione della sorgente del segnale per il valore di riferimento del numero di giri 1 del regolatore del numero di giri. Interconnessione su r1024 al proprio oggetto di azionamento	0
8.	Salvare tutti i parametri	premere per 3 secondi il tasto P.	

3.6 Esempio di prima messa in servizio di un Servo AC DRIVE con BOP20

	Sequenza	Descrizione	Impostazioni di fabbrica
9.		Attivazione dell'azionamento con il tasto ON Con questo tasto si imposta l'uscita binettore r0019.0.	
* Questi parametri offrono maggiori possibilità di impostazione di quelle qui indicate. Per conoscere altre possibilità di impostazione consultare il manuale delle liste SINAMICS S110 [CDS] Il parametro dipende dai set di dati di comando (CDS). Il set di dati 0 è preimpostato. [DDS] Il parametro dipende dai set di dati dell'azionamento (DDS). Il set di dati 0 è preimpostato. BI ingresso binettore BO uscita binettore CI ingresso connettore CO uscita connettore			

Messa in servizio con CANopen

4.1 Presupposti per la messa in servizio

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive i requisiti per la messa in servizio:

- CU305 CAN con collegamento al PG/PC
- Tool di messa in servizio STARTER su PG/PC

Una descrizione dettagliata dell'interfaccia CANopen sulla CU305 CAN è contenuta nel Manuale del prodotto SINAMICS S110.

L'introduzione al tool di messa in servizio STARTER è descritta nel presente manuale nel capitolo "Tool di messa in servizio STARTER".

4.1.1 Nozioni preliminari

Per comprendere le istruzioni per la messa in servizio dell'interfaccia CANopen si presuppone una conoscenza approfondita dei concetti relativi a CANopen.

Il presente capitolo tratta i seguenti argomenti:

- una breve panoramica dei principali concetti e delle abbreviazioni utilizzate,
- una suddivisione degli oggetti di comunicazione dell'indice di oggetti CANopen nel software slave CANopen.

La conoscenza del contenuto degli standard citati di seguito è data per scontata:

Nota

SINAMICS con CANopen funziona conformemente ai seguenti standard:

- CiA DS-301 V4.02 (Application Layer and Communication Profile)
 - CiA DS-402 V2.0 (Device Profile for Drives and Motion Control)
 - CiA DR-303-3 V1.2 (Indicator Specification)
 - CiA DS-306 V1.3: (Electronic data sheet specification for CANopen)
-

4.1.2 Presupposti per la messa in servizio della CU305 con CANopen

Per mettere in servizio un bus CAN in un gruppo di azionamento SINAMICS, sono necessari i seguenti componenti hardware e software:

- CU305 CAN con firmware nella memoria non volatile
- collegamento di CANopen della Control Unit a un PG/PC con connessione RS232
- Tool di messa in servizio STARTER su PG/PC.

Nota

I componenti di un gruppo di azionamento SINAMICS e il cablaggio dell'interfaccia con un PC/PG sono descritti nel Manuale del prodotto SINAMICS S110. Per le istruzioni sull'installazione del tool di messa in servizio STARTER, vedere la documentazione di STARTER.

4.1.3 Bus CAN sulla CU305

L'interfaccia CAN consente di collegare con un bus CAN gli azionamenti del sistema SINAMICS S110 ai sistemi di automazione sovraordinati.

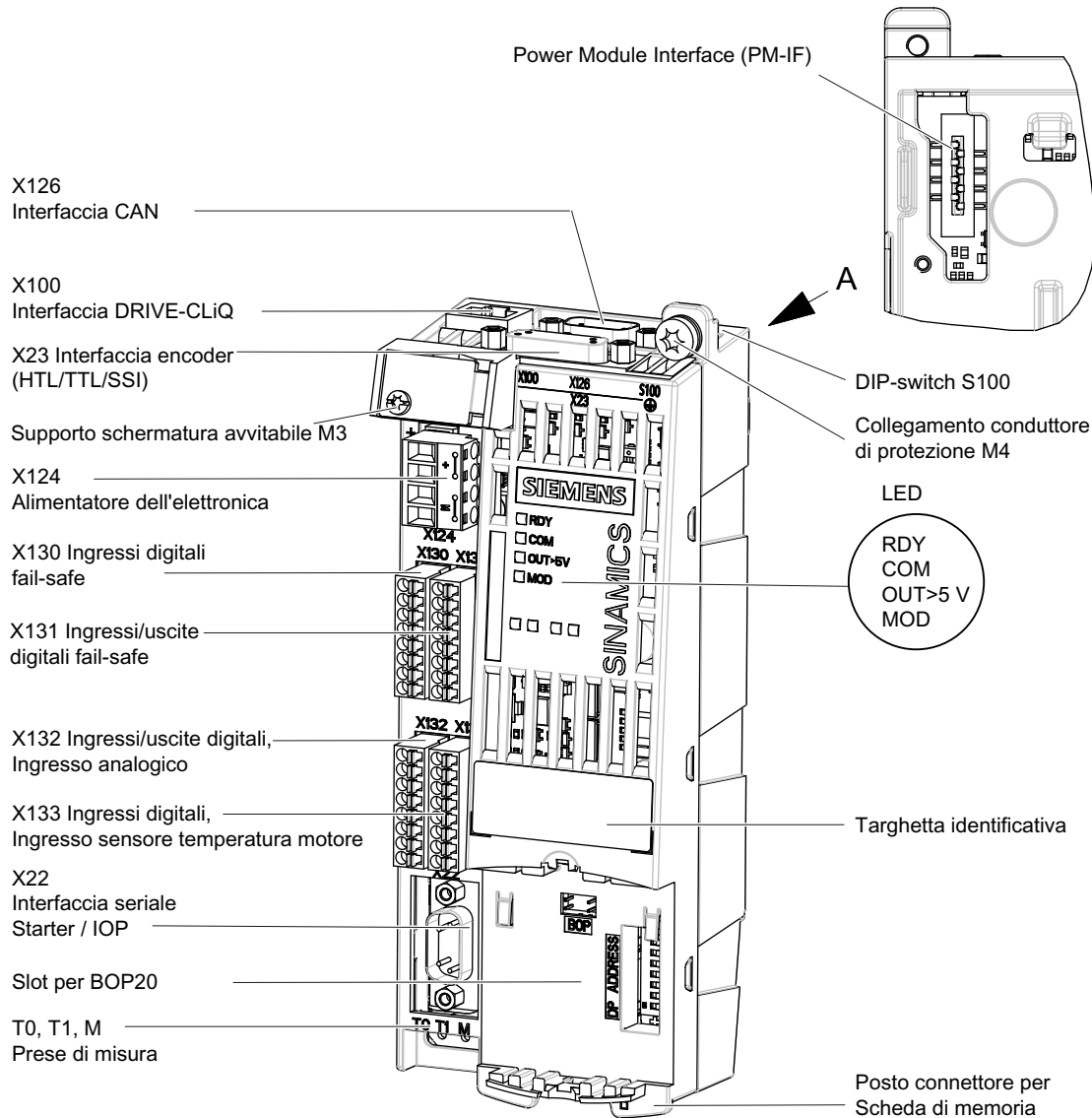


Figura 4-1 Descrizione della CU305 CAN

4.1 Presupposti per la messa in servizio

L'unità CU305 CAN utilizza il connettore Sub-D a 9 poli X126 per il collegamento al sistema di bus CAN.

AVVERTENZA

NON collegare cavi PROFIBUS

L'inserimento di un cavo PROFIBUS nel connettore CAN X126 può danneggiare irreparabilmente l'interfaccia CANopen della CU305.

Il connettore può essere utilizzato sia come ingresso che come uscita. I poli non usati sono a contatti passanti.

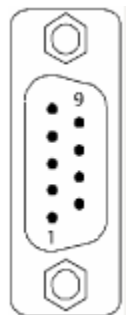
Vengono supportate le seguenti velocità di trasmissione: 10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 kBaud e 1 MBaud.

Il PC con STARTER viene collegato all'interfaccia seriale X22 (RS232).

4.1.4 Interfaccia bus CAN X126

Occupazione dei connettori dell'interfaccia CANopen X126 dell'S110

Tabella 4- 1 Interfaccia CAN BUS X126

	Pin	Denominazione	Dati tecnici
	1	Riservato	
	2	CAN_L	Segnale CAN (dominant low)
	3	CAN_GND	Massa CAN
	4	Riservato	
	5	CAN_SHLD	Schermo opzionale
	6	CAN_GND	Massa CAN
	7	CAN_H	Segnale CAN
	8	Riservato	
	9	Riservato	
Tipo: Connettore SUB-D a 9 poli			

4.1.5 Funzionalità CANopen CU305 CAN

Premessa

La CU305 supporta i tipi di trasmissione CANopen con SDO (Service Data Objects) e con PDO (Process Data Objects).

L'unità CU305 CAN supporta inoltre il PDO Mapping libero.

La CU305 CAN supporta il profilo di comunicazione CANopen DS 301 versione 4.0, il profilo di apparecchio DSP 402 (Drives and Motion Control) versione 2.0 e il profilo di indicatore DR303-3 versione 1.0.

Per la sorveglianza della comunicazione la CU305 CAN dispone della funzionalità Node Guarding e del protocollo Heartbeat (Heartbeat-Producer).

La CU305 CAN offre un SDO → canale parametri con il quale è possibile leggere o scrivere tutti i parametri di SINAMICS.

Il firmware per la CU305 supporta la modalità Profile Velocity Mode.

Node Guarding

SINAMICS attende per un determinato intervallo tempo (Node Life Time) i telegrammi provenienti dall'applicazione master e ammette un determinato numero (Life Time Factor) di tentativi non riusciti in un determinato intervallo di tempo (Node Guard Time).

Il Node Life Time è il prodotto di Node Guard Time e Life Time Factor

Protocollo Heartbeat

SINAMICS (producer) invia ciclicamente (Heartbeat Time) il proprio stato di comunicazione (segnale di funzionalità vitale) sul bus CAN all'applicazione master.

Profile Velocity Mode

Questo modo operativo consente di definire e di impostare i valori di riferimento della velocità.

4.1.6 LED di diagnostica "COM"

LED di diagnostica COM → rosso

Tabella 4- 2 LED di diagnostica COM → rosso (LED CANopen Error)

Frequenza di lampeggio LED ERROR	Stato	Significato
Off	no error	Pronto al funzionamento
Single flash	Warning limit reached	Almeno uno dei contatori di errori del controller CAN ha raggiunto la soglia di allarme "Error Passive". (troppi telegrammi errati).
Double flash	Error Control Event	Si è verificato un Guard Event.
On	Bus off	Il controller CAN è Bus Off.

LED di diagnostica COM → verde

Tabella 4- 3 LED di diagnostica COM → verde (LED CANopen RUN)

Frequenza di lampeggio LED ERROR	Stato	Significato
Single flash	Stopped	Il nodo si trova nello stato STOPPED.
Blinking	PRE-OPERATIONAL	Il nodo si trova nello stato PREOPERATIONAL.
On	OPERATIONAL	Il nodo si trova nello stato OPERATIONAL.

4.2 Messa in servizio

4.2.1 Procedura per la prima messa in servizio

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive la procedura da seguire per la prima messa in servizio dell'interfaccia CANopen nel gruppo di azionamento SINAMICS con il tool di messa in servizio STARTER. Nella prima parte si analizzano le operazioni generali per la prima messa in servizio. La prima messa in servizio viene eseguita nella modalità ONLINE del tool di messa in servizio STARTER. Laddove necessario, al termine di un'operazione viene fornita una spiegazione delle peculiarità della messa in servizio nel funzionamento OFFLINE.

Presupposto

Prima di iniziare le operazioni descritte in questo capitolo, è necessario garantire che i requisiti illustrati nel capitolo "Requisiti per la messa in servizio" sono soddisfatti.

4.2.2 Indice degli oggetti CANopen

Indice degli oggetti CANopen

Con l'inizializzazione degli oggetti di azionamento, nell'indice degli oggetti del gruppo di azionamenti SINAMICS (software slave CANopen) vengono inizializzati gli oggetti CANopen.

Oggetti

I seguenti oggetti SINAMICS partecipano alla comunicazione:

1. Oggetti di comunicazione della Control Unit indipendenti dall'azionamento
 - Numero e quantità di errori, indirizzi di comunicazione, ecc.
2. Oggetti di comunicazione dipendenti dall'azionamento
 - Per l'azionamento possono essere parametrizzati ogni volta otto PDO di invio e di ricezione. Ogni PDO contiene:
 - Parametri di comunicazione
 - Parametri di mapping (max. 8 byte/4 parole/64 bit).

3. Oggetti specifici del costruttore
 - Oggetti per l'accesso ai parametri SINAMICS.
 - Oggetti liberi per l'invio e la ricezione dei dati di processo; per ogni oggetto di azionamento (max. 16) nell'indice degli oggetti è disponibile una serie di oggetti che possono essere interconnessi liberamente (vedere la tabella nel Manuale CANopen).
 - L'area riservata agli oggetti specifici del costruttore va dall'indirizzo 2000 hex a 5FFF hex dell'indice degli oggetti.
4. Oggetti di azionamento del profilo di azionamento DSP 402
 - Profile Velocity Mode
 - Valori di riferimento, valori attuali e confronti

4.2.3 Possibilità di messa in servizio

Presupposti

Le spiegazioni dei concetti CANopen e altre nozioni tecniche fondamentali sono contenute nel manuale CANopen, nel capitolo "Introduzione".

Messa in servizio

Questo capitolo descrive i requisiti per la messa in servizio:

- SINAMICS S110: CU305 CAN
- Tool di messa in servizio STARTER

Nota

I parametri, le anomalie e gli avvisi di CANopen sono descritti nel Manuale delle liste.

SINAMICS S110 su un'interfaccia CANopen

Esistono due possibilità per far funzionare SINAMICS S110 con il tool di messa in servizio STARTER su un'interfaccia CANopen:

- Tramite telegrammi predefiniti ("Predefined Connection Set").
- Tramite PDO Mapping libero, con cui l'utente può liberamente impostare i propri telegrammi.

4.2.4 Configurazione dell'apparecchio di azionamento con STARTER (panoramica)

Svolgimento della prima messa in servizio

Nella tabella seguente l'operazione di messa in servizio attuale è evidenziata in **grassetto**:

Tabella 4- 4 Prima messa in servizio CANopen

Operazione	Esecuzione
1	Impostazioni hardware sulla CU305
2	Configurazione ONLINE dell'apparecchio di azionamento con il tool di messa in servizio STARTER.
3	Configurazione dei COB-ID e dei PDO dei telegrammi di invio e ricezione
4	Interconnessione del buffer di ricezione e di invio.
5	Caricamento di un progetto dall'apparecchio di azionamento al PG/PC e salvataggio nel funzionamento ONLINE.

Esecuzione dell'operazione di messa in servizio

Per configurare l'apparecchio di azionamento con STARTER, eseguire le seguenti operazioni:

- Ricerca dell'apparecchio di azionamento ONLINE
- Rilevamento della configurazione dell'apparecchio di azionamento
- Progettazione del motore
- Configurazione dell'interfaccia CANopen sulla Control Unit CU305
 - Interfaccia CAN
 - Sorveglianza
- Caricamento del progetto nell'apparecchio di azionamento

4.2.5 Ricerca dell'apparecchio di azionamento ONLINE

Premessa

Il firmware SINAMICS è in grado di riconoscere automaticamente gli azionamenti collegati, di impostarne i parametri e di salvarli.

Fasi operative

Per riconoscere automaticamente la configurazione dell'apparecchio di azionamento con STARTER, aprire un nuovo progetto con STARTER. Procedere nel seguente modo:

1. Per richiamare il tool di messa in servizio STARTER, fare clic sull'icona di STARTER oppure selezionare il comando di menu **Start > Programmi > STARTER > STARTER** nel menu di avvio di Windows. Viene aperto il wizard di progetto di STARTER.
2. Selezionare il pulsante **Ricerca apparecchi di azionamento online...**

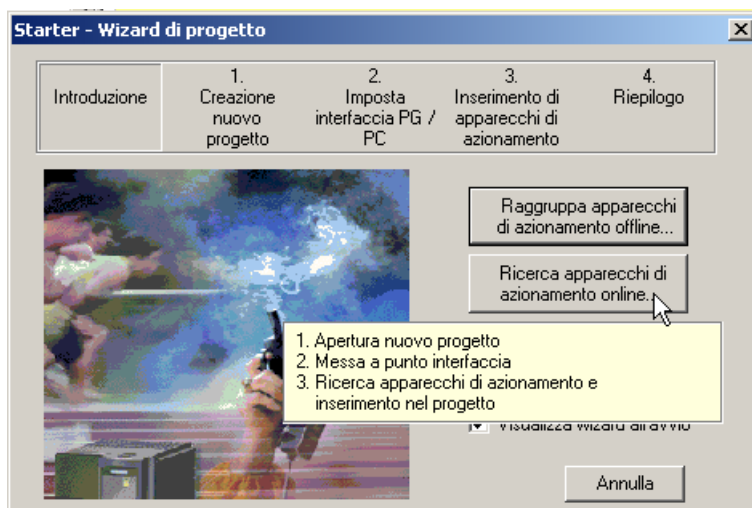


Figura 4-2 Ricerca dell'apparecchio di azionamento online...

3. La configurazione guidata aiuta a creare un nuovo progetto. Nella finestra di dialogo successiva immettere un nome di progetto, ad es. **Project_CANopen_0** e fare clic su **Avanti >**.
4. Il wizard di progetto cerca l'apparecchio di azionamento ONLINE e lo inserisce nel progetto. Fare clic su **Avanti >**. Il wizard presenta un riepilogo del progetto.
5. Fare clic su **Fine**. In STARTER viene visualizzato il nuovo progetto con l'apparecchio di azionamento.

Nota

STARTER cerca gli apparecchi di azionamento o più precisamente le Control Unit. Ciò significa che se nel sistema sono presenti più Control Unit, vengono trovati più apparecchi di azionamento. I componenti periferici di un apparecchio di azionamento (Control Unit, ecc.) non vengono ancora visualizzati a questo punto. Ciò avviene con l'operazione **Configurazione automatica**.

4.2.6 Configurazione di un apparecchio di azionamento

Presupposto

Con le operazioni descritte in precedenza, l'apparecchio di azionamento è stato integrato automaticamente nel progetto STARTER.

Nota

Questo passo non è necessario quando si effettua il collegamento tramite SMI: il motore viene progettato automaticamente.

Fasi operative

Le operazioni qui descritte consentono di configurare l'interfaccia CANopen, il motore e l'encoder dell'azionamento.

Nota

Modificare solo la configurazione del motore e dell'encoder!

1. Eseguire **Scollega dal sistema di destinazione...** . I dati modificati vengono caricati dalla RAM alla ROM e nel PG.
I motori vengono configurati OFFLINE; successivamente la configurazione viene caricata ONLINE nell'apparecchio di destinazione.

2. Alla prima messa in servizio, fare doppio clic nella navigazione di progetto su **Configura apparecchio di azionamento** (vedere la figura di esempio). Al termine della prima messa in servizio, la configurazione dell'interfaccia CANopen viene visualizzata sotto **Control Unit → Configurazione** → pulsante **Wizard**.

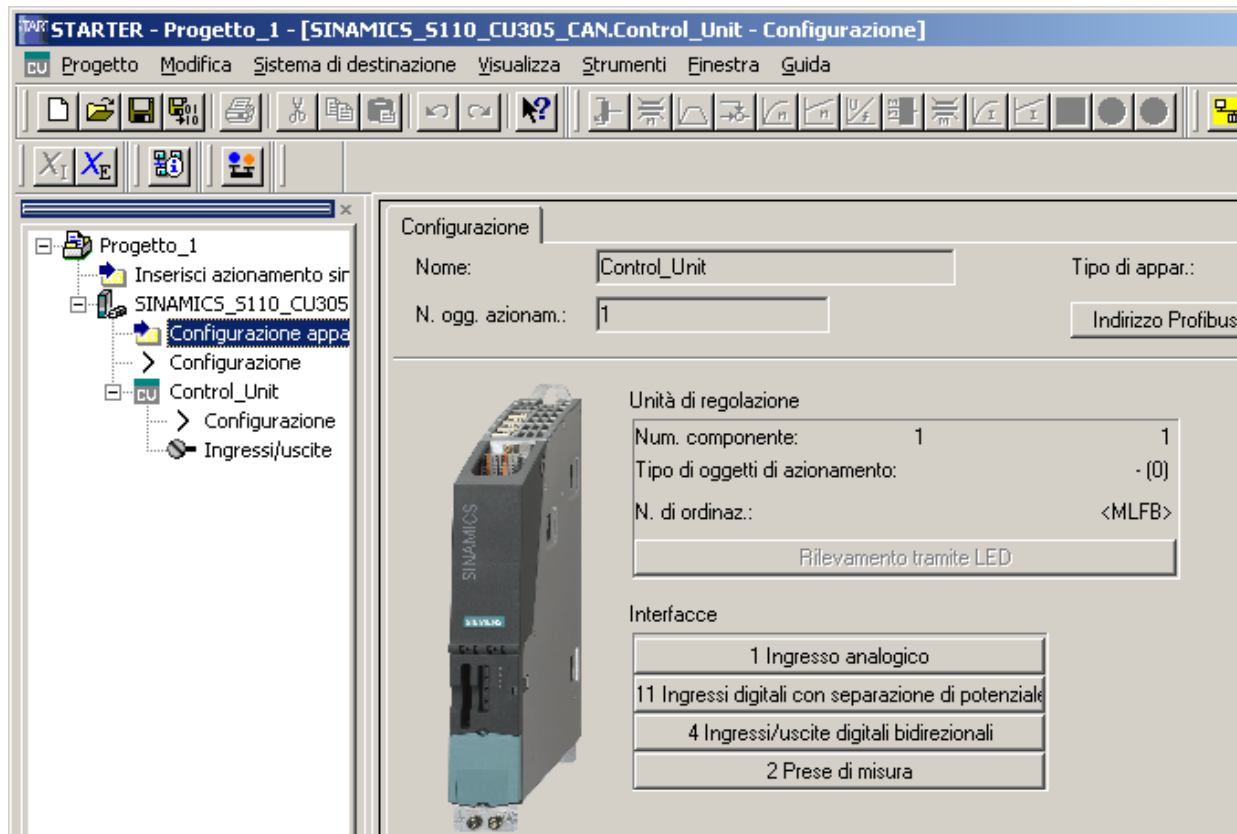


Figura 4-3 Configurazione dell'azionamento

3. Nella finestra di dialogo **Configurazione - <Nome_progetto> - Interfaccia CAN** immettere la velocità di trasmissione e l'indirizzo del bus CAN (Node ID).

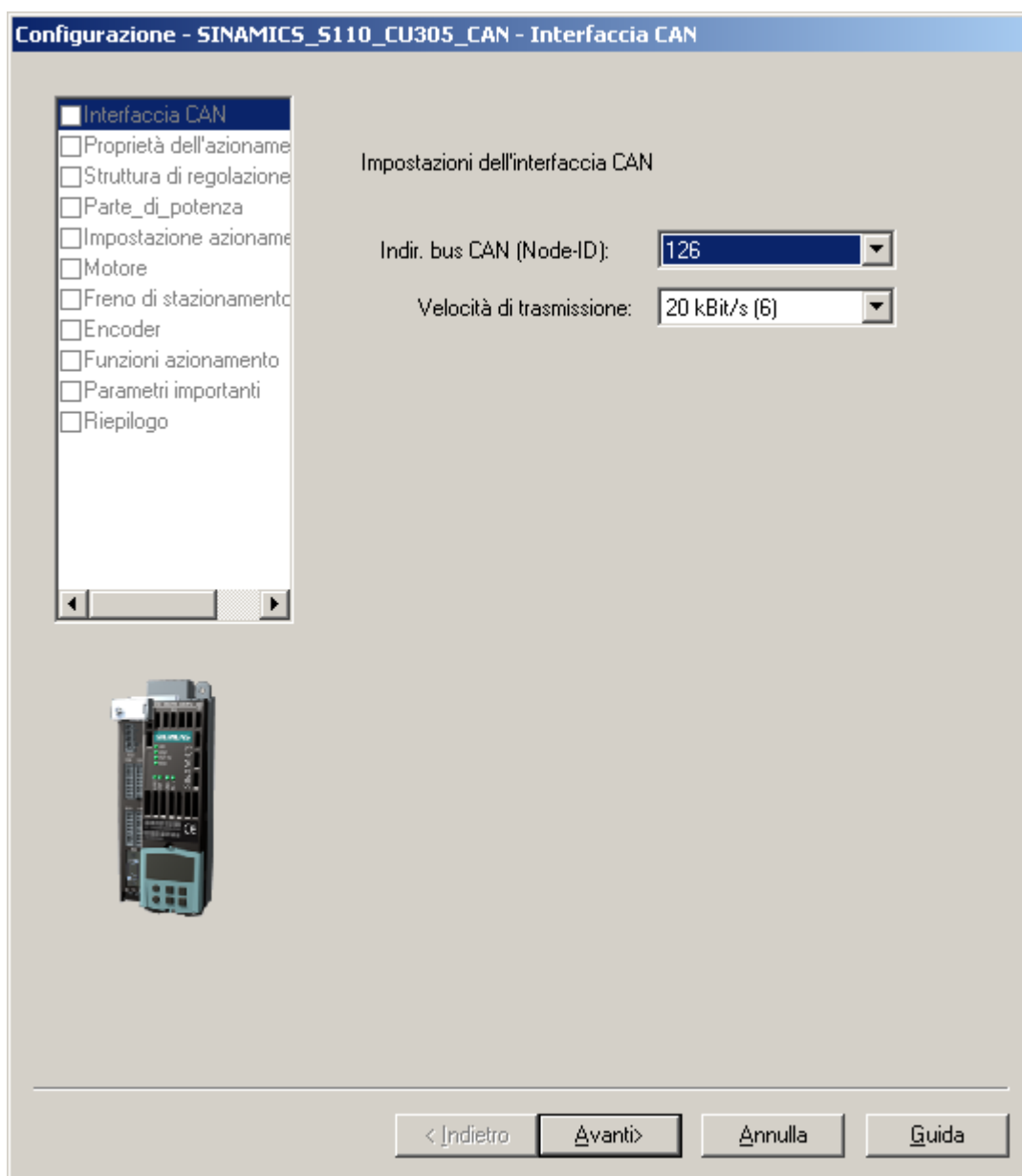


Figura 4-4 Interfaccia CAN

4. Per la messa in servizio si può impostare ad es. una velocità di trasmissione di **1 MBit/s**. L'impostazione predefinita è 20 kBit/s.

Nota

Se, durante la messa in servizio, si spegne e riaccende il controllore o si esegue un RESET, le impostazioni di fabbrica si riattivano.

5. Per l'indirizzo del bus/Node ID sono possibili due impostazioni:

- In questa finestra di dialogo, impostazione a un valore compreso tra 1 e 126 se lo switch degli indirizzi della Control Unit (con la dicitura "DP Address") si trova su 0 o 127.

Nota

Se il switch degli indirizzi si trova su 1...126, i valori immessi qui OFFLINE non vengono considerati durante il download!

- Impostazione diretta tramite il switch degli indirizzi della Control Unit. La figura seguente mostra un esempio relativo all'indirizzo 5.

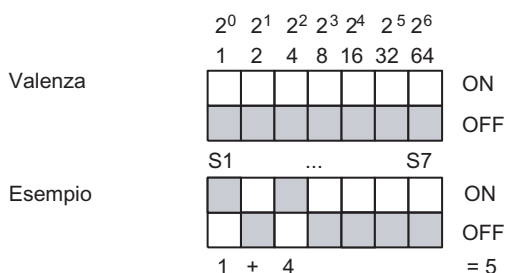


Figura 4-5 Esempio: indirizzo del bus tramite switch degli indirizzi sulla Control Unit

Rispettare obbligatoriamente le avvertenze che seguono!

Nota

Indirizzo del bus CAN consentito: 1...126.

L'indirizzo impostato sullo switch viene visualizzato in **p8620.0**.

Ogni modifica dello switch degli indirizzi diventa attiva solo dopo un POWER ON.

L'impostazione predefinita è "ON" o "OFF" per tutti gli switch.

Durante l'avviamento di SINAMICS, per l'impostazione dell'indirizzo del bus viene interrogato prima lo switch degli indirizzi. Se questo si trova su 0 o 127, l'indirizzo può essere impostato con il parametro **p8620.0**.

Se lo switch degli indirizzi si trova su un indirizzo di nodo valido (1...126), tale indirizzo viene applicato nel parametro **p8620.0** e qui visualizzato. Fare clic su **Avanti >**.

6. Nella prima messa in servizio, assegnare un nome all'azionamento nella finestra di dialogo **Proprietà dell'azionamento**. Fare clic su **Avanti >**. Al termine della prima messa in servizio, la configurazione dell'azionamento viene visualizzata sotto **Azionamento_1** → **Configurazione** → pulsante **Configura DDS**.

7. Nella finestra di dialogo visualizzata "Configurazione SINAMICS_S110_CU305_CAN - struttura di regolazione" si può stabilire se l'oggetto di azionamento (modulo funzionale) deve funzionare con o senza canale del valore di riferimento esteso. La messa in servizio descritta di seguito avviene **senza** canale del valore di riferimento esteso (generatore di rampa). Il campo per il canale del valore di riferimento esteso deve essere deselezionato.

Nota

Con il generatore di rampa (con canale del valore di riferimento) attivato l'interconnessione di CI: p2151 = r1119 può essere modificata in modo che il valore di riferimento venga letto prima del generatore di rampa ai fini della valutazione del bit 10 della parola di stato (r8784).

Con il generatore di rampa attivato si aggiungono gli oggetti 6086 hex e 6083 hex del profilo di azionamento.

8. Si configurano solo il motore e l'encoder. Eseguire il wizard con **Avanti >** fino alla configurazione del motore (vedere la figura seguente).

Configurazione - SINAMICS_S110_CU305_CAN - Motore

Azionamento: Azionamento_1, DDS 0, MDS 0

Configurare il motore:

Nome del motore:

☐ Motore con interfaccia DRIVE-CLiQ
☐ Nuova lettura motore

☒ Seleziona motore standard dalla lista
☐ Immetti dati motore

Tipo di motore:

Selezione motore:

N. di ordinaz.	Velocità n...	Coppia no...	Corrente n.
1FK6032-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.8 Nm	1.5 A
1FK6033-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.9 Nm	1.5 A
1FK6040-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.8 Nm	1.75 A
1FK6042-xAF7x-xxxx	3000 U/min	2.6 Nm	2.4 A
1FK6043-xAH7x-xxxx	4500 U/min	2.6 Nm	4 A
1FK6043-xAK7x-xxxx	6000 U/min	2 Nm	4.4 A
1FK6044-xAF7x-xxxx	3000 U/min	3.5 Nm	4 A
1FK6044-xAH7x-xxxx	4500 U/min	3 Nm	4.9 A
1FK6060-xAF7x-xxxx	3000 U/min	4 Nm	3.1 A
1FK6061-xAF7x-xxxx	3000 U/min	5.4 Nm	5.3 A
1FK6061-xAH7x-xxxx	4500 U/min	4.3 Nm	5.9 A
1FK6063-xAF7x-xxxx	3000 U/min	6 Nm	4.7 A
1FK6064-xAF7x-xxxx	3000 U/min	8 Nm	7.5 A
1FK6064-xAH7x-xxxx	4500 U/min	5 Nm	7 A



< Indietro **Avanti >** Annulla Guida

Figura 4-6 Configurazione del motore

9. Selezionare il tipo di motore e il motore in base al tipo (n. di ordinazione, vedere la targhetta dati).
10. Fare clic su **Avanti >** fino alla configurazione dell'encoder.
11. Selezionare l'encoder motore e proseguire con il wizard selezionando **Avanti >** finché non viene visualizzata la finestra di dialogo con il riepilogo.
12. Fare clic su **Fine**.

A questo punto la configurazione OFFLINE dell'apparecchio di azionamento è terminata.

4.2.7 Sorveglianza

Premessa

I seguenti due servizi di sorveglianza opzionali per garantire la funzionalità dei nodi di rete CANopen sono supportati da SINAMICS:

- **Heartbeat**
SINAMICS (producer) invia ciclicamente (Heartbeat Time) il proprio stato di comunicazione sul bus CAN all'applicazione master.
- **Node-Guarding**
SINAMICS attende per un determinato intervallo tempo (Node Life Time) i telegrammi provenienti dall'applicazione master e ammette un determinato numero (Life Time Factor) di tentativi non riusciti in un intervallo di tempo definito (Node Guard Time).
Il Node Life Time è il risultato del Node Guard Time moltiplicato per il Life Time Factor.

Nota

Può essere attivato un solo servizio di sorveglianza della comunicazione alla volta, Heartbeat o Node-Guarding.

Se si attivano entrambi i servizi di sorveglianza, prevale Node-Guarding.

Fasi operative

Nella scheda **Sorveglianze** impostare il meccanismo di sorveglianza, Heartbeat o Node-Guarding.

1. Selezionare la scheda **Sorveglianze**.
2. Ai fini della messa in servizio l'impostazione standard per il meccanismo di sorveglianza **Heartbeat** può essere ad es. di **100 ms**. Se questo valore non è impostato, selezionarlo.
3. Ai fini della messa in servizio le impostazioni standard per il meccanismo di sorveglianza **Node-Guarding** possono essere le seguenti:
 - intervallo di tempo (Guard Time): **100 ms**
 - numero di tentativi non riusciti (Life Time Factor): **3**
Se questi valori non sono impostati, immetterli.

A questo punto l'interfaccia CANopen è parametrizzata. Per caricare il progetto ONLINE nell'apparecchio di destinazione, procedere nel seguente modo.

Nota

Il parametro SINAMICS **p8609** determina il comportamento dell'azionamento o del nodo CAN in caso di errore di comunicazione CAN o di errore dell'apparecchio.

Impostazione di fabbrica:

p8609 = 1, => non avviene alcun cambiamento

Parametro p8609

Impostazione del comportamento del nodo CAN per quanto riguarda gli errori di comunicazione o gli errori degli apparecchi.

- Valori:
 - 0: Pre-Operational
 - 1: Nessuna modifica
 - 2: Stopped
- Indice (corrisponde all'oggetto CANopen 1029 hex):
 - [0] = Comportamento in caso di errori di comunicazione
 - [1] = Comportamento in caso di errori degli apparecchi

4.2.8 Caricamento del progetto nell'apparecchio di azionamento

Introduzione

Per caricare il progetto nell'apparecchio di azionamento procedere nel seguente modo:

Fasi operative

1. Fare clic su **Collega al sistema di destinazione**. Viene creato il collegamento ONLINE ed eseguito un confronto ONLINE/OFFLINE. Le eventuali differenze rilevate vengono visualizzate (vedere la figura seguente).

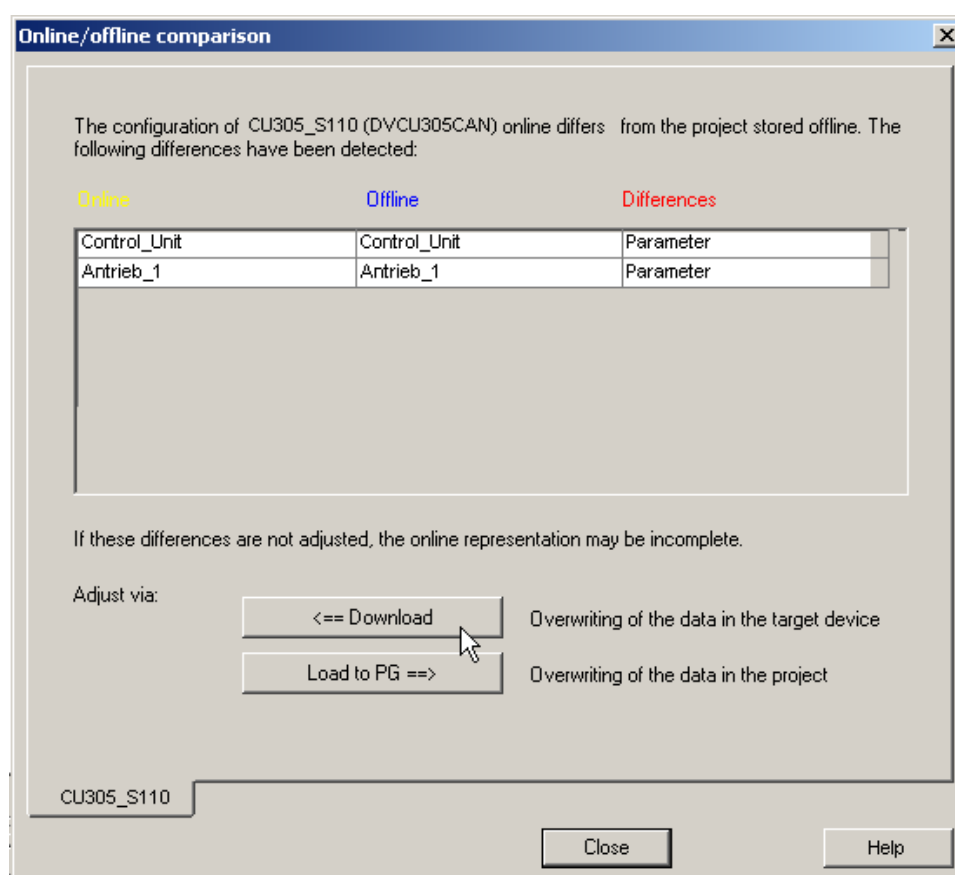


Figura 4-7 Confronto ONLINE/OFFLINE (esempio)

4.3 Configurazione COB-ID e PDO

2. I dati erano stato modificati OFFLINE, caricare ora questi dati nell'apparecchio di destinazione. Effettuare le seguenti selezioni in successione:
 - **<== Carica nell'apparecchio di destinazione**, nella finestra di dialogo "Confronto ONLINE/OFFLINE"
 - **sì** alla domanda "Eeguire veramente il caricamento?". Inizia il caricamento
 - **OK** nella finestra di dialogo "I dati sono stati correttamente caricati nell'apparecchio di destinazione",
 - **OK** alla copia da RAM a ROM
3. Nel confronto ONLINE/OFFLINE sono state rilevate altre differenze. Fare clic su **Carica nel PG ==>**.
4. Ora i dati appena creati vengono caricati nel PG. Effettuare le seguenti selezioni in successione:
 - **sì** alla domanda "Eeguire veramente il caricamento?". Inizia il caricamento
 - **OK** nella finestra di dialogo "I dati sono stati correttamente caricati nel PG",
5. Nella finestra di dialogo Confronto ONLINE/OFFLINE non viene più visualizzata alcuna differenza. Fare clic su **Chiudi**.

La configurazione dell'hardware dell'apparecchio di azionamento con l'interfaccia CANopen è terminata.

4.3 Configurazione COB-ID e PDO

4.3.1 Configurazione di COB-ID e dati di processo

Configurazione di COB-ID e dati di processo

Ulteriori informazioni su questo argomento si trovano nel Manuale per la messa in servizio CANopen, capitolo Configurazione dei COB-ID e dei PDO dei telegrammi di invio e ricezione.

4.4 Interconnessione dei dati di processo

Ulteriori informazioni su questo tema si trovano nel Manuale per la messa in servizio CANopen, capitolo Interconnessione di dati di processo nel buffer di ricezione e di invio.

4.5 Caricamento e gestione dei progetti ONLINE

4.5.1 Caricamento di progetti dall'apparecchio di azionamento al PC/PG e salvataggio nel funzionamento ONLINE

Presupposto

STARTER si trova nel funzionamento ONLINE e sono state eseguite le operazioni per la prima messa in servizio.

Fasi operative

Per salvare sul PG/PC i dati progettati ONLINE con STARTER, procedere nel seguente modo:

1. Selezionare l'apparecchio di azionamento nella navigazione di progetto. Selezionare nel menu contestuale (pulsante destro del mouse) **Apparecchio di destinazione → Carica nel PG**.
2. Effettuare le seguenti selezioni in successione:
 - **sì** alla domanda "Eseguire veramente il caricamento?". Inizia il caricamento
 - **OK** nella finestra di dialogo "I dati sono stati correttamente caricati".
3. Fare clic sul tasto funzione **Scollega dal sistema di destinazione**.
4. In caso di interrogazioni fare clic sui seguenti elementi:
 - **Modifiche nell'apparecchio di azionamento...**
 - **Memorizzare dati**, per SERVO_1
 - **OK** al messaggio "La copia da RAM a ROM è stata eseguita correttamente"
 - **sì** al messaggio "I dati vengono caricati nel PG, continuare?"
 - **OK** al messaggio "I dati sono stati correttamente caricati nel PG."
5. STARTER si trova ora nel funzionamento OFFLINE.
6. Selezionare **Progetto → Salva con nome....**

La prima messa in servizio dell'interfaccia CANopen è terminata.

Diagnostica

Questo capitolo descrive le seguenti possibilità di diagnostica per il sistema di azionamento SINAMICS S:

- Diagnostica tramite LED
- Diagnostica tramite STARTER
- Buffer di diagnostica
- Messaggi - anomalie e avvisi

5.1 Diagnostica tramite LED

5.1.1 LED all'avviamento della Control Unit

I singoli stati dell'avviamento vengono segnalati dai LED della Control Unit.

- La durata degli stati è variabile.
- In caso di errore, l'avviamento si interrompe e la causa viene segnalata dagli appositi LED.

Rimedi in caso di errore:

- Se l'avviamento viene interrotto a causa di dati errati, viene emessa l'anomalia F01018. Dopo che è stata emessa quest'anomalia, l'unità viene avviata con le impostazioni di fabbrica.
- In tutti gli altri casi: Sostituire la Control Unit.
- Se l'avviamento si conclude regolarmente, tutti i LED si spengono brevemente.
- Dopo l'avviamento i LED vengono gestiti dal software caricato.

Vedere la descrizione dei LED dopo l'avviamento.

Control Unit 305 – Comportamento dei LED durante l'avviamento

Tabella 5- 1 LED durante l'avvio

LED				Stato	Note
RDY	COM	OUT>5	MOD		
Arancione	Arancione	Spento	Rosso	Reset	–
Rosso	Rosso	Spento	Spento	BIOS loaded	–
Rosso 2 Hz	Rosso	Spento	Spento	BIOS error	–
Rosso	Spento	Spento	Spento	Firmware loaded	–
Rosso 2 Hz	Rosso 2 Hz	Spento	Spento	File error	File system errato
Spento	Rosso	Spento	Spento	Firmware checked	Nessun errore CRC
Rosso 0,5 Hz	Rosso 0,5 Hz	Spento	Spento	Firmware checked	Errore CRC
Arancione	Spento	Spento	Spento	Drive initialisation	–

5.1.2 LED dopo l'avvio della Control Unit CU305

Tabella 5- 2 Control Unit CU305 – Descrizione dei LED dopo l'avvio

LED	Colore	Stato	Descrizione, causa	Soluzione
RDY (READY)	-	Spento	L'alimentazione dell'elettronica manca oppure è al di fuori del campo di tolleranza ammesso.	-
	Verde	Luce fissa	Il componente è pronto per il funzionamento e avviene la comunicazione ciclica DRIVE-CLiQ oppure la Control Unit è in attesa della prima messa in servizio.	-
		Luce lampeggiante 2 Hz	Scrittura sulla scheda di memoria ¹⁾	-
		Luce lampeggiante 0,5 Hz	Messa in servizio/reset o Messa in servizio/reset Safety	-
	Rosso	Luce lampeggiante 2 Hz	È presente almeno un'anomalia di questo componente.	Eliminare l'anomalia e tacitare
	Verde/ rosso	Luce lampeggiante 0,5 Hz	Control Unit CU305 pronta per il funzionamento. Mancano tuttavia le licenze software.	Aggiornare le licenze
	Verde/ arancione o rosso/ arancione	Luce lampeggiante 1 Hz	Riconoscimento dei componenti tramite LED attivato (p0124[0]). Nota: le due possibilità dipendono dallo stato dei LED all'attivazione tramite p0124[0] = 1.	-
COM PROFIdrive in funzionamento ciclico / CU305 DP	-	Spento	La comunicazione ciclica non è (ancora) avvenuta. Nota: PROFIdrive è pronto per la comunicazione quando la Control Unit è pronta per il funzionamento (vedere LED RDY).	-
	Verde	Luce fissa	La comunicazione ciclica è in corso.	-
		Luce lampeggiante 0,5 Hz	La comunicazione ciclica non avviene ancora in modo completo. Possibili cause: - Il controllore non trasmette alcun valore di riferimento. - Nel funzionamento con sincronismo di clock il controllore non trasmette alcun Global Control (GC) o ne trasmette uno errato.	-
	Rosso	Luce fissa	La comunicazione ciclica è stata interrotta.	Eliminare l'anomalia

LED	Colore	Stato	Descrizione, causa	Soluzione
	Arancione	Luce lampeggiante 2 Hz	Errore di checksum del firmware (errore CRC).	Controllare che la scheda di memoria sia inserita correttamente. ¹⁾ Sostituire la scheda di memoria. ¹⁾ Sostituire la Control Unit. Eseguire il POWER ON.
COM / CU305 CAN	-	Spento	La comunicazione ciclica non è (ancora) avvenuta. Nota: CAN è pronto per la comunicazione quando la Control Unit è pronta per il funzionamento (vedere LED RDY).	-
	Verde	Luce fissa	La comunicazione ciclica è in corso.	-
		Luce lampeggiante 0,5 Hz	La comunicazione ciclica non avviene ancora in modo completo. Possibili cause: - Il controllore non trasmette alcun valore di riferimento. - Nel funzionamento con sincronismo di clock il controllore non trasmette alcun Global Control (GC) o ne trasmette uno errato.	-
	Rosso	Luce fissa	La comunicazione ciclica è stata interrotta.	Eliminare l'anomalia
	Arancione	Luce lampeggiante 2 Hz	Errore di checksum del firmware (errore CRC).	Controllare che la scheda di memoria sia inserita correttamente. ¹⁾ Sostituire la scheda di memoria. ¹⁾ Sostituire la Control Unit. Eseguire il POWER ON.
OUT>5 V	-	Spento	La tensione dell'alimentazione dell'elettronica per il sistema di misura è 5 V.	-
	Arancione	Luce fissa	La tensione dell'alimentazione dell'elettronica per il sistema di misura è 24 V. Attenzione Occorre garantire che l'encoder collegato possa essere utilizzato con alimentazione di tensione a 24 V. Il funzionamento a 24 V di un encoder previsto per il collegamento a 5 V può provocare la distruzione dell'elettronica dell'encoder.	-
MOD	-	Spento	Riservato	-
¹⁾ Questa possibilità esiste solo se è installata una scheda di memoria opzionale.				

5.1.3 Sensor Module Cabinet SMC10 / SMC20

Tabella 5- 3 Sensor Module Cabinet 10 / 20 (SMC10 / SMC20) – Descrizione dei LED

LED	Colore	Stato	Descrizione, causa	Soluzione
RDY READY	-	Spento	L'alimentazione dell'elettronica manca oppure è al di fuori del campo di tolleranza ammesso.	–
	Verde	Luce fissa	Il componente è pronto per il funzionamento e può avvenire la comunicazione ciclica DRIVE-CLiQ.	–
	Arancione	Luce fissa	Viene stabilita la comunicazione DRIVE-CLiQ.	–
	Rosso	Luce fissa	È presente almeno un'anomalia di questo componente. Nota: il LED viene gestito indipendentemente dalla riprogettazione dei relativi messaggi.	Eliminare l'anomalia e tacitare
	Verde/rosso	Luce lampeggiante 0,5 Hz	Download del firmware in corso.	–
		Luce lampeggiante 2 Hz	Download del firmware completato. Attesa di POWER ON	Eseguire il POWER ON
	Verde/arancione oppure Rosso/arancione	Luce lampeggiante	Riconoscimento del componente tramite LED attivato (p0144). Nota: le due possibilità dipendono dallo stato dei LED all'attivazione tramite p0144 = 1.	–

5.1.4 Significato dei LED sul Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30

Tabella 5- 4 Significato dei LED sul Sensor Module Cabinet SMC30

LED	Colore	Stato	Descrizione, causa	Rimedio
RDY READY	-	Spento	L'alimentazione dell'elettronica manca oppure è al di fuori del campo di tolleranza consentito.	–
	Verde	Luce fissa	Il componente è pronto per il funzionamento e può avvenire la comunicazione ciclica DRIVE-CLiQ.	–
	Arancione	Luce fissa	Viene stabilita la comunicazione DRIVE-CLiQ.	–
	Rosso	Luce fissa	È presente almeno un'anomalia di questo componente. Nota: Il LED viene gestito indipendentemente dalla riprogettazione dei relativi messaggi.	Eliminare l'anomalia e tacitare
	Verde/rosso	Luce lampeggiante 0,5 Hz	Download del firmware in corso.	–
	Verde/rosso	Luce lampeggiante 2 Hz	Download del firmware completato. Attesa di POWER ON.	Eseguire il POWER ON
	Verde/arancione oppure Rosso/arancione	Luce lampeggiante	Riconoscimento del componente tramite LED attivato (p0144). Nota: le due possibilità dipendono dallo stato del LED all'attivazione tramite p0144 = 1.	–
OUT > 5 V	-	Spento	L'alimentazione dell'elettronica manca oppure è al di fuori del campo di tolleranza ammesso. Alimentazione di tensione ≤ 5 V.	–
	Arancione	Luce fissa	L'alimentazione dell'elettronica per il sistema encoder è presente. Alimentazione di tensione > 5 V. Attenzione Occorre garantire che l'encoder collegato possa essere utilizzato con alimentazione di tensione a 24 V. Il funzionamento a 24 V di un encoder previsto per il collegamento a 5 V può provocare la distruzione dell'elettronica dell'encoder.	–

5.2 Diagnostica tramite STARTER

Le funzioni di diagnostica supportano gli addetti alla messa in funzione e all'assistenza nelle operazioni di messa in servizio, ricerca degli errori, diagnostica e assistenza.

Presupposto

- Funzionamento online di STARTER.

Funzioni di diagnostica

In STARTER sono disponibili le seguenti funzioni di diagnostica:

- Impostazione di segnali con il generatore di funzioni
- Registrazione di segnali con la funzione Trace
- Analisi del comportamento di regolazione con la funzione di misura
- Emissione dei segnali in tensione per apparecchi di misura esterni tramite boccole di misura

5.2.1 Generatore di funzioni

Descrizione

Il generatore di funzioni consente ad es. di eseguire i compiti seguenti:

- per la misura e l'ottimizzazione di circuiti di regolazione,
- per il confronto della dinamica in caso di azionamenti accoppiati,
- per l'impostazione di un profilo di movimento semplice senza programma di posizionamento.

Il generatore di funzioni consente di generare diverse forme di segnali.

Il segnale di uscita può essere immesso nel circuito di regolazione nel modo operativo uscita connettore (r4818) tramite l'interconnessione BICO.

Questo valore di riferimento può essere inoltre immesso nella struttura di regolazione a seconda del modo operativo impostato, ad es. come valore di riferimento di corrente, coppia anomala o valore di riferimento di velocità. L'influenza di circuiti di regolazione sovraordinati viene disattivata automaticamente.

Parametrizzazione e comando del generatore di funzioni

Per parametrizzare e comandare il generatore di funzioni si utilizza il tool di parametrizzazione e messa in servizio STARTER.

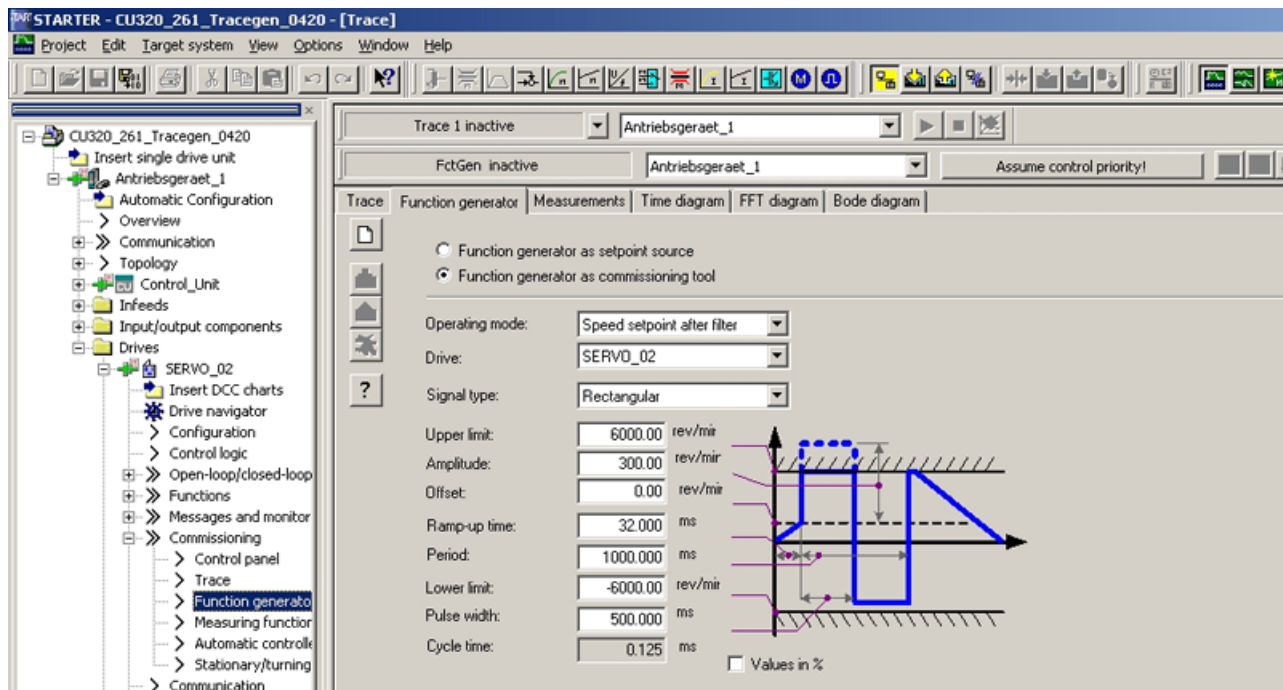


Figura 5-1 Pagina base "Generatore di funzioni"

Nota

Per maggiori informazioni sulla parametrizzazione e il comando, consultare la guida in linea.

Caratteristiche

- Possibilità di attivazione contemporanea su più azionamenti.
- Possibilità di impostare le seguenti forme di segnali a parametrizzazione libera:
 - Rettangolo
 - Scala
 - Triangolo
 - PRBS (pseudo random binary signal, rumore bianco)
 - Seno
- Possibilità di offset per ogni segnale. L'avviamento per l'offset è parametrizzabile. La generazione di segnali inizia dopo l'avviamento per l'offset.

- Possibilità di impostare la limitazione del segnale di uscita al valore minimo e massimo.
- Modi operativi del generatore di funzione
 - Uscita connettore
 - Valore di riferimento di corrente a valle del filtro (filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Coppia anomala (a valle del filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Valore di riferimento della velocità a valle del filtro (filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Valore di riferimento di corrente a monte del filtro (filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Valore di riferimento della velocità a monte del filtro (filtro del valore di riferimento di corrente)

Punti di inserzione nel generatore di funzioni

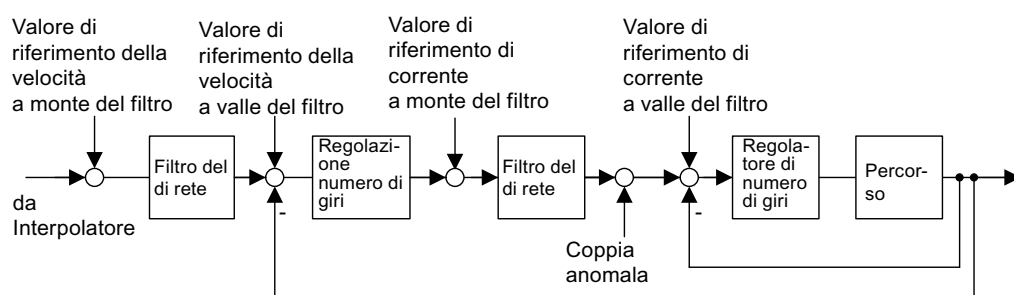


Figura 5-2 Punti di inserzione nel generatore di funzioni

Altre forme di segnali

Con la relativa parametrizzazione si possono ottenere ulteriori forme di segnali.

Esempio:

Con la forma del segnale a triangolo e con la giusta parametrizzazione della limitazione superiore, si ha un triangolo senza picchi.

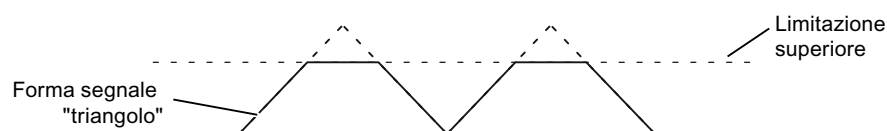


Figura 5-3 Forma del segnale "triangolo" senza picchi

Avvio/arresto del generatore di funzioni

Nota

Con l'opportuna parametrizzazione del generatore di funzioni (ad es. offset) si può ottenere una "deriva" del motore e l'avanzamento fino al finecorsa.

Il movimento dell'azionamento non viene sorvegliato quando il generatore di funzioni è attivato.

Per avviare il generatore di funzioni procedere nel seguente modo:

1. Creare i presupposti per l'avvio del generatore di funzioni:
 - Attivare il pannello di comando.
Azionamento_1 → Messa in servizio → Pannello di comando
 - Attivare l'azionamento:
Pannello di comando → Concedere abilitazioni → Inserzione
2. Selezionare il modo operativo:
ad es. valore di riferimento di velocità a valle del filtro
3. Impostare la forma del segnale:
ad es. rettangolo
4. Caricare le impostazioni nell'apparecchio di destinazione (pulsante "Download parametrizzazione").
5. Avviare il generatore di funzioni (pulsante "Avvio gen. funzioni")

Il generatore di funzioni viene arrestato nel seguente modo:

- Pulsante "Stop gen. funzioni"

Parametrizzazione

Nel tool di messa in servizio STARTER selezionare la maschera di parametrizzazione "Generatore di funzioni" della barra degli strumenti con l'icona seguente:



Figura 5-4 Icona di STARTER "Trace/Generatore di funzioni"

5.2.2 Funzione Trace

Descrizione

La funzione Trace consente di rilevare i valori di misura a seconda delle condizioni di trigger su un determinato periodo di tempo.

Richiamo della funzione Trace

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Trace" nella barra delle funzioni.



Figura 5-5 Simbolo STARTER "Trace/generatore di funzione"

Parametrizzazione e comando della funzione Trace

Per parametrizzare e comandare il generatore di funzioni si utilizza il tool di messa in servizio STARTER.

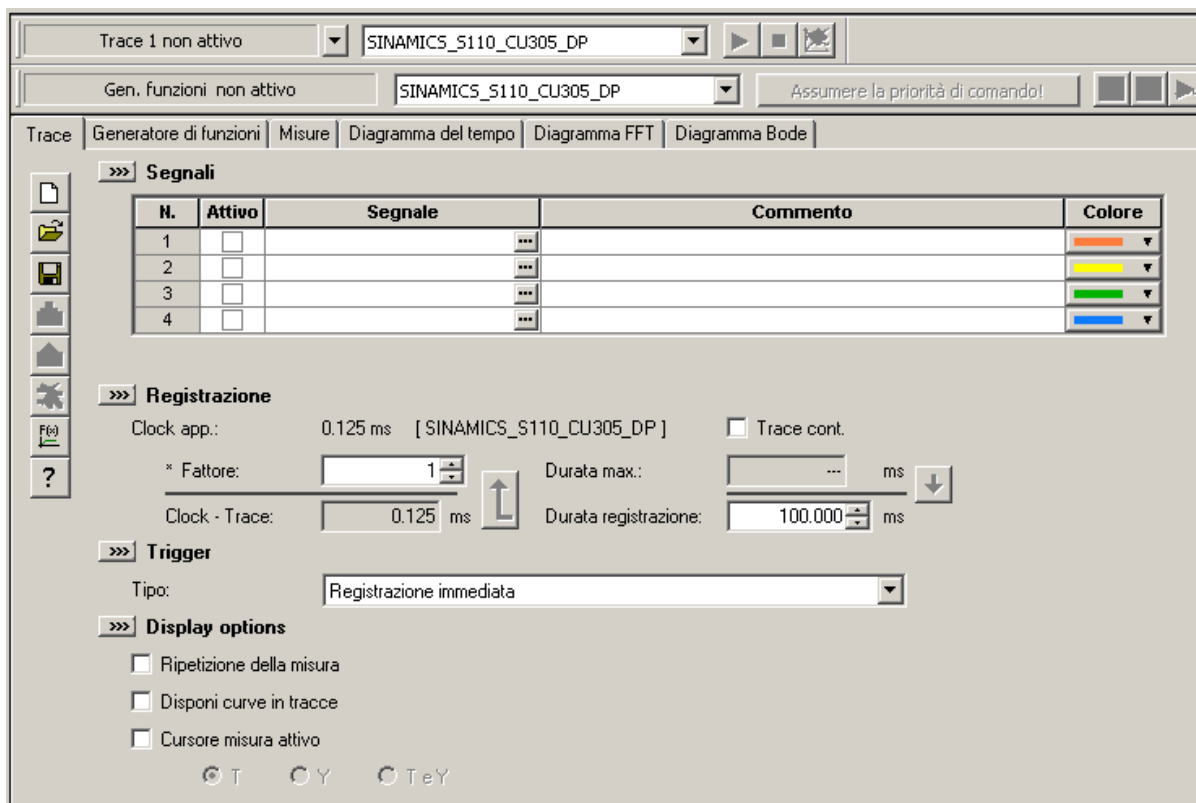


Figura 5-6 Funzione Trace

L'indicazione del clock dell'apparecchio lampeggia 3 volte a circa 1 Hz con un cambio dell'intervallo di tempo da <4 ms a ≥ 4 ms (vedere la descrizione in "Caratteristiche").

Nota

Per maggiori informazioni sulla parametrizzazione e il comando, consultare la guida in linea.

Caratteristiche

- Fino a 4 canali di registrazione per Trace.
- Clock dell'apparecchio per Trace singolo: 0,25 ms
- Due Trace recorder indipendenti per ogni Control Unit
 - Trace senza fine:
Attivando il **buffer ad anello** è possibile definire più dettagliatamente la lunghezza di registrazione. Se il buffer ad anello è disattivato, Trace prosegue la registrazione finché non è occupata tutta la memoria disponibile.
 - Clock dell'apparecchio per Trace senza fine: 2 ms
- Trigger:
 - Senza trigger (registrazione subito dopo l'avvio)
 - Trigger sul segnale con fronte o su livello
 - Possibilità di trigger delay e pretrigger
- Tool di parametrizzazione e messa in servizio STARTER:
 - Scala automatica o impostabile degli assi di visualizzazione
 - Misura del segnale con il cursore
- Clock Trace impostabile: Multipli interi del tempo di campionamento di base
 - Valore medio dei valori di Trace:
Se un valore float viene registrato con un clock inferiore a quello dell'apparecchio, il valore medio dei valori registrati non viene effettuato.

5.2.3 Funzione di misura

Descrizione

La funzione di misura serve per ottimizzare i regolatori dell'azionamento. La funzione di misura consente di disattivare in modo mirato l'influenza dei circuiti di regolazione sovraordinati e di analizzare la dinamica dei singoli azionamenti mediante una semplice parametrizzazione. A questo scopo il generatore di funzioni e Trace vengono accoppiati tra loro. Il circuito di regolazione viene sollecitato in un determinato punto (ad es. valore di riferimento della velocità) con il segnale del generatore di funzioni, mentre in un altro punto (ad es. valore reale di velocità) avviene la registrazione di Trace. Con la parametrizzazione di una funzione di misura viene parametrizzata automaticamente anche la funzione Trace. Trace dispone di modi operativi predefiniti che vengono utilizzati a questo scopo.

Parametrizzazione e comando della funzione di misura

La parametrizzazione e il comando della funzione di misura vengono effettuate tramite il tool di messa in servizio STARTER.

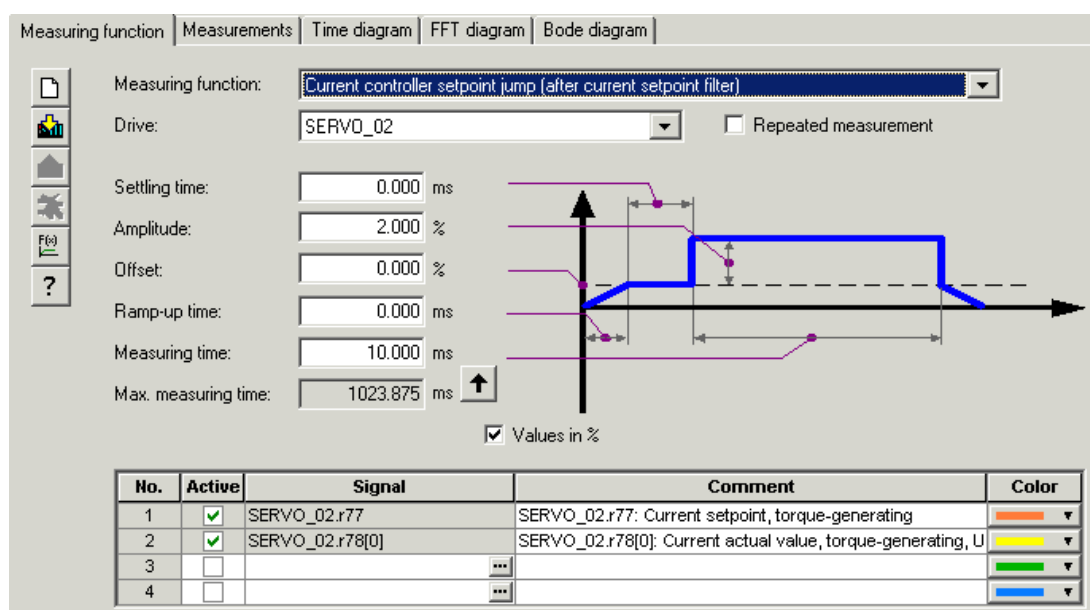


Figura 5-7 Pagina base "Funzione di misura"

Nota

Per maggiori informazioni sulla parametrizzazione e il comando, consultare la guida in linea.

Caratteristiche

- Funzioni di misura
 - Gradino del valore di riferimento del regolatore di corrente (a valle del filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Uscita frequenza guida del regolatore di corrente (a valle del filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Gradino del valore di riferimento del regolatore di velocità (a valle del filtro del valore di riferimento di velocità)
 - Gradino della grandezza di disturbo del regolatore di velocità (anomalia a valle del filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Uscita frequenza guida del regolatore di velocità (a valle del filtro del valore di riferimento di velocità)
 - Uscita frequenza guida del regolatore di velocità (a monte del filtro del valore di riferimento di velocità)
 - Andamento frequenza di disturbo del regolatore di velocità (anomalia a valle del filtro del valore di riferimento di corrente)
 - Tratto regolatore di velocità (attivazione a valle del filtro del valore di riferimento di corrente)

Avvio/arresto della funzione di misura

CAUTELA

Con l'opportuna parametrizzazione della funzione di misura (ad es. offset) si può ottenere una "deriva" del motore e l'avanzamento fino al finecorsa.

Il movimento dell'azionamento non viene sorvegliato quando la funzione di misura è attivata.

La funzione di misura viene avviata nel seguente modo:

1. Creare i presupposti per l'avvio della funzione di misura.
 - Attivare il pannello di comando.
Azionamento_1 → Messa in servizio → Pannello di comando
 - Accendere l'azionamento.
Pannello di comando → Concedere abilitazioni → Inserzione
2. Selezionare l'azionamento (come pannello di comando).
3. Impostare la funzione di misura.
ad es. gradino del valore di riferimento del regolatore di corrente
4. Caricare le impostazioni nell'apparecchio di destinazione (pulsante "Download parametrizzazione").
5. Avviare il generatore di funzioni (pulsante "Avvio funzione di misura").

La funzione di misura viene arrestata nel seguente modo:

- Pulsante "Stop funzione di misura"

Parametrizzazione

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Funzione di misura" nella barra delle funzioni.



Figura 5-8 Icona di STARTER "Funzione di misura"

5.2.4 Boccole di misura

Descrizione

Le prese di misura servono per l'emissione dei segnali analogici. Ogni presa di misura della Control Unit può emettere un segnale liberamente parametrizzabile.

CAUTELA
Le prese di misura devono essere utilizzate esclusivamente per la messa in servizio e gli interventi del service.
Le misure devono essere eseguite solo da personale qualificato.

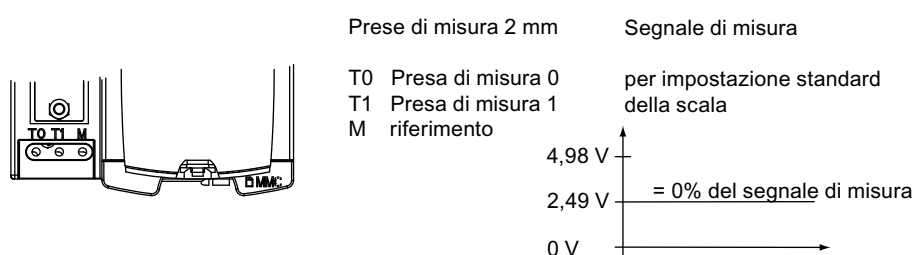


Figura 5-9 Disposizione delle prese di misura sulla Control Unit CU305

Parametrizzazione e comando delle prese di misura

La parametrizzazione e il comando delle boccole di misura vengono effettuate tramite il tool di messa in servizio STARTER.

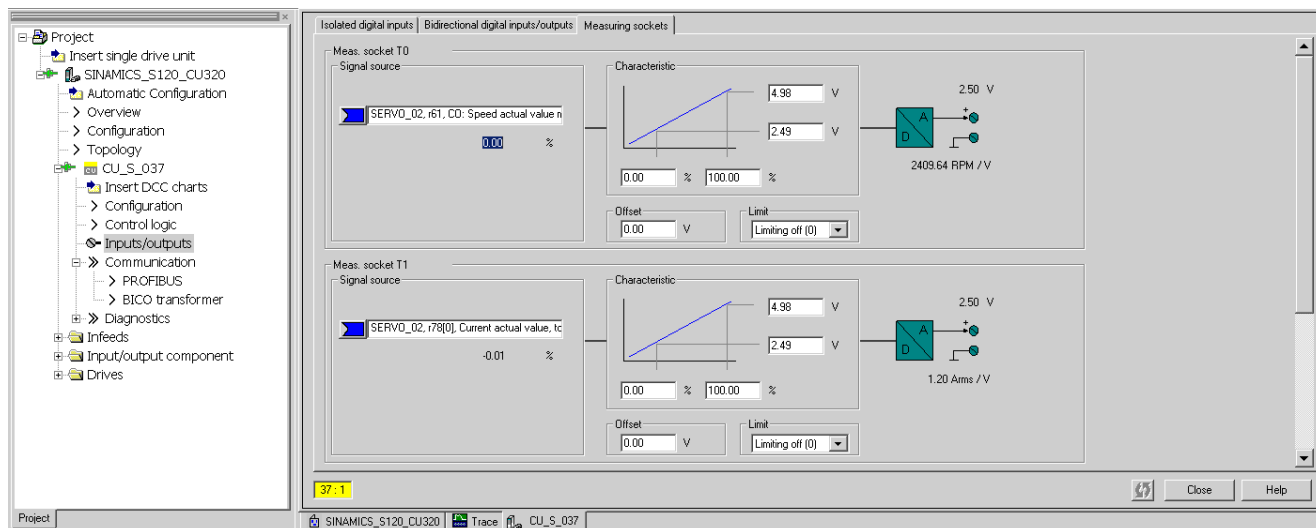


Figura 5-10 Pagina base "Prese di misura"

Nel tool di messa in servizio STARTER, selezionare nella struttura del progetto **CU**, **Ingressi/uscite**, scheda **Prese di misura**.

Nota

Per maggiori informazioni sulla parametrizzazione e il comando, consultare la guida in linea.

Caratteristiche

- Risoluzione 8 Bit
- Campo tensioni 0 V ... +4,98 V
- Ciclo di misura dipendente dal segnale di misura
(ad es. valore attuale di velocità nel clock del regolatore di velocità 250 µs)

Resistente al cortocircuito

Scala parametrizzabile

Offset impostabile

Limite impostabile

Andamento dei segnali con le prese di misura

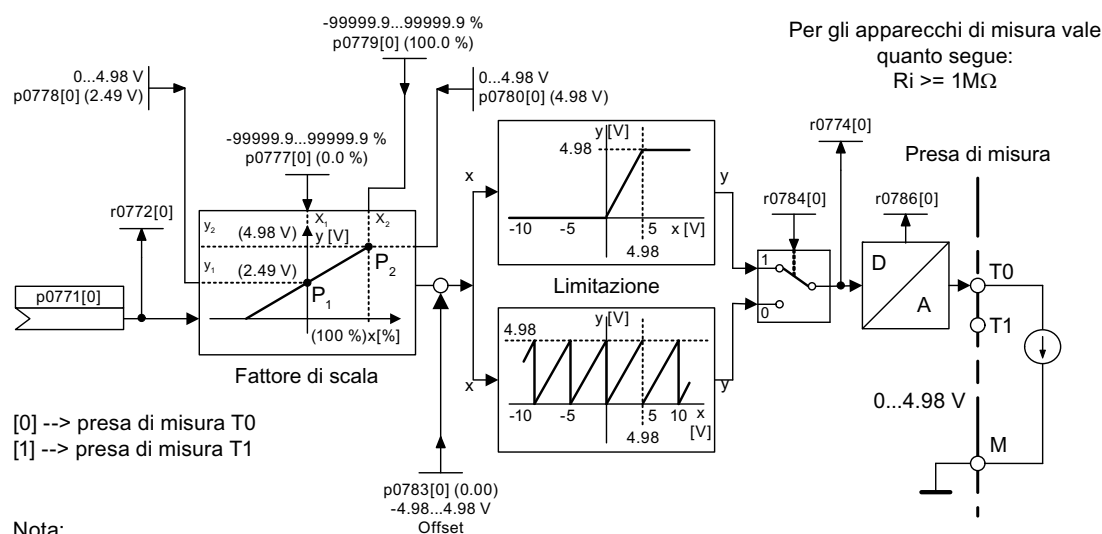


Figura 5-11 Andamento dei segnali con le prese di misura

Quale segnale può essere emesso tramite le prese di misura?

Il segnale che può essere emesso tramite una presa di misura viene definito con un'opportuna impostazione dell'ingresso connettore p0771[0...1].

Segnali di misura importanti (esempi):

r0060	CO: Valore del riferimento di velocità a monte del filtro
r0063	CO: Valore attuale di velocità
r0069[0...2]	CO: Correnti di fase, valore attuale
r0075	CO: Valore di riferimento della corrente formante il campo
r0076	CO: Valore attuale della corrente formante il campo
r0077	CO: Valore di riferimento della corrente formante la coppia
r0078	CO: Valore attuale della corrente formante la coppia

Fattore di scala

Con il fattore di scala si stabilisce l'elaborazione del segnale di misura. A questo scopo occorre definire una retta con 2 punti.

Esempio:

$$x_1 / y_1 = 0,0 \% / 2,49 \text{ V} \quad x_2 / y_2 = 100,0 \% / 4,98 \text{ V} \quad (\text{impostazione standard})$$

– 0,0 % corrisponde a 2,49 V

– 100,0 % corrisponde a 0,00 V

Offset

L'offset agisce in modo additivo sul segnale da emettere. Il segnale da emettere può così essere visualizzato nell'ambito del campo di misura.

Limitazione

- Limitazione on

L'uscita di segnali al di fuori del campo di misura consentito provoca la limitazione del segnale a 4,98 V o a 0 V.

- Limitazione off

L'uscita di segnali al di fuori del campo di misura consentito provoca l'overflow del segnale. In caso di overflow il segnale passa da 0 V a 4,98 V o da 4,98 V a 0 V.

Esempio di misura

Ipotesi:

in un azionamento il valore attuale di velocità (r0063) deve essere emesso tramite la presa di misura T1.

Come procedere?

1. Collegare e impostare l'apparecchio di misura.
2. Interconnettere il segnale (ad es. con STARTER).

Interconnettere l'ingresso connettore (CI) appartenente alla presa di misura con l'uscita connettore (CO) desiderata.

CI: p0771[1] = CO: r0063

3. Parametrizzare l'andamento del segnale (scala, offset, limitazione).

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 8134 Prese di misura

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p0771[0...1] CI: Prese di misura, sorgente del segnale
- p0777[0...1] Prese di misura, curva caratteristica valore x1
- P0778[0...1] Prese di misura, curva caratteristica valore y1
- p0779[0...1] Prese di misura, curva caratteristica valore x2
- p0780[0...1] Prese di misura, curva caratteristica valore y2
- p0783[0...1] Prese di misura, offset
- p0784[0...1] Prese di misura, limitazione on/off

Parametri di supervisione

- r0772[0...1] Prese di misura, segnale da emettere
- r0774[0...1] Prese di misura, tensione di uscita
- r0786[0...1] Prese di misura, normalizzazione per volt

5.3 Messaggi – anomalie e avvisi

5.3.1 Informazioni generali sugli errori e gli avvisi

Descrizione

Gli errori e gli stati rilevati dai singoli componenti dell'apparecchio di azionamento vengono segnalati tramite messaggi.

I messaggi si dividono in anomalie e avvisi.

Nota

Le anomalie e gli avvisi sono descritti singolarmente nel Manuale delle liste SINAMICS S110, nel capitolo "Anomalie e avvisi". Nel capitolo "Schemi logici" → "Anomalie e avvisi" sono riportati anche gli schemi logici relativi al buffer delle anomalie, al buffer degli avvisi, al trigger anomalie e alla configurazione anomalie.

Proprietà delle anomalie e degli avvisi

- Anomalie
 - Vengono contrassegnate con Fxxxxx.
 - Possono provocare una reazione anomala.
 - Devono essere tacitate dopo l'eliminazione della causa dell'errore.
 - Stato tramite Control Unit e LED RDY.
 - Stato tramite segnale di stato PROFIBUS ZSW1.3 (anomalia attiva).
 - Registrazione nel buffer delle anomalie.
- Avvisi
 - Vengono contrassegnati con Axxxxx.
 - Non hanno alcun effetto sull'apparecchio di azionamento.
 - Gli avvisi si resettano automaticamente dopo l'eliminazione della causa dell'errore. La tacitazione non è necessaria.
 - Stato tramite segnale di stato PROFIBUS ZSW1.7 (avviso attivo).
 - Registrazione nel buffer degli avvisi.
- Proprietà generali di anomalie e avvisi
 - Possono essere progettati (ad es. trasformazione di un'anomalia in un avviso, reazione).
 - Possibilità di trigger su determinati messaggi.
 - Possibilità di attivazione di messaggi tramite un segnale esterno.
 - Contengono il numero di componente per identificare il componente SINAMICS interessato
 - Contengono le informazioni di diagnostica relative alla segnalazione in questione

Tacitazione di anomalie

Nella lista delle anomalie e degli avvisi viene indicato, per ogni anomalia, il modo in cui essa deve essere tacitata una volta eliminata la causa.

1. Tacitare le anomalie con "POWER ON"

- Eseguire una disinserzione/reinserzione dell'apparecchio di azionamento (POWER ON)
- 2. Tacitare le anomalie con "IMMEDIATAMENTE"
 - Tramite il segnale di comando PROFIBUS
STW1.7 (reset memoria anomalie): fronte 0/1
STW1.0 (ON/OFF1) = impostare "0" e "1"
 - Tramite segnale di ingresso esterno
Ingresso binettore e interconnessione su un ingresso digitale
p2103 = "Sorgente del segnale desiderata"
Relativo a tutti gli oggetti di azionamento (DO) di una Control Unit
p2102 = "Sorgente del segnale desiderata"
- 3. Tacitare le anomalie con "BLOCCO IMPULSI"
 - L'anomalia può essere tacitata soltanto con il blocco impulsi (r0899.11 = 0).
 - Per tacitare sono descritte le stesse possibilità della tacitazione con IMMEDIATAMENTE.

Nota

Solo dopo la tacitazione di tutte le anomalie presenti, l'azionamento può nuovamente riprendere il funzionamento.

5.3.2 Buffer per anomalie e avvisi

Nota

Il buffer delle anomalie viene memorizzato nella memoria non volatile alla disinserzione della Control Unit, ovvero la cronologia del buffer delle anomalie è ancora presente dopo l'inserzione.

ATTENZIONE

L'inserimento nel buffer di anomalie/avvisi avviene con ritardo. Pertanto il buffer anomalie/avvisi andrebbe letto soltanto se, dopo un messaggio "Anomalia attiva"/"Avviso attivo", è stata rilevata anche una variazione nel buffer (r0944, r2121).

Buffer delle anomalie

Le anomalie emesse vengono registrate nel buffer delle anomalie come descritto di seguito:

		Codice anomalia	Valore anomalia	Ora in cui "l'anomalia è comparsa"	Ora in cui "l'anomalia è stata rimossa"	Anomalia che attiva oggetto azion.	Errore numero componente	Errore attributi diagnostica
		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Caso di anomalia corrente	Anomalia 1	r0945[0]	r0949[0][132] r2133[0][Float]	r0948[0][ms] r2130[0][d]	r2109[0][ms] r2136[0][d]	r3115[0]	r3120[0]	r3122[0]
	Anomalia 2	r0945[1]	r0949[1][132] r2133[1][Float]	r0948[1][ms] r2130[1][d]	r2109[1][ms] r2136[1][d]	r3115[7]	r3120[7]	r3122[7]
	•			•				
	•			•				
	Anomalia 8	r0945[7]	r0949[7][132] r2133[7][Float]	r0948[7][ms] r2130[7][d]	r2109[7][ms] r2136[7][d]	r3115[7]<1>	r3120[7]<1>	r3122[7]<1>
1. Caso anomalia tacitato	Anomalia 1	r0945[8]	r0949[8][132] r2133[8][Float]	r0948[8][ms] r2130[8][d]	r2109[8][ms] r2136[8][d]	r3115[8]	r3120[8]	r3122[8]
	Anomalia 2	r0945[9]	r0949[9][132] r2133[9][Float]	r0948[9][ms] r2130[9][d]	r2109[9][ms] r2136[9][d]	r3115[9]	r3120[9]	r3122[9]
	•			•				
	•			•				
	Anomalia 8	r0945[15]	r0949[15][132] r2133[15][Float]	r0948[15][ms] r2130[15][d]	r2109[15][ms] r2136[15][d]	r3115[15]	r3120[15]	r3122[15]
7. Caso anomalia tacitato [più vecchio]	Anomalia 1	r0945[56]	r0949[56][132] r2133[56][Float]	r0948[56][ms] r2130[56][d]	r2109[56][ms] r2136[56][d]	r3115[56]	r3120[56]	r3122[56]
	Anomalia 2	r0945[57]	r0949[57][132] r2133[57][Float]	r0948[57][ms] r2130[57][d]	r2109[57][ms] r2136[57][d]	r3115[57]	r3120[57]	r3122[57]
	•			•				
	•			•				
	Anomalia 8	r0945[63]	r0949[63][132] r2133[63][Float]	r0948[63][ms] r2130[63][d]	r2109[63][ms] r2136[63][d]	r3115[63]	r3120[63]	r3122[63]

<1> Questa anomalia viene sovrascritta dalle anomalie "più recenti" (tranne che per le "anomalie Safety")

Figura 5-12 Struttura del buffer delle anomalie

Proprietà del buffer delle anomalie:

- un nuovo caso di anomalia consiste in una o più anomalie e viene registrato nel "caso di anomalia attuale".
- La registrazione nel buffer avviene nell'ordine di intervento.
- Quando si verifica un nuovo caso di anomalia, il buffer delle anomalie viene riorganizzato. La cronologia viene registrata nel "caso di anomalia tacitato" da 1 a 7.
- Se nel "caso di anomalia attuale" viene eliminata e tacitata la causa di almeno un'anomalia, il buffer delle anomalie viene riorganizzato. Le anomalie non eliminate restano memorizzate nel "caso di anomalia attuale".
- Se nel "caso di anomalia attuale" sono contenute 8 anomalie e si verifica una nuova anomalia, l'anomalia nei parametri con indice 7 viene sovrascritta con la nuova anomalia.
- Ad ogni variazione del buffer delle anomalie il valore r0944 viene incrementato.
- Per un'anomalia è possibile emettere eventualmente un relativo valore (r0949). Il valore di anomalia permette di effettuare una diagnostica più precisa dell'anomalia e di desumerne il significato dalla sua descrizione.

Cancellazione del buffer delle anomalie

- Il buffer delle anomalie viene azzerato nel seguente modo: p0952 = 0

Buffer degli avvisi, cronologia avvisi

Il buffer degli avvisi è composto dal codice dell'avviso, dal valore dell'avviso e dal tempo di avviso (pervenuto, eliminato). La cronologia degli avvisi occupa gli ultimi indici ([8...63]) del parametro.

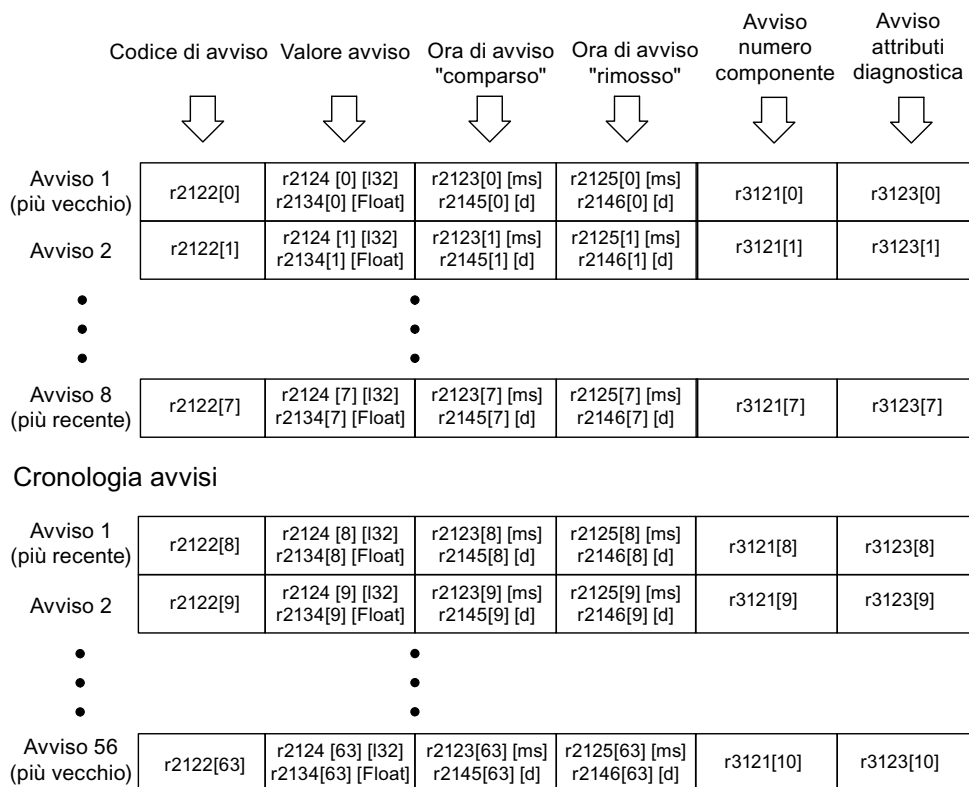


Figura 5-13 Struttura del buffer degli avvisi

Gli avvisi emessi vengono registrati nel buffer degli avvisi come descritto di seguito:

Nel buffer degli avvisi vengono visualizzati max. 64 avvisi.

- Indice 0 ... 6: Visualizzazione degli ultimi 7 avvisi
- Indice 7: Visualizzazione dell'avviso più recente

Nella cronologia degli avvisi vengono visualizzati max. 56 avvisi.

- Indice 8: Visualizzazione dell'avviso più recente
- Indice 9 ... 63: Visualizzazione degli ultimi 55 avvisi

Proprietà del buffer degli avvisi/cronologia avvisi:

- La disposizione nel buffer degli avvisi avviene nell'ordine di intervento da 7 a 0. Nella cronologia avvisi essa è da 8 a 63.
- Se nel buffer degli avvisi sono inseriti 8 avvisi ed interviene un nuovo avviso, tutti gli avvisi eliminati vengono trasferiti nella cronologia.

- Ad ogni variazione del buffer degli avvisi r2121 viene incrementato.
- Per un avviso è possibile eventualmente emettere un relativo valore (r2124). Il valore di avviso permette di effettuare una diagnostica più precisa dell'avviso e di desumerne il significato dalla sua descrizione.

Cancellazione dell'indice del buffer degli avvisi [0...7]:

- L'indice del buffer degli avvisi [0...7] si azzerà nel seguente modo: p2111 = 0

5.3.3 Progettazione dei messaggi

Le proprietà delle anomalie e degli avvisi sono predefinite nel sistema di azionamento.

Per alcuni messaggi sono possibili le seguenti progettazioni nell'ambito di un modello predefinito dal sistema di azionamento:

Modifica del tipo di messaggio (esempio)

Selezione di un messaggio	Impostazione del tipo di messaggio
p2118[5] = 1001	p2119[5] = 1: Anomalia (F, Fault)
	= 2: Avviso (A, Allarme)
	= 3: Nessun messaggio (N, No Report)

Modifica della reazione all'anomalia (esempio)

Selezione di un messaggio	Impostazione della reazione all'anomalia
p2100[3] = 1002	p2101[3] = 0: Nessuna
	= 1: OFF1
	= 2: OFF2
	= 3: OFF3
	= 4: STOP1 (in preparaz.)
	= 5: STOP2
	= 6: IASC/DC Brake
	Cortocircuito interno dell'indotto o freno
	in corrente continua
	= 7: ENCODER (p0491)

Modifica della tacitazione (esempio)

Selezione di un messaggio	Impostazione della tacitazione
p2126[4] = 1003	p2127[4] = 1: POWER ON
	= 2: IMMEDIATO
	= 3: BLOCCO IMPULSI

Nota

Vengono modificati a piacere solo i messaggi elencati anche nei corrispondenti parametri indicizzati. Tutte le altre impostazioni dei messaggi vengono mantenute o riportate ai valori predefiniti.

Esempi:

- Per i messaggi elencati in p2128[0...19] è possibile modificare il tipo. Per tutti gli altri messaggi viene impostato il valore predefinito.
 - La reazione all'anomalia F12345 è stata modificata con p2100[n]. E' necessario ripristinare l'impostazione di fabbrica.
 - p2100[n] = 0
-

Trigger su messaggi (esempio)

Selezione di un messaggio	Segnale di trigger
p2128[0] = 1001	BO: r2129.0
oppure	
p2128[1] = 1002	BO: r2129.1

Nota

Il valore di CO: r2129 può essere usato come trigger collettivo.

CO: r2129 = 0 Nessuno dei messaggi selezionati è comparso.

CO: r2129 > 0 trigger collettivo.

Almeno 1 messaggio selezionato è comparso.

Devono essere esaminate le singole uscite binettore BO: r2129.

Attivazione di messaggi dall'esterno

Se l'ingresso binettore corrispondente viene interconnesso con un segnale di ingresso, è possibile attivare l'anomalia 1, 2 o 3 oppure l'avviso 1, 2 o 3 mediante un segnale di ingresso esterno.

Dopo l'attivazione di un'anomalia esterna da 1 a 3 sul Drive Object Control Unit, questo errore è presente anche per tutti i relativi Drive Object. Se una di queste anomalie esterne viene attivata su un altro Drive Object, è presente solo per quell'oggetto.

Bl: p2106	→ Anomalia esterna 1	→ F07860(A)
Bl: p2107	→ Anomalia esterna 2	→ F07861(A)
Bl: p2108	→ Anomalia esterna 3	→ F07862(A)
Bl: p2112	→ Avviso esterno 1	→ A07850(F)
Bl: p2116	→ Avviso esterno 2	→ A07851(F)
Bl: p2117	→ Avviso esterno 3	→ A07852(F)

Nota

Un'anomalia esterna o un avviso esterno si attivano con un segnale 1/0.

Generalmente un'anomalia esterna o un avviso esterno non sono messaggi interni all'azionamento. Pertanto la causa di un'anomalia esterna o di un avviso esterno va ricercata al di fuori dell'apparecchio di azionamento.

5.3.4 Parametri e schemi funzionali per anomalie e avvisi

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 1710 Schema generale – Sorveglianze, anomalie, avvisi
- 8060 Diagnostica - Buffer anomalie
- 8065 Diagnostica - Buffer avvisi
- 8070 Diagnostica - Parola di trigger per anomalie e avvisi r2129
- 8075 Diagnostica - Configurazione per anomalie e avvisi

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0944 Contatore delle modifiche del buffer anomalie
...
- p0952 Contatore dei casi di anomalia
- p2100[0...19] Selezione codice di anomalia per reazione ad anomalia
...
- r2139 Parola di stato anomalie
- r3120[0...63] Anomalia numero di componente
- r3121[0...63] Avviso numero di componente
- r3122[0...63] Anomalia attributo di diagnostica
- r3123[0...63] Avviso attributo di diagnostica

5.3.5 Inoltro di anomalie e avvisi

Inoltro di anomalie e avvisi della CU

In caso di anomalie e avvisi attivati sull'oggetto di azionamento della CU, si suppone sempre che siano interessate le funzioni centrali dell'apparecchio di azionamento. Pertanto queste anomalie e questi avvisi non vengono segnalati soltanto sull'oggetto di azionamento della CU, ma vengono inoltrati anche a tutti gli altri oggetti di azionamento. La reazione all'anomalia agisce sull'oggetto di azionamento della CU e su tutti gli altri oggetti dell'azionamento

Un'anomalia impostata sull'oggetto di azionamento della CU deve essere tacitata su tutti gli oggetti di azionamento a cui l'anomalia è stata trasmessa. In tal modo l'anomalia viene tacitata automaticamente sull'oggetto di azionamento della CU. In alternativa, tutte le anomalie di tutti gli oggetti di azionamento possono essere tacitate sulla CU.

Se un avviso impostato su un oggetto di azionamento della CU viene resettato, tale avviso scompare automaticamente anche dagli altri oggetti di azionamento a cui è stato inoltrato.

Inoltro di anomalie e avvisi sulla base di interconnessioni BICO

Se due o più oggetti di azionamento sono collegati con interconnessioni BICO, le anomalie e gli avvisi degli oggetti di azionamento di tipo CU vengono trasmessi agli oggetti di azionamento di tipo SERVO.

Classi di avviso di anomalie e avvisi

Nei telegrammi ciclici, tra le classi di avviso tipiche "Avviso" e "Anomalia" sono previsti messaggi di avviso differenziati. Ovvero, tra l'avviso e l'anomalia "puri" vi sono tre livelli di segnalazione aggiuntivi.

La funzione permette a un controllo sovraordinato (SIMATIC, SIMOTION, SINUMERIK, ecc.) una reazione di comando diversificata ai messaggi di avviso del lato azionamento.

Sul lato azionamento i nuovi stati fungono da avvisi; ciò significa che sul lato azionamento NON avviene una reazione immediata (come invece accadeva finora al livello "Avviso").

Le informazioni sulla classe di avviso sono indicate nella parola di stato ZSW2 nelle posizioni dei bit 5 - 6 (per SINAMICS) o 11-12 (SIMODRIVE 611) (vedere anche "ZSW2" nel capitolo "Comunicazione ciclica").

ZSW2: valida per l'Interface Mode SINAMICS p2038=0 (schema logico 2454)

Bit 5 - 6 Classe di avviso

- = 0: Avviso (in precedenza livello di avviso)
- = 1: Avviso della classe W_NCA
- = 2: Avviso della classe W_NCB
- = 3: Avviso della classe W_NCC

ZSW2: valida per l'Interface Mode SIMODRIVE 611 p2038=1 (schema logico 2453)

Bit 11 - 12 Classe di avviso

- = 0: Avviso (in precedenza livello di avviso)
- = 1: Avviso della classe W_NCA
- = 2: Avviso della classe W_NCB
- = 3: Avviso della classe W_NCC

Questi attributi per la differenziazione degli avvisi sono assegnati implicitamente ai rispettivi numeri di avviso. La reazione alla classe di avviso indicata nell'avviso stesso è definita dal programma utente nel controllore sovraordinato.

Spiegazioni sulle classi di avviso

- W_NCA: funzionamento dell'azionamento attualmente non limitato
 - ad es. avviso in sistemi di misura non attivi
 - nessuna ripercussione sul movimento corrente
 - impedimento di eventuali commutazioni sul sistema di misura in errore
- W_NCB: funzionamento limitato temporalmente
 - ad es. preavviso di temperatura: in assenza di provvedimenti adeguati può essere necessario disinserire l'azionamento
 - dopo un temporizzatore → ulteriore anomalia
 - dopo il superamento di una soglia di disinserzione → ulteriore anomalia
- W_NCC: funzionamento limitato funzionalmente
 - ad. riduzione dei limiti di tensione/corrente/coppia/numero di giri (i2t)
 - ad es. continuazione funzionamento con precisione / risoluzione ridotta
 - ad es.: continuazione funzionamento senza encoder

Parametrizzazione tramite Basic Operator Panel 20

6.1 Informazioni generali su BOP20

Il Basic Operator Panel 20 (BOP20) permette di inserire e disinserire azionamenti ai fini della messa in servizio, nonché di visualizzare e modificare parametri. Gli errori possono essere sia diagnosticati, sia confermati.

Il BOP20 viene agganciato sulla Control Unit, assicurandosi di avere tolto il coperchio (ulteriori indicazioni sul montaggio sono riportati nel Manuale del prodotto).

Panoramica delle visualizzazioni e dei tasti

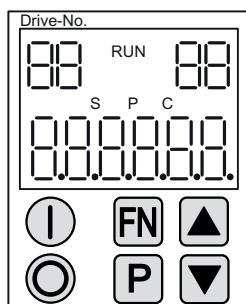


Figura 6-1 Panoramica delle visualizzazioni e dei tasti

6.1 Informazioni generali su BOP20

Informazioni sulle visualizzazioni

Tabella 6- 1 Visualizzazioni

Visualizzazione	Significato
in alto a sinistra a 2 posizioni	Qui viene visualizzato l'oggetto di azionamento attivo del BOP. Le visualizzazioni e l'attivazione dei tasti si riferiscono sempre a questo oggetto di azionamento.
RUN	Si illumina quando l'azionamento si trova nello stato RUN (esercizio). RUN viene visualizzato anche tramite il bit r0899.2 dell'azionamento.
in alto a destra a 2 posizioni	In questo campo vengono visualizzati i seguenti elementi: - Più di 6 cifre: caratteri ancora presenti ma non visibili (ad es. "r2" —> 2 caratteri a destra non visibili, "L1" —> 1 carattere a sinistra non visibile) - Identificazione di ingressi BICO (bi, ci) - Identificazione delle uscite BICO (bo, co) - Oggetto sorgente di un'interconnessione BICO inviato a un oggetto di azionamento diverso da quello attivo.
S	Si illumina quando viene modificato almeno un parametro e il valore non è ancora stato salvato nella memoria non volatile.
P	Si illumina se il valore di un parametro si attiva solo dopo aver premuto il tasto P.
C	Si illumina se è stato modificato almeno un parametro e il calcolo per la gestione dati coerente non è ancora stato avviato.
meno di 6 cifre	Visualizzazione ad es. di parametri, indici, anomalie e allarmi.

Informazioni sui tasti

Tabella 6- 2 tasti

Tasto	Nome	Significato
	ON	Inserzione dell'azionamento per il quale deve arrivare il comando "ON/OFF1" dal BOP. Con questo tasto si imposta l'uscita binettore r0019.0.
	OFF	Disinserzione dell'azionamento per il quale devono arrivare i comandi "ON/OFF1", "OFF2" o "OFF3" dal BOP. Premendo questo tasto si resettano automaticamente le uscite binettore r0019.0, .1 e .2. Rilasciando il tasto le uscite binettore r0019.1 e .2 vengono reimpostate sul segnale "1".
	Funzioni	Il significato di questo tasto è in funzione della visualizzazione attuale. Nota: L'efficacia di questo tasto per la tacitazione di anomalie può essere stabilita tramite parametrizzazione BICO.
	Parametro	Il significato di questo tasto è in funzione della visualizzazione attuale. Se questo tasto viene premuto per 3 s, viene eseguita la funzione "Copia da RAM a ROM". La "S" non viene più visualizzata sul display del BOP.
	Più elevato	I tasti sono in funzione del display attuale e consentono l'incremento o la riduzione dei valori.
	Più basso	

Tastiera del BOP20

Tabella 6- 3 Funzioni

Nome	Descrizione
Unità	Le unità non vengono visualizzate dal BOP.
Livello di accesso	Tramite p0003 si impostano i livelli di accesso per il BOP. Maggiore è il livello di accesso, più parametri si possono selezionare con il BOP.
Estrazione del componente sotto tensione	Il BOP può essere estratto e inserito anche sotto tensione. - I tasti ON e OFF hanno una funzione. All'estrazione, l'azionamento viene arrestato. Dopo l'inserimento, l'azionamento deve essere nuovamente avviato. - I tasti ON e OFF non hanno alcuna funzione L'estrazione e l'inserimento non hanno alcun effetto sull'azionamento.
Operazioni sulla tastiera	Per i tasti "P" e "FN" vale quanto segue: Per le combinazioni di tasti bisogna premere sempre prima "P" o "FN" e successivamente il tasto che interessa.

Parametri con il BOP

Oggetto di azionamento Control Unit

- p0003 Livello di accesso BOP
- p0009 Messa in servizio dell'apparecchio, filtro parametri
- r0019 CO/BO: parola di comando BOP
- p0977 Salvataggio di tutti i parametri

Oggetto di azionamento SERVO

- p0010 Filtro parametri messa in servizio

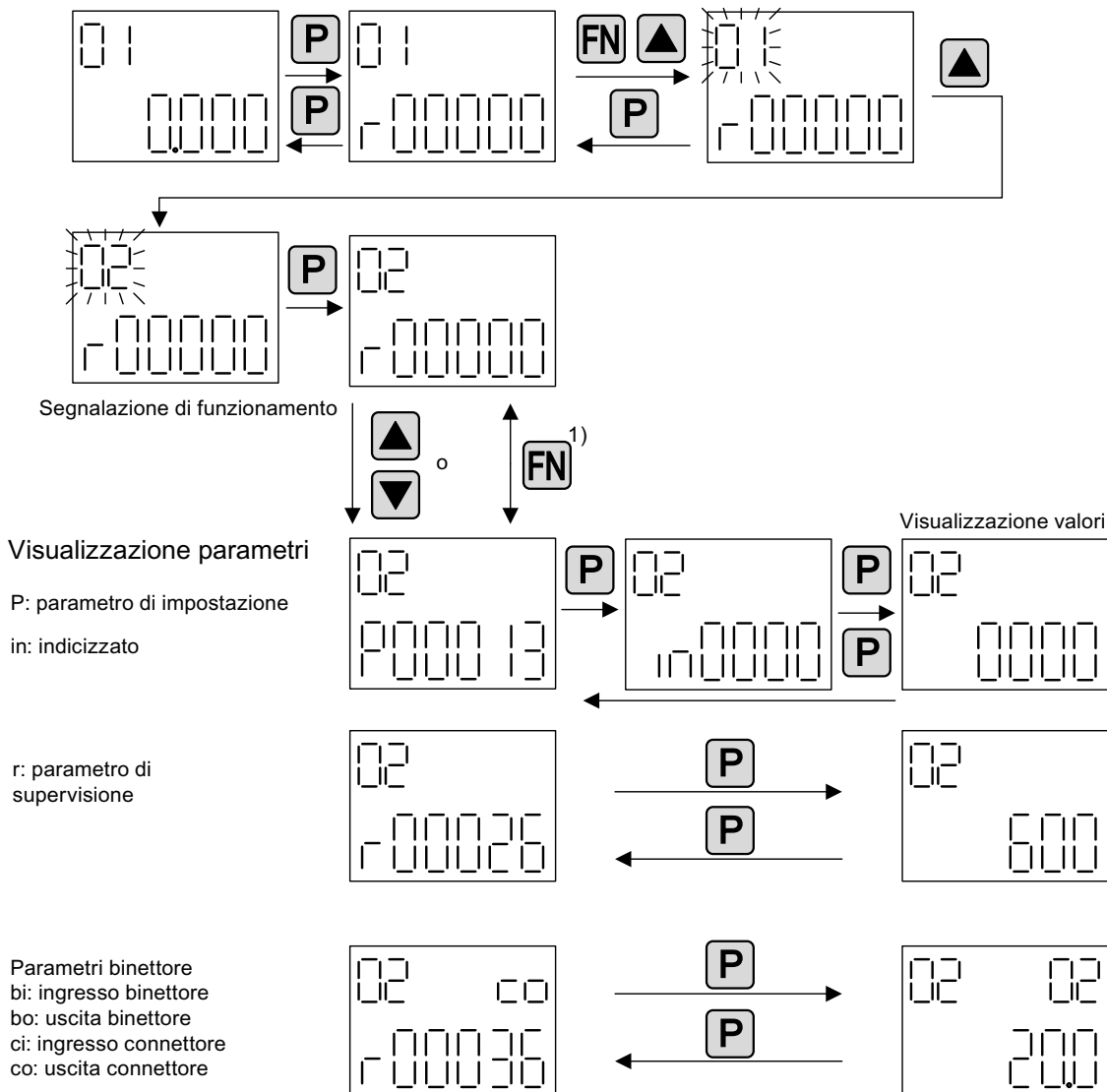
6.2 Visualizzazione e comando con il BOP20

Caratteristiche

- Segnalazione d'esercizio
- Modifica dell'oggetto di azionamento attivo
- Visualizzazione/modifica di parametri
- Visualizzazione dei guasti e degli allarmi
- Comando dell'azionamento tramite il BOP20

Visualizzazione del parametro

I parametri si selezionano nel BOP20 tramite i numeri. Per uscire dall'indicatore di funzionamento premere il tasto "P" nella visualizzazione parametri. Con i tasti freccia si può ricercare il parametro. Premendo nuovamente il tasto "P" si visualizza il valore del parametro. Premendo contemporaneamente i tasti "FN" e i tasti freccia, si può passare da un oggetto di azionamento all'altro. Premendo il tasto "FN" nella visualizzazione dei parametri si può passare da r0000 all'ultimo parametro visualizzato e viceversa.



1) Premendo il tasto FN nella visualizzazione parametri è possibile passare da r0000 all'ultimo parametro visualizzato.

Figura 6-2 Visualizzazione del parametro

Visualizzazione valori

Con il tasto "P" è possibile commutare dalla visualizzazione dei parametri alla visualizzazione dei valori. Nella visualizzazione dei valori è possibile aumentare e diminuire i valori dei parametri di impostazione con i tasti freccia. Il cursore può essere selezionato con il tasto "FN".

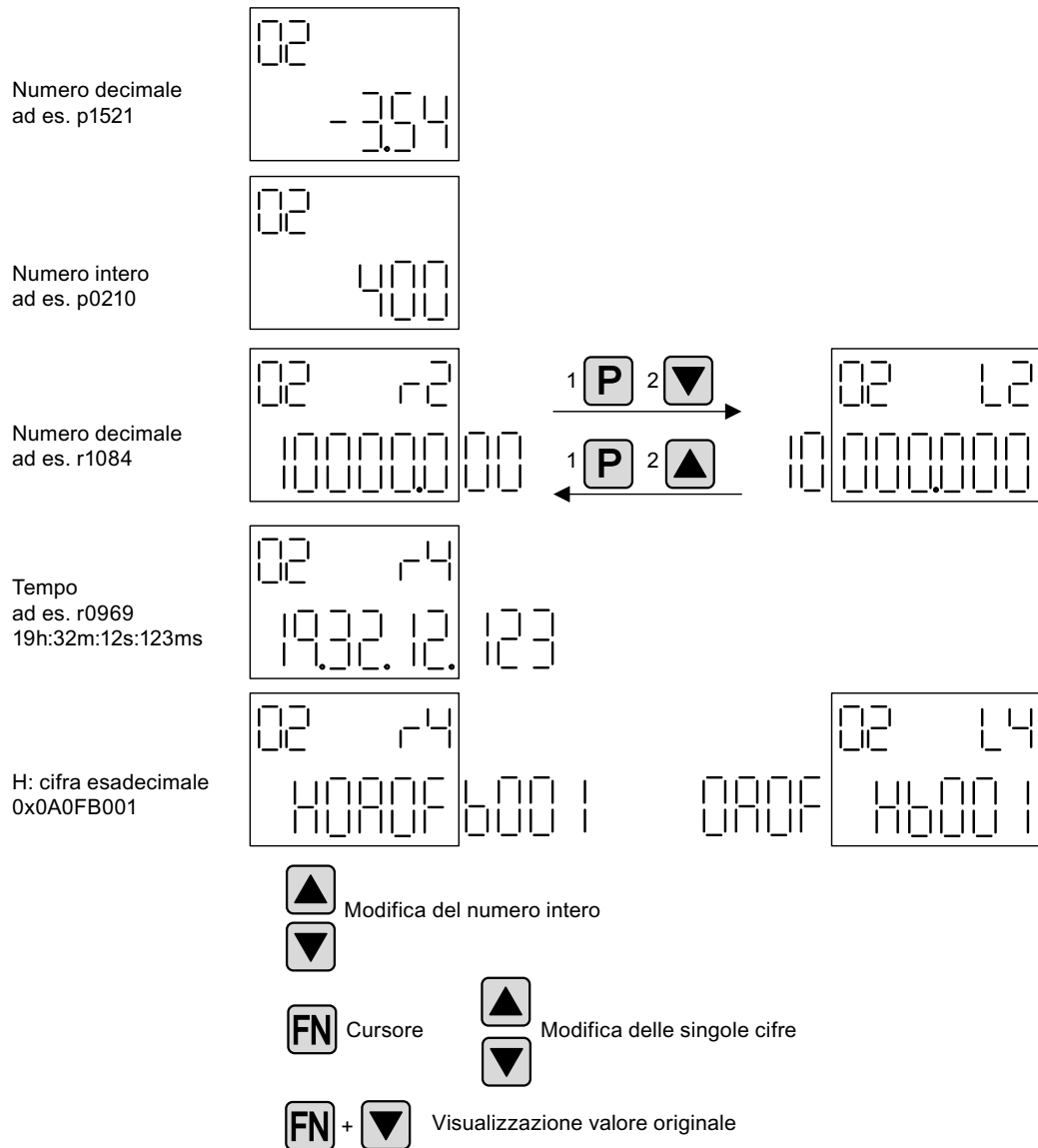


Figura 6-3 Visualizzazione valori

Esempio: modifica dei parametri dell'ingresso binettore e connettore

Per l'ingresso binettore p0840[0] (OFF1) dell'oggetto di azionamento 2 viene interconnessa l'uscita binettore r0019.0 della Control Unit (oggetto di azionamento 1).

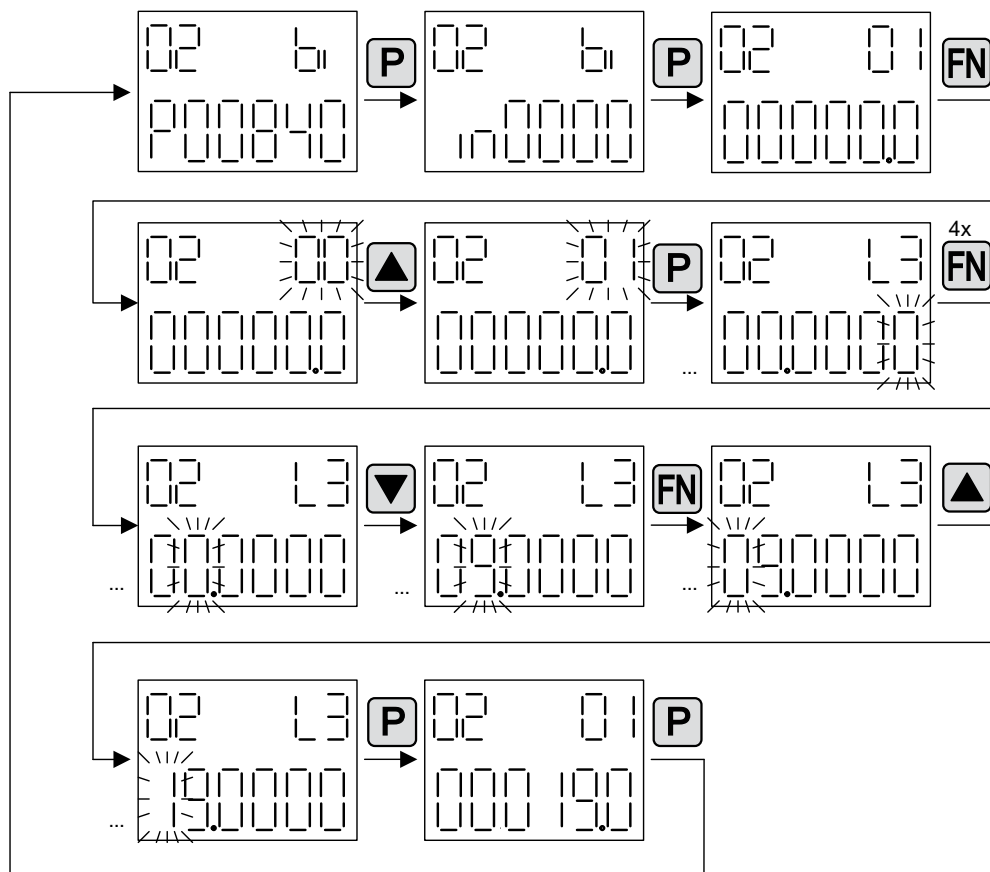


Figura 6-4 Esempio: modifica dei parametri indicizzati del binettore

6.3 Visualizzazione dei guasti e degli allarmi

Visualizzazione delle anomalie

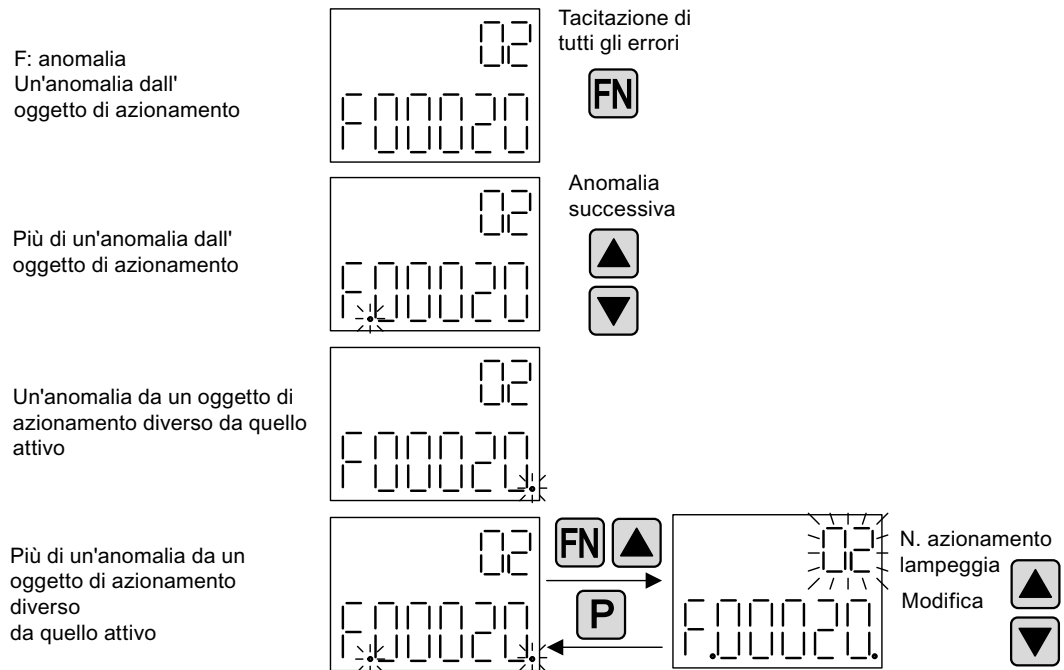


Figura 6-5 Anomalie

Visualizzazione di avvisi

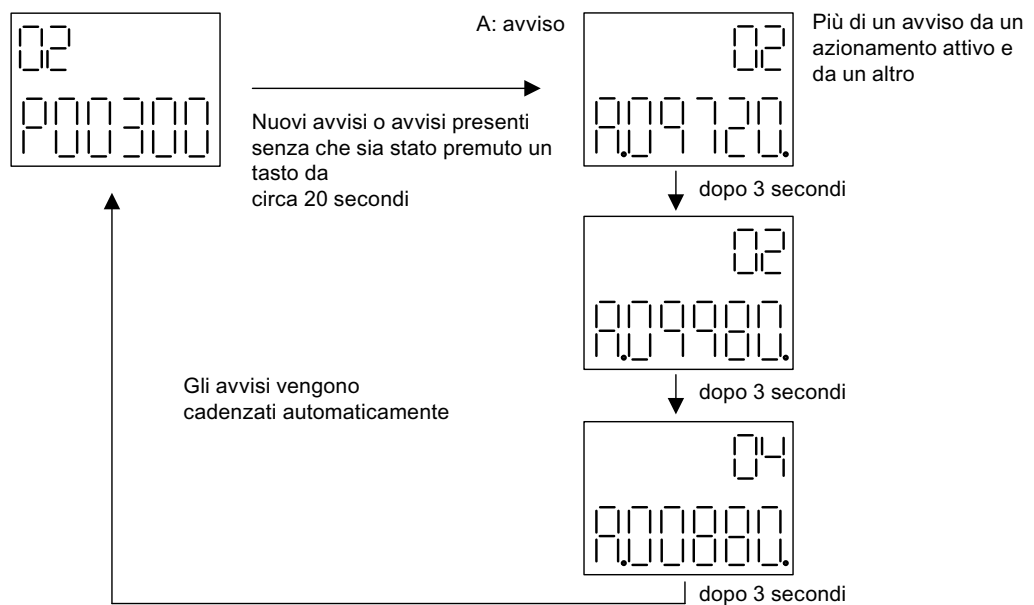


Figura 6-6 Avvisi

6.4 Comando dell'azionamento tramite il BOP20

Descrizione

Per la messa in servizio l'azionamento può essere comandato tramite il BOP20. L'oggetto di azionamento Control Unit dispone di un'apposita parola di comando (r0019) che può essere interconnessa ad es. ai corrispondenti ingressi binettore dell'azionamento.

Le interconnessioni non funzionano se è stato selezionato un telegramma standard PROFIdrive in quanto la relativa interconnessione non può essere separata.

Tabella 6- 4 Parola di comando BOP20

Bit (r0019)	Nome	Esempio parametri di interconnessione
0	ON/OFF (OFF1)	p0840
1	Nessun arresto per inerzia / arresto per inerzia (OFF2)	p0844
2	Nessun arresto rapido / arresto rapido (OFF3)	p0848
Nota: per la messa in servizio semplice deve essere interconnesso solo il bit 0. In caso di interconnessione del bit 0 ... 2 la disattivazione in questa sequenza: OFF2, OFF3, OFF1.		
7	Tacitazione anomalie (0 → 1)	p2102

Funzioni dell'azionamento

7.1 Servoregolazione

Questo tipo di regolazione consente a un motore con encoder motore un funzionamento con precisione e dinamica elevate.

7.1.1 Regolatore del numero di giri

Il regolatore del numero di giri regola il numero di giri del motore in base ai valori reali dell'encoder (funzionamento con encoder) o del valore reale del numero di giri calcolato del modello di motore elettrico (funzionamento senza encoder).

Proprietà

- Filtro valori di riferimento numero di giri
- Adattamento del regolatore del numero di giri

Nota

Non è possibile regolare contemporaneamente il numero di giri e la coppia. Se la regolazione del numero di giri è attivata, la regolazione della coppia è subordinata.

Limitazioni

Il numero di giri massimo r1082[D] è preimpostato con i valori standard del motore selezionato e viene attivato durante la messa in servizio. I generatori di rampa fanno riferimento a questo valore.

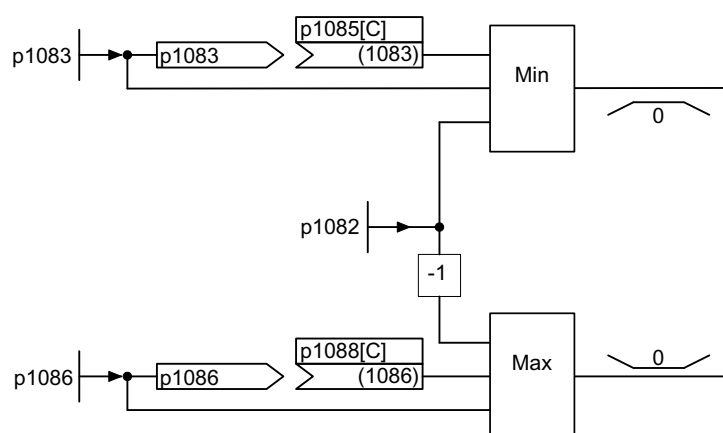


Figura 7-1 Limitazioni del numero di giri

7.1.2 Filtro valore di riferimento del numero di giri

Il filtro del valore di riferimento del numero di giri può essere utilizzato come segue:

- Filtro arresta banda
- Filtro passabasso di 1° ordine (PT1) o
- Filtro passabasso di 2° ordine (PT2)

Il filtro viene attivato mediante il parametro p1414. La selezione degli elementi di filtro avviene tramite il parametro p1415.

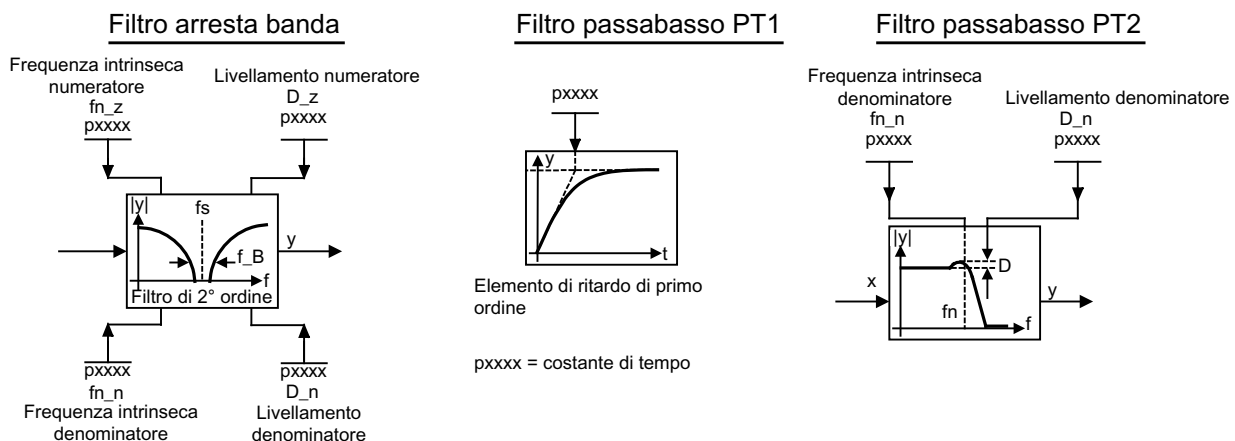


Figura 7-2 Schema del filtro valore di riferimento del numero di giri

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5020 Filtro del valore di riferimento del numero di giri e precomando numero di giri

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p1414[D] Filtro del valore di riferimento del numero di giri, attivazione
- p1415[D] Filtro del valore di riferimento del numero di giri 1, tipo
- p1416[D] Filtro del valore di riferimento del numero di giri 1, costante di tempo
- p1417[D] Filtro del valore di riferimento del numero di giri 1, frequenza intrinseca denominatore
- p1418[D] Filtro del valore di riferimento del numero di giri 1, attenuazione denominatore
- p1419[D] Filtro del valore di riferimento del numero di giri 1, frequenza intrinseca numeratore
- p1420[D] Filtro del valore di riferimento del numero di giri 1, attenuazione numeratore

Parametrizzazione

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Filtro valori di riferimento del numero di giri" nella barra delle funzioni:



Figura 7-3 Icona di STARTER "Filtro valori di riferimento del numero di giri"

7.1.3 Adattamento del regolatore del numero di giri

Descrizione

Sono disponibili due possibilità di adattamento, l'adattamento Kp_n libero e l'adattamento Kp_n/Tn_n dipendente dal numero di giri.

L'adattamento Kp_n libero è attivo anche nel funzionamento senza encoder e serve nel funzionamento con encoder come fattore aggiuntivo per l'adattamento Kp_n dipendente dal numero di giri.

L'adattamento Kp_n/Tn_n dipendente dal numero di giri è attivo solo nel funzionamento con encoder e influenza anche il valore Tn_n .

Il funzionamento dell'adattamento del regolatore di velocità è rappresentato nello schema logico 5050 (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110).

Esempio di adattamento dipendente dal numero di giri

Nota

Questo adattamento è attivo solo nel funzionamento con encoder!

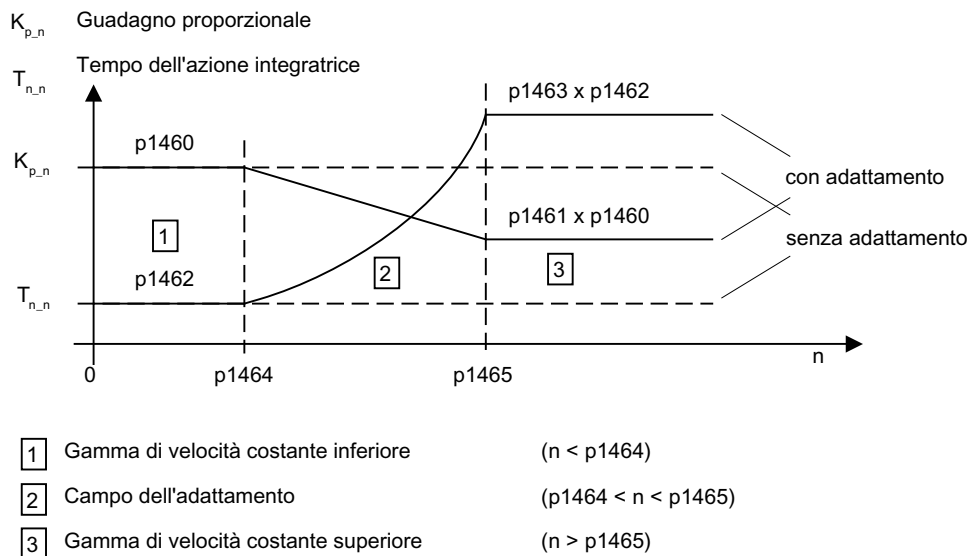


Figura 7-4 Adattamento Kp_n/Tn_n regolatore di velocità

Parametrizzazione

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Regolatore di velocità" nella barra delle funzioni:



Figura 7-5 Icona di STARTER "Regolatore di velocità"

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5050 Adattamento Kp_n e Tn_n

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Adattamento Kp_n libero

- p1455[0...n] CI: Regolatore di velocità, guadagno P, segnale di adattamento
- p1456[0...n] Regolatore di velocità, guadagno P, adattamento punto di inizio inferiore
- p1457[0...n] Regolatore di velocità, guadagno P, adattamento punto di inizio superiore
- p1458[0...n] Fattore di adattamento inferiore
- p1459[0...n] Fattore di adattamento superiore

Adattamento K_p / T_n dipendente dal numero di giri

- p1460[0...n] Regolatore di velocità, guadagno P, numero di giri di adattamento inferiore
- p1461[0...n] Regolatore di velocità K_p , numero di giri di adattamento superiore, scalatura
- p1462[0...n] Regolatore di velocità, tempo dell'azione integratrice, numero di giri di adattamento inferiore
- p1463[0...n] Regolatore di velocità T_n , numero di giri di adattamento superiore, scalatura
- p1464[0...n] Regolatore di velocità, numero di giri di adattamento inferiore
- p1465[0...n] Regolatore di velocità, numero di giri di adattamento superiore
- p1466[0...n] CI: Regolatore di velocità, guadagno P, scalatura

7.1.4 Funzionamento con regolazione di coppia

Descrizione

Tramite la selezione dei modi operativi (p1300) o attraverso un ingresso binettore (p1501) si effettua la commutazione dalla regolazione del numero di giri al funzionamento con regolazione di coppia. Tutti i valori di riferimento di coppia tratti dalla regolazione del numero di giri non hanno così più effetto. I valori di riferimento per il funzionamento con regolazione di coppia vengono selezionati tramite parametri.

Caratteristiche

- Passaggio al funzionamento con regolazione di coppia tramite:
 - Selezione dei modi operativi
 - Ingresso binettore
- Valore di riferimento della coppia impostabile:
 - Possibile selezione della sorgente per il valore di riferimento della coppia
 - Valore di riferimento della coppia scalabile
 - Possibile immissione di un valore di riferimento aggiuntivo della coppia
- Visualizzazione della coppia totale.

Messa in servizio del funzionamento con regolazione della coppia

1. Impostare il funzionamento con regolazione di coppia (p1300 = 23; p1501 = segnale "1")

2. Impostare il valore di riferimento della coppia

- Selezionare la sorgente (p1511)
- Rapportare in scala il valore di riferimento (p1512)
- Selezionare il valore di riferimento aggiuntivo (1513)

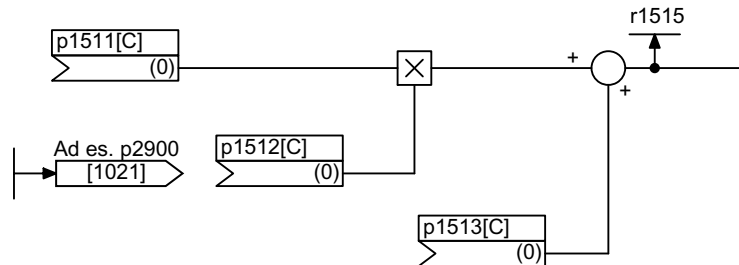


Figura 7-6 Valore di riferimento della coppia

3. Assegnare l'abilitazione

Reazioni OFF

- OFF1 e p1300 = 23
 - Reazione come per OFF2
- OFF1, p1501 = segnale "1" e p1300 ≠ 23
 - Nessuna reazione di frenatura propria, la reazione di frenatura ha luogo tramite un azionamento che imposta la coppia.
 - Al termine del tempo di chiusura del freno motore (p1217) vengono cancellati gli impulsi. Lo stato di fermo viene rilevato quando il valore attuale del numero di giri scende al di sotto della soglia del numero di giri (p1226) oppure quando è trascorso il tempo di sorveglianza (p1227) avviato con il valore di riferimento del numero di giri ≤ soglia del numero di giri (p1226).
 - Viene attivato il blocco inserzione.

- OFF2
 - Cancellazione impulsi immediata, il motore si ferma per inerzia.
 - Se è stato parametrizzato un freno motore, lo stesso viene immediatamente attivato.
 - Viene attivato il blocco inserzione.
- OFF3
 - Passaggio al funzionamento con regolazione del numero di giri
 - L'azionamento viene frenato con l'impostazione immediata di $n_{rif} = 0$ sulla rampa di decelerazione OFF3 (p1135).
 - Dopo il riconoscimento dell'arresto, un freno motore eventualmente parametrizzato viene immediatamente chiuso.
 - Al termine del tempo di chiusura del freno motore (p1217) vengono cancellati gli impulsi. Lo stato di fermo viene rilevato quando il valore attuale del numero di giri scende al di sotto della soglia del numero di giri (p1226) oppure quando è trascorso il tempo di sorveglianza (p1227) avviato con il valore di riferimento del numero di giri $\leq$ soglia del numero di giri (p1226).
 - Viene attivato il blocco inserzione.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5060 Valore di riferimento della coppia, commutazione del tipo di regolazione
- 5610 Limitazione/riduzione della coppia/Interpolatore

Panoramica dei segnali (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r1406.12 Regolazione coppia attiva

Parametrizzazione

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Valori di riferimento di coppia" nella barra delle funzioni:



Figura 7-7 Icona di STARTER "Valori di riferimento di coppia"

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p1300 Modo operativo di controllo/regolazione
- p1501[C] BI: Commutazione regolazione numero di giri/coppia
- p1511[C] CI: Coppia aggiuntiva 1
- p1512[C] CI: Coppia aggiuntiva 1, scalatura
- p1513[C] CI: Coppia aggiuntiva 2

Parametri di supervisione

- r1515 Coppia aggiuntiva totale

7.1.5 Limitazione del valore di riferimento della coppia

Descrizione

La limitazione del valore di riferimento della coppia avviene come segue:

1. Impostazione del valore di riferimento e di un valore di riferimento aggiuntivo della coppia
2. Creazione dei limiti della coppia

La limitazione del valore di riferimento della coppia a un valore massimo ammissibile è possibile in tutti i quattro quadranti. Per il funzionamento come motore e come generatore è possibile impostare diversi limiti mediante i parametri.

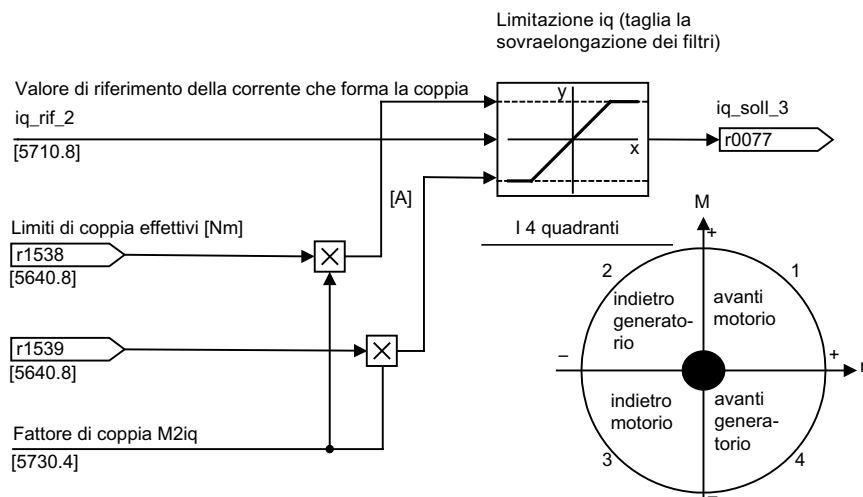


Figura 7-8 Limitazione del valore di riferimento della corrente e della coppia

Nota

Questa funzione ha efficacia immediata anche senza impostazioni. Inoltre permette all'utente di effettuare altre limitazioni personalizzate della coppia.

Caratteristiche

Gli ingressi connettore della funzione sono preimpostati con valori limite fissi della coppia. Opzionalmente è anche possibile modificare i valori limite della coppia in modo dinamico (durante il funzionamento).

- La modalità della limitazione della coppia può essere selezionata tramite un bit di comando. Vi sono le seguenti alternative:
 - Limite di coppia superiore e inferiore
 - Limite di coppia per funzionamento come motore e generatore
- Altra limitazione di potenza parametrizzabile
 - Limitazione della potenza nel funzionamento come motore
 - Limitazione della potenza nel funzionamento come generatore
- I seguenti fattori vengono sorvegliati dal regolatore di corrente e agiscono perciò sempre in aggiunta alla limitazione di coppia:
 - Potenza di stallo
 - Corrente max. formante la coppia
- Possibile offset dei valori impostati (vedere figura "Esempio: limiti di coppia senza o con offset")
- I seguenti limiti di coppia vengono visualizzati tramite parametri:
 - Il minore di tutti i limiti di coppia superiori con e senza offset
 - Il maggiore di tutti i limiti di coppia inferiori con e senza offset

Impostazione di limiti di coppia fissi e variabili

Tabella 7- 1 Impostazione di limiti di coppia fissi e variabili

Selezione	Modalità della limitazione di coppia			
	Limiti di coppia max. superiore e inferiore p1400.4 = 0		Limiti di coppia max. nel funzionamento come motore o generatore p1400.4 = 1	
Limite fisso di coppia	Limite superiore di coppia (come valore positivo)	p1520	Limite di coppia nel funzionamento come motore (come valore positivo)	p1520
	Limite inferiore di coppia (come valore negativo)	p1521	Limite di coppia nel funzionamento come generatore (come valore negativo)	p1521
Sorgente del limite variabile di coppia	Limite superiore di coppia	p1522	Limite di coppia nel funzionamento come motore	p1522
	Limite inferiore di coppia	p1523	Limite di coppia nel funzionamento come generatore	p1523
Sorgente del fattore variabile di scala del limite di coppia	Limite superiore di coppia	p1528	Limite di coppia nel funzionamento come motore	p1528
	Limite inferiore di coppia	p1529	Limite di coppia nel funzionamento come generatore	p1529
Offset di coppia per limite di coppia	Sposta assieme il limite inferiore e superiore di coppia	p1532	Sposta assieme i limiti di coppia nel funzionamento come motore e come generatore	p1532

Varianti delle limitazioni di coppia

Sono previste le seguenti varianti:

1. Non sono previste impostazioni:

Le applicazioni non richiedono ulteriori limitazioni nel campo dei limiti di coppia.

2. Sono necessari limiti fissi per la coppia:

I valori limite fissi superiore e inferiore o in alternativa per il funzionamento come motore e generatore possono essere di volta in volta impostati indipendentemente l'uno dall'altro da sorgenti separate.

3. Sono necessari limiti dinamici per la coppia:

- I valori limite dinamici superiore e inferiore o in alternativa per il funzionamento come motore e generatore possono essere di volta in volta impostati indipendentemente l'uno dall'altro da sorgenti separate.
- La sorgente dei valori limite attuali viene selezionata tramite parametri.

4. È possibile impostare tramite parametro un offset di coppia.
5. Sono inoltre impostabili attraverso i parametri, in modo reciprocamente indipendente, le limitazioni di potenza per il funzionamento come motore e come generatore.

ATTENZIONE

I valori negativi in r1534 o i valori positivi in r1535 impostano una coppia minima per le altre direzioni di coppia e possono provocare, in assenza di controcoppia, lo slittamento dell'azionamento (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110, schema logico 5630).

Esempio: Limiti di coppia senza o con offset

I segnali selezionati tramite p1522 e p1523 "strozzano" ulteriormente i limiti di coppia parametrizzati tramite p1520 e p1521.

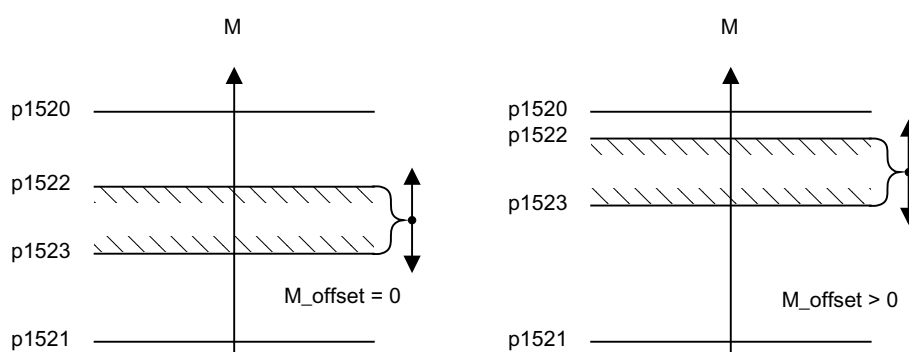


Figura 7-9 Esempio: Limiti di coppia senza o con offset

Attivazione dei limiti di coppia

1. Selezionare tramite parametro la sorgente della limitazione di coppia
2. Definire tramite parola di comando la modalità della limitazione di coppia
3. All'occorrenza è inoltre possibile:
 - Selezionare e attivare altre limitazioni
 - Impostare l'offset di coppia

Esempi

- Posizionamento su riscontro fisso
- Regolazione della trazione per convogliatori continui e avvolgitori

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5610 Limitazione/riduzione della coppia/Interpolatore
- 5620 Limite coppia funzionamento come motore/generatore
- 5630 Limite coppia superiore/inferiore
- 5640 Commutazione di modalità, limitazione di potenza/corrente

Parametrizzazione

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Limitazione di coppia" nella barra delle funzioni:



Figura 7-10 Icona di STARTER "Limitazione di coppia"

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0640[0...n] Limite di corrente
- p1400[0...n] Configurazione regolazione numero di giri
- r1508 CO: Valore di riferimento della coppia prima della coppia aggiuntiva
- r1509 CO: Valore di riferimento della coppia prima della limitazione di coppia
- r1515 Coppia aggiuntiva totale
- p1520[0...n] CO: Limite di coppia superiore/motorico
- p1521[0...n] CO: Limite di coppia inferiore/generatorio
- p1522[C] CI: Limite di coppia superiore/motorico
- p1523[C] CI: Limite di coppia inferiore/generatorio
- r1526 Limite di coppia superiore/funzionamento come motore senza offset
- r1527 Limite di coppia inferiore/funzionamento come generatore senza offset
- p1528[0...n] CI: Limite di coppia superiore/motorico, scalatura
- p1529[0...n] CI: Limite di coppia inferiore/generatorio, scalatura
- p1530[0...n] Limite di potenza motorico
- p1531[0...n] Limite di potenza generatorio
- p1532[0...n] Limite di coppia, offset
- r1533 Limite di corrente totale formante la coppia
- r1534 CO: Limite di coppia superiore totale
- r1535 CO: Limite di coppia inferiore totale
- r1536 Limite massimo di corrente che forma la coppia
- r1537 Limite minimo di corrente che forma la coppia
- r1538 CO: Limite di coppia superiore attivo
- r1539 CO: Limite di coppia inferiore attivo

7.1.6 Regolatore di corrente

Caratteristiche

- Regolazione di corrente come regolatore PI
- Due filtri identici del valore di riferimento della corrente
- Limitazione di corrente e di coppia
- Adattamento del regolatore di corrente
- Regolazione di flusso

Regolazione di corrente

Sul regolatore di corrente non sono necessarie impostazioni per il funzionamento. Per applicazioni specifiche è possibile effettuare ottimizzazioni.

Limitazione di corrente e di coppia

Le limitazioni di corrente e di coppia vengono preassegnate durante la prima messa in servizio e vanno adattate alla specifica applicazione.

Adattamento del regolatore di corrente

Con l'adattamento del regolatore di corrente è possibile ridurre il guadagno P del regolatore di corrente in funzione della stessa. L'adattamento del regolatore di corrente può essere disattivato tramite l'impostazione $p1402.2 = 0$.

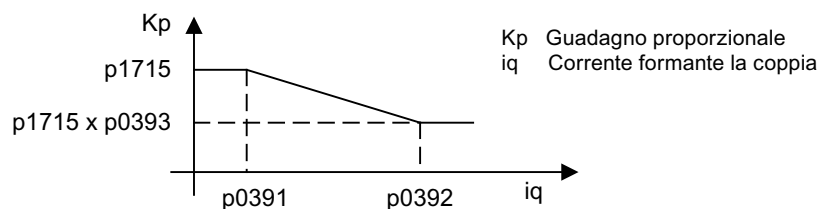


Figura 7-11 Adattamento del regolatore di corrente

Regolatore di flusso (per motore asincrono)

I parametri per il regolatore di flusso vengono adeguatamente preassegnati durante la prima messa in servizio e, di norma, non vanno ulteriormente adattati.

Messa in servizio con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Regolatore di corrente" nella barra delle funzioni:



Figura 7-12 Icona di STARTER "Regolatore di corrente"

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5710 Filtro valore di riferimento di corrente
- 5714 Regolatori I_q e I_d
- 5722 Indicazione della corrente di campo, decremento del flusso, regolatore di flusso

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Regolazione di corrente

- p1701[0...n] Regolatore di corrente, modello di riferimento, tempo morto
- p1715[0...n] Regolatore di corrente, guadagno P
- p1717[0...n] Regolatore di corrente, tempo dell'azione integratrice

Limitazione di corrente e di coppia

- p0323[0...n] Corrente motore massima
- p0326[0...n] Fattore di correzione coppia di stallo
- p0640[0...n] Limite di corrente
- p1520[0...n] CO: Limite di coppia superiore/motorico
- p1521[0...n] CO: Limite di coppia inferiore/generatorio
- p1522[0...n] CI: Limite di coppia superiore/motorico
- p1523[0...n] CI: Limite di coppia inferiore/generatorio
- p1524[0...n] CO: Limite di coppia superiore/motorico, scalatura
- p1525[0...n] CO: Limite di coppia inferiore/generatorio, scalatura
- p1528[0...n] CI: Limite di coppia superiore/motorico, scalatura
- p1529[0...n] CI: Limite di coppia inferiore o nel funzionamento come generatore, scalatura
- p1530[0...n] Limite di potenza motorico
- p1531[0...n] Limite di potenza generatorio
- p1532[0...n] Offset di coppia, limite di coppia

Parametri di supervisione

- r1526 Limite di coppia superiore/funzionamento come motore senza offset
- r1527 Limite di coppia inferiore/funzionamento come generatore senza offset
- r1533 Limite di corrente totale formante la coppia
- r1534 CO: Limite di coppia superiore totale
- r1535 CO: Limite di coppia inferiore totale
- r1536 Limite di corrente massimo che forma la coppia
- r1537 Limite di corrente minimo che forma la coppia
- r1538 CO: Limite di coppia superiore attivo
- r1539 CO: Limite di coppia superiore attivo

Adattamento del regolatore di corrente

- p0391[0...n] Adattamento del regolatore di corrente, punto di inizio inferiore
- p0392[0...n] Adattamento del regolatore di corrente, punto di inizio superiore
- p0393[0...n] Adattamento del regolatore di corrente, guadagno P, scalatura superiore
- p1590[0...n] Regolatore di flusso, guadagno P
- p1592[0...n] Regolatore di flusso, tempo dell'azione integratrice

7.1.7 Filtro valore di riferimento di corrente

Descrizione

I due filtri del valore di riferimento della corrente collegati in serie possono essere parametrizzati come segue:

- Filtro passabasso di 2° ordine (PT2: -40 dB/decade) (tipo 1)
- Filtro generale di 2° ordine (tipo 2)
Il filtro arresta banda e il filtro passabasso con abbassamento vengono convertiti tramite STARTER nei parametri del filtro generale di 2° ordine.
 - Filtro arresta banda
 - Filtro passabasso con abbassamento di un valore costante

Oltre alla caratteristica di ampiezza è rappresentata anche la caratteristica di fase. Uno spostamento di fase implica un ritardo del sistema regolato e dovrebbe essere tenuto al minimo valore possibile.

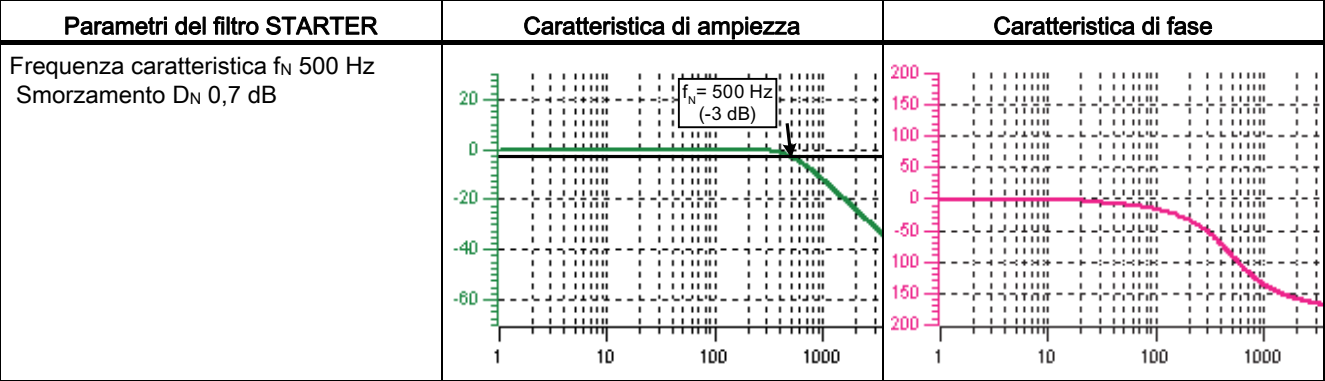
Il funzionamento dei filtri del valore di riferimento di corrente è rappresentato nello schema logico 5710 (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110).

Funzione di trasmissione:

$$H(s)=\frac{1}{\left(\frac{s}{2\pi f_N}\right)^2+\frac{2D_N}{2\pi f_N}\bullet s+1}$$

Frequenza intrinseca denominatore f_N
Attenuazione denominatore D_N

Tabella 7- 2 Esempio filtro PT2



Filtro arresta banda con profondità infinita della banda soppressa

Tabella 7- 3 Esempio di filtro arresta banda con profondità infinita della banda soppressa

Parametri del filtro STARTER	Caratteristica di ampiezza	Caratteristica di fase
Frequenza di blocco $f_{Sp} = 500$ Hz Larghezza di banda (-3 dB) $f_{BB} = 500$ Hz Profondità della banda soppressa $K = -\infty$ dB Abbassamento Abs = 0 dB		

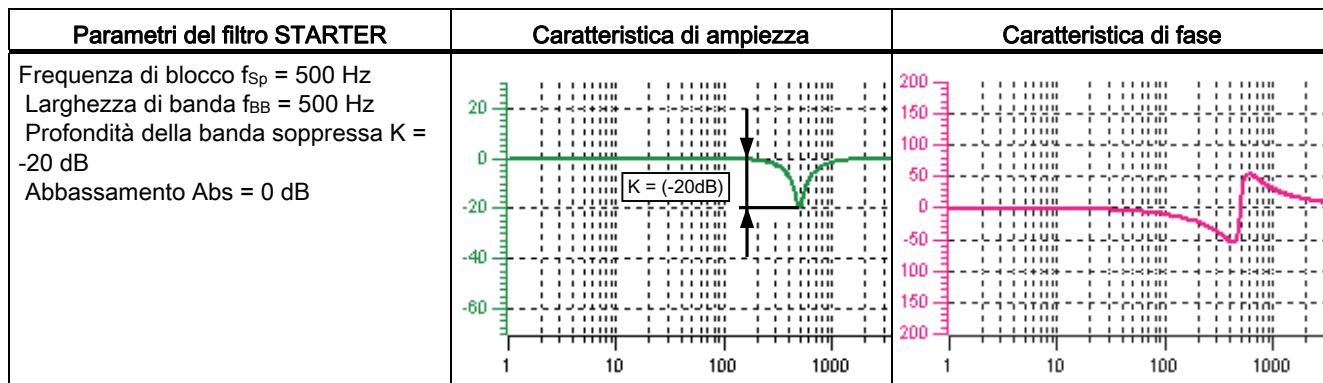
Conversione semplificata in parametri per filtro di ordine generale:

- abbassamento o innalzamento dopo la frequenza di blocco (Abs)
- Profondità infinita della banda soppressa sulla frequenza di blocco
- Frequenza intrinseca numeratore $f_z = f_{Sp}$
- Attenuazione numeratore $D_z = 0$
- Frequenza intrinseca denominatore $f_N = f_{Sp}$
- Livellamento denominatore:

$$D_N = \frac{f_{BB}}{2 \cdot f_{Sp}}$$

Filtro arresta banda con profondità definita della banda soppressa

Tabella 7- 4 Esempio di filtro arresta banda con profondità definita della banda soppressa



Conversione semplificata in parametri per filtro di ordine generale:

- nessun abbassamento o innalzamento dopo la frequenza di blocco
- Profondità definita della banda soppressa sulla frequenza di blocco K [dB] (ad es. -20 dB)
- Frequenza intrinseca numeratore $f_z = f_{Sp}$
- Livellamento numeratore:

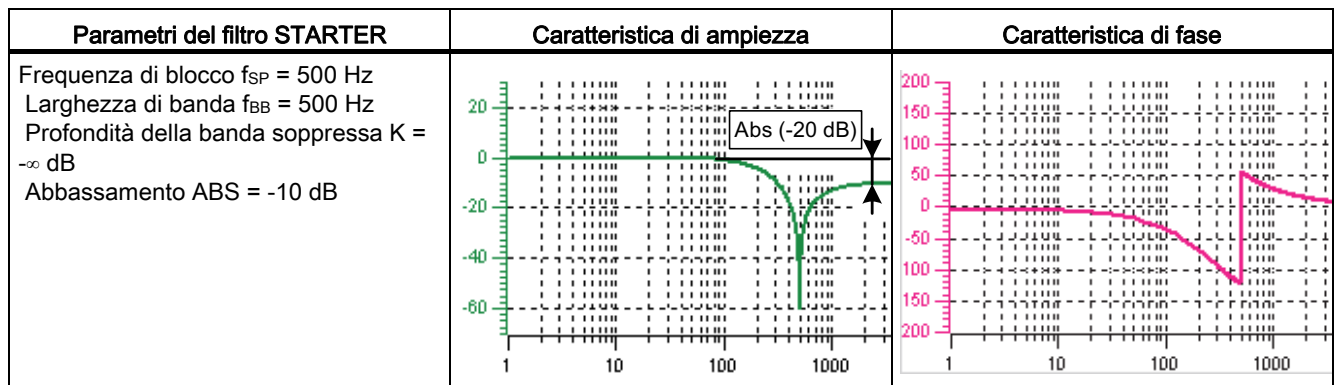
$$D_z = \frac{f_{BB}}{2 \cdot f_{Sp} \cdot 10^{\frac{K}{20}}}$$

- Frequenza intrinseca denominatore $f_N = f_{Sp}$
- Livellamento denominatore:

$$D_N = \frac{f_{BB}}{2 \cdot f_{Sp}}$$

Filtro arresta banda con abbassamento definito

Tabella 7- 5 Esempio di filtro arresta banda



Conversione generale nel parametro per filtro di ordine generale:

- Frequenza intrinseca numeratore:

$$f_Z = \frac{\omega_Z}{2\pi} = f_{SP}$$

- Livellamento numeratore:

$$D_Z = 10^{\frac{K}{20}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{1}{10^{\frac{Abs}{20}}}\right)^2 + \frac{f_{BB}^2}{f_{SP}^2 \cdot 10^{\frac{Abs}{10}}}}$$

- Frequenza intrinseca denominatore:

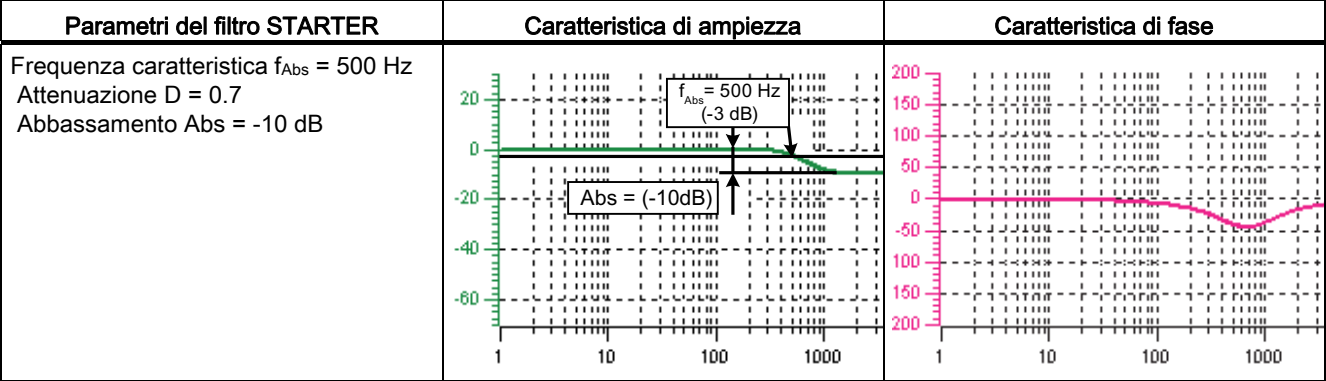
$$f_N = \frac{\omega_N}{2\pi} = f_{SP} \cdot 10^{\frac{Abs}{40}}$$

- Livellamento denominatore:

$$D_N = \frac{f_{BB}}{2 \cdot f_{SP} \cdot 10^{\frac{Abs}{40}}}$$

Filtro generale passabasso con abbassamento

Tabella 7- 6 Esempio di filtro passabasso con abbassamento



Conversione in parametri per filtro di ordine generale:

- Frequenza intrinseca numeratore $f_z = f_{Abs}$ (inizio dell'abbassamento)
- Livellamento numeratore:

$$f_z = \frac{f_{Abs}}{10^{\frac{Abs}{40}}}$$

- Frequenza intrinseca denominatore f_N
- Attenuazione denominatore D_N

Funzione di trasmissione filtro generale 2° ordine

$$H(s) = \frac{\left(\frac{s}{2\pi f_z}\right)^2 + \frac{2D_z}{2\pi f_z} \cdot s + 1}{\left(\frac{s}{2\pi f_N}\right)^2 + \frac{2D_N}{2\pi f_N} \cdot s + 1}$$

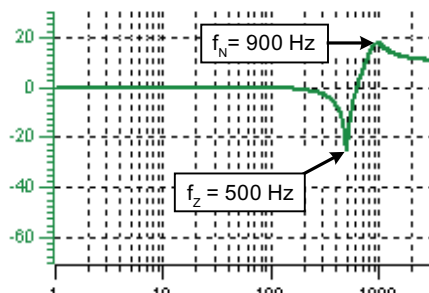
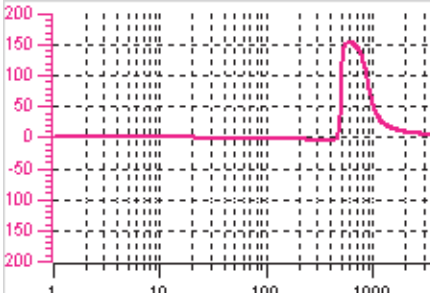
Frequenza intrinseca numeratore f_z

Attenuazione numeratore D_z

Frequenza intrinseca denominatore f_N

Attenuazione denominatore D_N

Tabella 7- 7 Esempio di filtro generale 2° ordine

Parametri del filtro STARTER	Caratteristica di ampiezza	Caratteristica di fase
Frequenza numeratore $f_z = 500$ Hz Attenuazione numeratore $D_z = 0.02$ dB Frequenza denominatore $f_N = 900$ Hz Attenuazione denominatore $D_N = 0.15$ dB		

7.1.7.1 Integrazione

Parametrizzazione

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Filtro del valore di riferimento di corrente" nella barra delle funzioni:



Figura 7-13 Icona di STARTER "Filtro del valore di riferimento di corrente"

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5710 Filtro valore di riferimento di corrente

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1656 Attivazione del filtro del valore di riferimento della corrente
- p1657 Filtro del valore di riferimento della corrente 1 - tipo
- p1658 Filtro del valore di riferimento di corrente 1 - frequenza intrinseca denominatore
- p1659 Filtro del valore di riferimento della corrente 1 - attenuazione denominatore
- p1660 Filtro del valore di riferimento della corrente 1 - frequenza intrinseca numeratore
- p1661 Filtro del valore di riferimento della corrente 1 - attenuazione numeratore
- ...
- p1666 Filtro valore di riferimento di corrente 2 - attenuazione numeratore
- p1699 Acquisizione dati filtro

7.1.8 Nota sul modello di motore elettronico

All'interno del campo del numero di giri p1752*(100%-p1756) e p1752 ha luogo un cambio di modello. Nell'ambito di numeri di giri più elevati, per i motori asincroni con encoder migliora la rappresentazione della coppia, mentre vengono corretti l'influsso della resistenza del rotore e la saturazione dell'induttanza di campo principale. Per i motori sincroni con encoder si attiva la sorveglianza dell'angolo di commutazione.

7.1.9 Controllo V/f per scopi di diagnostica

Descrizione

Nel controllo V/f il motore funziona con circuito di regolazione aperto e non necessita ad es. di alcuna regolazione del numero di giri e di alcun rilevamento del valore attuale della corrente. Il funzionamento è possibile con pochi dati del motore.

Con il controllo V/f è possibile verificare quanto segue:

- Power Module
- Cavo di potenza tra Power Module e motore
- Motore
- Cavo DRIVE-CLiQ tra Motor Module e motore
- Encoder e valore attuale dell'encoder

Con il controllo V/f possono funzionare i seguenti motori:

- Motori asincroni
- Motori sincroni

Nota

Con funzionamento V/f, in r0063 viene sempre visualizzato il valore attuale del numero di giri. In r0061 viene visualizzato il numero di giri dell'encoder, se presente. Se non è presente un encoder, r0061 visualizza "0".

Struttura del controllo V/f

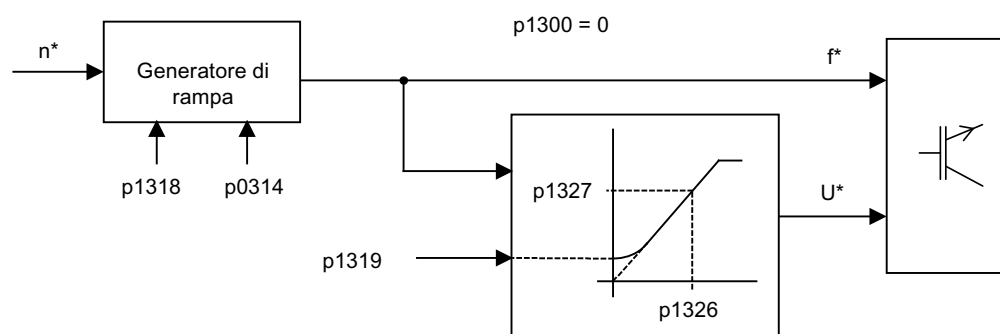


Figura 7-14 Struttura del controllo V/f

Requisiti del controllo V/f

1. La prima messa in servizio è avvenuta:
i parametri per il controllo V/f sono stati preassegnati con valori logici.

2. La prima messa in servizio non è avvenuta:
i seguenti dati principali del motore devono essere verificati ed eventualmente corretti:
 - r0313 Numero di coppie di poli del motore, attuale (o calcolato)
 - p0314 Numero di coppie di poli del motore
 - p0341 Momento di inerzia del motore
 - p0342 Momento di inerzia, rapporto del totale rispetto al motore
 - p0640 Limite di corrente
 - p1498[0...n] Momento di inerzia del carico
 - p1520[0...n] CO: Limite di coppia superiore/motorico
 - p1521[0...n] CO: Limite di coppia inferiore/generatorio
 - p1530[0...n] Limite di potenza motorico
 - p1531[0...n] Limite di potenza generatorio
3. Può avvenire la messa in servizio del controllo V/f.
 - p1318 Controllo V/f, tempo di accelerazione/decelerazione
 - p1319 Controllo V/f, tensione a frequenza zero
 - p1326 Controllo V/f, curva caratteristica programmabile, frequenza 4
 - p1327 Controllo V/f, curva caratteristica programmabile, tensione 4
 - p1338[0...n] Funzionamento V/f, smorzamento della risonanza, guadagno
 - p1339[0...n] Funzionamento V/f, smorzamento della risonanza, costante tempo filtro
 - p1349[0...n] Funzionamento V/f, smorzamento della risonanza, frequenza massima

Nota

In genere, con i motori sincroni il funzionamento V/f è possibile in modo stabile solo per le velocità modeste. Ai regimi elevati possono sorgere problemi di vibrazioni.

Lo smorzamento delle oscillazioni è attivato come impostazione predefinita con valori di parametri adeguati e per la maggior parte dei casi applicativi non deve essere riparametrizzato. Se si osserva un comportamento oscillatorio indesiderato, si può aumentare il valore di p1338 in piccoli intervalli e valutare le conseguenze sul sistema.

Nota

L'accelerazione fino al limite di corrente (p0640) consente un avviamento relativamente rapido dell'azionamento senza dover impostare troppi parametri, ad es. quando si fa funzionare l'azionamento con coppie di inerzia variabili.

Osservare quanto segue: Il raggiungimento del limite di corrente (p0640) provoca solo un arresto del generatore di rampa. La corrente può comunque continuare a salire. Nella parametrizzazione occorre dunque rispettare una distanza di sicurezza rispetto ai limiti di corrente delle funzioni di sorveglianza, in modo da evitare che l'azionamento di disinserisca con un errore di sovracorrente.

Messa in servizio del controllo V/f

1. Verificare i requisiti del funzionamento V/f
2. Impostare p0311 → numero di giri nominale del motore
3. Impostare p1317 = 1 → attivazione della funzione
4. Abilitare il funzionamento
5. Impostazione del valore di riferimento del numero di giri

Caratteristica V/f

La conversione del valore di riferimento del numeri di giri nella frequenza da impostare avviene tenendo conto del numero di coppie polari. Viene emessa la frequenza relativa al valore di riferimento del numeri di giri (nessuna compensazione dello scorrimento).

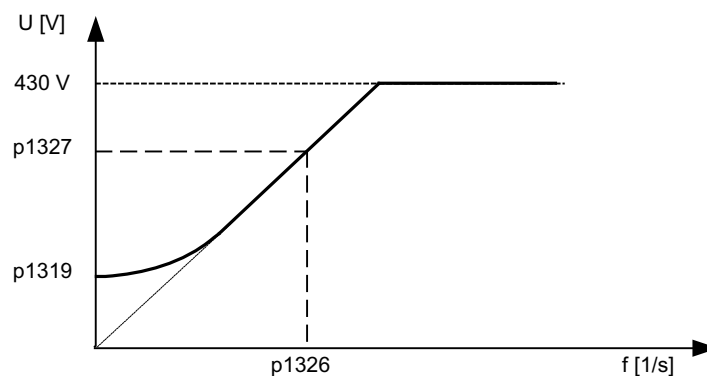


Figura 7-15 Caratteristica V/f

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5300 Controllo V/f
- 5650 Regolatore Vdc_max e regolatore Vdc_min

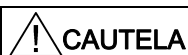
Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0304 Tensione nominale del motore
- p0310 Frequenza nominale del motore
- p0311 Numero di giri nominale del motore
- r0313 Numero di coppie di poli del motore, attuale (o calcolato)
- p0314 Numero di coppie di poli del motore
- p0322 Numero di giri max. del motore
- p0323 Corrente massima del motore
- p0341[0...n] Momento di inerzia del motore
- p0342[0...n] Momento di inerzia, rapporto totale rispetto al motore

- p0640 Limite di corrente
- p1082 Numero di giri max.
- p1317 Controllo V/f, attivazione
- p1318 Controllo V/f, tempo di accelerazione/decelerazione
- p1319 Controllo V/f, tensione a frequenza zero
- p1326 Controllo V/f, curva caratteristica programmabile, frequenza 4
- p1327 Controllo V/f, curva caratteristica programmabile, tensione 4
- p1338[0...n] Funzionamento V/f, smorzamento della risonanza, guadagno
- p1339[0...n] Funzionamento V/f, smorzamento della risonanza, costante tempo filtro
- p1345[0...n] Freno in corrente continua, guadagno proporzionale
- p1346[0...n] Freno in corrente continua, tempo dell'azione integratrice
- p1349[0...n] Funzionamento V/f, smorzamento della risonanza, frequenza massima
- p1498[0...n] Momento di inerzia del carico
- p1520[0...n] CO: Limite di coppia superiore/motorico
- p1521[0...n] CO: Limite di coppia inferiore/generatorio
- p1530[0...n] Limite di potenza motorico
- p1531[0...n] Limite di potenza generatorio

7.1.10 Ottimizzazione del regolatore di corrente e numero di giri

Generalità



L'ottimizzazione del regolatore deve essere eseguita soltanto da personale specializzato nel campo della tecnica di regolazione.

Per l'ottimizzazione del regolatore sono previsti gli strumenti seguenti:

- "Generatore di funzioni" in STARTER
- "Trace" in STARTER
- "Funzione di misura" in STARTER
- Prese di misura sulla Control Unit

Ottimizzazione del regolatore di corrente

Il regolatore di corrente viene preimpostato durante la prima messa in servizio ed è sufficientemente ottimizzato per la maggior parte di applicazioni.

Ottimizzazione del regolatore del numero di giri

Il regolatore del numero di giri viene impostato durante la riconfigurazione di un motore secondo il momento di inerzia proprio del motore. Il guadagno proporzionale calcolato viene impostato a circa il 30% del guadagno massimo possibile per minimizzare comportamento alle vibrazioni al primo montaggio sulla meccanica della macchina.

Il tempo dell'azione integratrice del regolatore del numero di giri viene sempre preimpostato a 10 ms.

Per raggiungere la dinamica completa è necessario ottimizzare:

- aumento del guadagno proporzionale Kp_n (p1460)
- modifica del tempo dell'azione integratrice Tn_n (p1462)

Impostazione automatica del regolatore del numero di giri (analisi della caratteristica di frequenza) in STARTER

- L'impostazione automatica del regolatore del numero di giri presenta le caratteristiche seguenti:
 - Identificazione del percorso tramite analisi FFT
 - Impostazione automatica di filtri nel ramo del valore di riferimento della corrente, ad es. per l'attenuazione di risonanze
 - Impostazione automatica del regolatore (fattore di guadagno Kp , tempo dell'azione integratrice Tn)
- Le impostazioni automatiche del regolatore possono essere controllate con le funzioni di misura.

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Impostazione automatica del regolatore" nella barra delle funzioni:



Figura 7-16 Icona di STARTER " Impostazione automatica del regolatore"

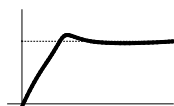
Esempio di misurazione della caratteristica di frequenza di guida del regolatore del numero di giri

Misurando la caratteristica di frequenza di guida del regolatore del numero di giri e il sistema regolato è possibile rilevare frequenze di risonanza critiche al limite di stabilità e attenuarle con l'ausilio di uno o più filtri del valore di riferimento. In questo modo si può di norma conseguire un aumento del guadagno proporzionale (ad es. $Kp_n = 3 \cdot$ valore dell'impostazione predefinita).

Dopo l'impostazione del valore Kp_n è possibile rilevare il tempo dell'azione integratrice ideale Tn_n (ad es. riduzione da 10 ms a 5 ms).

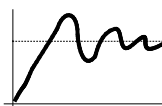
Esempio di salto del valore di riferimento del numero di giri

Tramite la funzione di misura Salto del valore di riferimento del numero di giri si ottiene un salto a onda rettangolare sul valore di riferimento del numero di giri. La funzione di misura ha preimpostata la misurazione del valore di riferimento del numero di giri e della corrente formante la coppia.



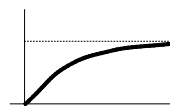
Kp_n ottimale

→ OK



Kp_n troppo elevato,
sovraelongazione.

→ non OK



Kp_n troppo ridotto,
comportamento alla risposta
attenuato.

→ OK, non ottimale

Figura 7-17 Impostazione del guadagno proporzionale Kp

Panoramica dei parametri

Vedere sezione "Regolatore del numero di giri"

7.1.11 Funzionamento senza encoder

ATTENZIONE

Il funzionamento di motori sincroni senza encoder deve essere verificato con un'applicazione di prova. Un funzionamento stabile in questo modo operativo non può essere assicurato per tutti i casi applicativi. L'utilizzo del modo operativo avviene quindi sotto la propria responsabilità dell'utente.

Descrizione

Questa modalità consente sia il funzionamento senza encoder, sia quello misto (senza/con encoder). Il funzionamento senza encoder con modello motore permette un comportamento più dinamico del regolatore e una maggiore sicurezza contro lo stallo rispetto a un azionamento tradizionale con controllo V/f. Rispetto a un azionamento con encoder, la precisione del numero di giri è tuttavia ridotta e si deve pertanto accettare una riduzione della dinamica e della concentricità.

Poiché nel funzionamento senza encoder la dinamica è minore rispetto al funzionamento con encoder, è stato implementato un precomando della coppia di accelerazione per migliorare il comportamento dinamico. Conoscendo la coppia del motore e considerando le limitazioni di coppia e di corrente vigenti, nonché il momento di inerzia del carico (momento di inerzia del motore: $p0341 \cdot p0342$ + coppia del carico: $p1498$), esso controlla la coppia necessaria per la dinamica della velocità desiderata con ottimizzazione temporale.

Nota

Se il motore viene fatto funzionare sia con encoder sia senza (ad es. $p0491$ diverso da 0 o $p1404 < p1082$), la corrente massima nel funzionamento senza encoder può essere ridotta tramite $p0642$ (il valore di riferimento è $p0640$) per ridurre le modifiche indesiderate dei dati motore, dovute alla saturazione, nel funzionamento senza encoder.

Per il precomando della coppia è possibile parametrizzare tramite $p1517$ un tempo di livellamento della coppia. Il regolatore di velocità va ottimizzato per il funzionamento senza encoder in base alla ridotta dinamica tramite $p1470$ (guadagno P) e $p1472$ (tempo dell'azione integratrice).

Nel funzionamento senza encoder, ai bassi regimi non è più possibile calcolare il valore attuale del numero di giri, l'orientamento e il valore attuale del flusso a causa della precisione dei valori di misura e della sensibilità dei parametri del procedimento. Perciò si commuta su un comando corrente/frequenza. La soglia di commutazione viene parametrizzata tramite $p1755$, l'isteresi può venire impostata attraverso $p1756$.

Per poter ricevere anche nel campo controllato una elevata coppia di carico, è possibile elevare la corrente motore tramite $p1612$. A questo scopo è necessario conoscere o valutare la coppia (ad es., la coppia di attrito) dell'azionamento. Va inoltre impostata una riserva aggiuntiva del 20% circa. La conversione della coppia nella corrente avviene per il motore sincrono tramite la costante di coppia ($p0316$). Una misurazione diretta della corrente necessaria non è possibile nell'intervallo inferiore del numero di giri sul Power Module. L'impostazione di base è predefinita con il 50% (motore sincrono) o l'80% (motore asincrono) della corrente nominale del motore ($p0305$). Durante la parametrizzazione della corrente motore ($p1612$) occorre tenere conto della sollecitazione termica del motore.

Nota

Il funzionamento senza encoder non è ammesso per gli assi sospesi o simili. Allo stesso modo, il funzionamento senza encoder non è adatto a una regolazione di posizione sovraordinata.

Un ulteriore miglioramento del comportamento di avvio a partire dallo stato di fermo può essere ottenuto con i motori sincroni parametrizzando l'identificazione della posizione dei poli ($p1982 = 1$).

Comportamento dopo la cancellazione impulsi

Nel funzionamento senza encoder, dopo la cancellazione impulsi non è più possibile calcolare il valore reale del numero di giri del motore. Dopo una successiva abilitazione degli impulsi è anzitutto necessario ricercare il valore attuale del numero di giri.

7.1 Servoregolazione

Tramite p1400.11 è possibile parametrizzare se la ricerca debba iniziare con il valore di riferimento del numero di giri ($p1400.11 = 1$) o con numero di giri = 0.0 ($p1400.11 = 0$). Nel caso normale $p1400.11 = 0$, poiché il motore di norma si avvia da fermo. Se al momento dell'abilitazione impulsi il regime del motore supera il numero di giri di commutazione p1755, è necessario selezionare $p1400.11 = 1$.

Se il motore gira e il valore iniziale della ricerca è il valore di riferimento ($p1400.11 = 1$), il valore di riferimento del numero di giri deve avere la stessa direzione del numero di giri attuale prima che venga assegnata l'abilitazione degli impulsi. Un notevole scostamento tra valore attuale e valore di riferimento del numero di giri può provocare un'anomalia.



AVVERTENZA

Dopo la cancellazione impulsi non si dispone di informazioni sul numero di giri motore. Il valore attuale del numero di giri calcolato viene quindi impostato a 0. Perciò tutte le segnalazioni sul valore attuale del numero di giri e i segnali di uscita non sono più attendibili.

Commutazione funzionamento controllato/regolato, funzionamento con/senza encoder

Con l'impostazione del parametro $p1300 = 20$ viene attivato il funzionamento senza encoder. Se $p1300 = 20$ o $p1404 = 0$, il funzionamento senza encoder è attivo nell'intero campo di velocità. Se il regime è inferiore al numero di giri di commutazione $p1755$, il motore funziona con controllo di corrente/frequenza.

Durante il funzionamento con encoder, quando si supera la soglia di velocità $p1404$ è possibile passare al funzionamento senza encoder. Se $p1404 > 0$ e $p1404 < p1755$, il passaggio al funzionamento senza encoder avviene solo a velocità maggiori di $p1755$.

Il funzionamento senza encoder viene visualizzato nel parametro $r1407.1$.

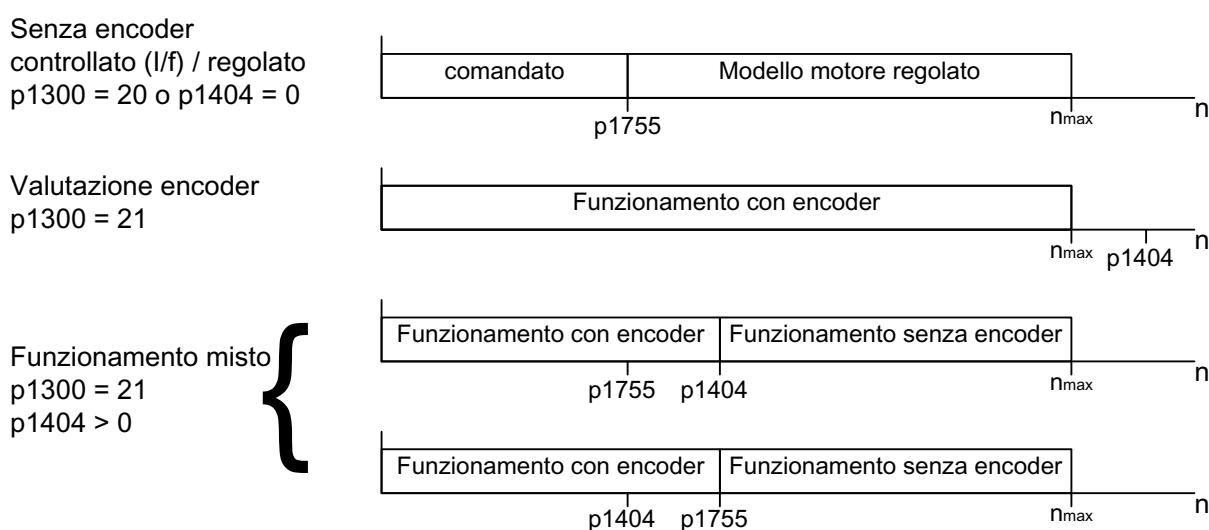


Figura 7-18 Commutazione del campo

Nota

Nel modo operativo di regolazione "Regolatore di velocità senza encoder" non si richiede alcun encoder di posizione del rotore. Poiché in genere in questo caso è assente anche il rilevamento della temperatura, il parametro $p0600$ è $= 0$ (nessun sensore).

Bobina di induttanza aggiuntiva

Se si utilizzano motori speciali ad elevata velocità oppure motori asincroni con bassa dispersione, può essere necessario l'utilizzo di una bobina di induttanza aggiuntiva, per stabilizzare il funzionamento del regolatore di corrente.

Il monitoraggio della bobina di induttanza aggiuntiva avviene tramite $p0353$.

Messa in servizio / ottimizzazione

1. Valutazione della corrente motore $p1612$ in funzione delle condizioni meccaniche ($I = M/kt$)

2. Ottimizzare Kn (p1470) e Tn (p1472) al di sopra del funzionamento l/f (> p1755). Il momento d'inerzia del carico va impostato a zero (p1498 = 0); in questo modo viene disattivata una parte del precomando di coppia.
3. Determinare il momento d'inerzia del carico nel campo del numero di giri al di sopra del funzionamento l/f (> p1755) impostando p1498 attraverso una risposta di rampa (ad es. tempo di rampa 100 ms) tramite valutazione della corrente (r0077) e del numero di giri del modello (r0063).

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5050 Adattamento Kp_n/Tn_n
- 5060 Valore di riferimento della coppia, commutazione del tipo di regolazione
- 5210 Regolatore di velocità

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0341 Momento di inerzia del motore
- p0342 Momento di inerzia, rapporto del totale rispetto al motore
- p0353 Motore, induttanza addizionale
- p0600 Sensore della temperatura motore per sorveglianza
- p0640 Limite di corrente
- p0642 Riduzione di corrente senza encoder
- p1300 Modo operativo di controllo/regolazione
- p1400.11 Configurazione regolazione del numero di giri; funzionamento senza encoder, valore attuale del numero di giri, valore iniziale
- p1404 Funzionamento senza encoder, numero di giri di commutazione
- r1407.1 CO/BO: Parola di stato regolatore di velocità; funzionamento senza encoder attivo
- p1470 Regolatore di velocità, funzionamento senza encoder, guadagno P
- p1472 Regolatore di velocità, funzionamento senza encoder, tempo dell'azione integratrice
- p1498 Momento di inerzia del carico
- p1517 Coppia di accelerazione, costante di tempo di livellamento
- p1612 Valore di riferimento di corrente controllato senza encoder
- p1755 Modello di motore, numero di giri di commutazione, funzionamento senza encoder
- p1756 Modello di motore, numero di giri di commutazione, isteresi

7.1.12 Identificazione dati del motore

Descrizione

L'identificazione dei dati del motore (MotID) è uno strumento che consente di determinare i dati del motore, ad es. dei motori di altri produttori. MotID presuppone che la prima messa in servizio sia già conclusa. A questo scopo è necessario immettere i dati elettrici del motore (foglio dati del motore) o i dati della targhetta identificativa e che sia terminato il calcolo dei parametri di regolazione e del motore (p0340).

La messa in servizio avviene con le operazioni seguenti:

- Immissione dei dati motore o dei dati della targhetta identificativa e dei dati encoder
- Calcolo completo dei dati di regolazione e del motore come valore iniziale per la MotID (p0340 = 3 se sono stati immessi i dati motore, p0340 = 1 se sono stati immessi i dati della targhetta identificativa).
- Esecuzione della misura da fermo (p1910)
- Nei motori sincroni: Esecuzione della compensazione dell'angolo di commutazione (p1990) ed eventualmente sincronizzazione fine (vedere r1992)
- Esecuzione della misura in rotazione (p1960)

Prima dell'avvio della misura in rotazione va controllata od ottimizzata l'impostazione del regolatore del numero di giri (p1460, p1462 o p1470, p1472).

Poiché la MotID con il motore in rotazione va preferibilmente eseguita con meccanica separata, viene rilevato solo il momento d'inerzia del motore. Il momento d'inerzia totale comprendente la meccanica può essere successivamente identificato con p1959 = 4 e p1960 = 1. La meccanica può essere preservata tramite la parametrizzazione del tempo di accelerazione (p1958) e/o mediante una limitazione del senso di rotazione (p1959.14/p1959.15) o il limite di corrente e del numero di giri. Quanto maggiore è il tempo di accelerazione selezionato, tanto minore può essere la precisione del momento d'inerzia rilevato.

Nota

La conclusione delle singole identificazioni può essere letta tramite i parametri da r3925 a r3928.

I segnali di abilitazione OFF1, OFF2, OFF3 e la funzione "Abilitazione funzionamento" rimangono attivi e possono interrompere l'identificazione motore.

Se il canale del valore di riferimento esteso ($r0108.08 = 1$) è disponibile, i parametri sono $p1959.14 = 0$ e $p1959.15 = 0$, ed è attiva la limitazione del senso di rotazione ($p1110$ oppure $p1111$), quest'ultima viene presa in considerazione al momento dell'avvio tramite $p1960$. Allo stesso modo, con $p1958 = -1$ viene applicato per la MotID il tempo di accelerazione e decelerazione del canale del valore di riferimento ($p1120$ e $p1121$).

Nota

Se è attivato il tempo di accelerazione/decelerazione o una limitazione del senso di rotazione, alcune parti dell'identificazione motore non possono essere eseguite. In altre parti dell'identificazione motore, la selezione del tempo di accelerazione/decelerazione comporta un peggioramento nella precisione dei risultati. Si raccomanda di selezionare possibilmente $p1958 = 0$ e non la limitazione del senso di rotazione ($p1959.14 = 1$ e $p1959.15 = 1$).

PERICOLO

La MotID da fermo può provocare elettricamente piccoli movimenti fino a 210 gradi.

L'identificazione dei dati del motore in rotazione provoca movimenti del motore che raggiungono la coppia corrispondente al numero di giri massimo ($p1082$) e alla corrente massima ($p0640$) del motore stesso.

La misura in rotazione va eseguita con il motore rotante a vuoto (separato dalla meccanica) per impedire distruzione del carico o influssi da parte del carico. Se non è possibile separare il motore dalla meccanica, questa può essere preservata tramite la parametrizzazione del tempo di accelerazione ($p1958$) e/o mediante una limitazione del senso di rotazione ($p1959.14/p1959.15$) o il limite di corrente e del numero di giri.

In presenza di un limite meccanico di corsa si raccomanda di non eseguire la misura in rotazione.

Le funzioni di Off di emergenza devono essere attive al momento della messa in servizio.

Devono essere rispettate tutte le normative di sicurezza in materia al fine di evitare qualsiasi pericolo per gli operatori e le macchine.

Dati del motore

L'immissione dei dati motore richiede i parametri seguenti:

Tabella 7- 8 Dati del motore

Motore asincrono	Motori sincroni ad eccitazione permanente
- p0304 Tensione nominale del motore - p0305 Corrente nominale del motore - p0307 Potenza nominale del motore - p0308 Fattore di potenza nominale del motore - p0310 Frequenza nominale del motore - p0311 Numero di giri nominale del motore - p0320 Corrente nominale di magnetizzazione del motore - p0322 Numero di giri max. del motore - p0350 Resistenza dello statore del motore a freddo - p0353 Induttanza in serie del motore - p0354 Resistenza rotore del motore a freddo - p0356 Induttanza di dispersione dello statore del motore - p0358 Induttanza di dispersione del rotore del motore - p0360 Induttanza principale del motore - p0400ff Dati encoder	- p0305 Corrente nominale del motore - p0311 Numero di giri nominale del motore - p0314 Numero di coppie di poli del motore - p0316 Costante di coppia del motore - p0322 Numero di giri max. del motore - p0323 Corrente massima del motore - p0341 Momento di inerzia del motore - p0350 Resistenza dello statore del motore a freddo - p0353 Induttanza in serie del motore - p0356 Induttanza di dispersione dello statore del motore - p0400ff Dati encoder

Dati tecnici della targhetta identificativa

L'immissione dei dati tecnici della targhetta richiede i parametri seguenti:

Tabella 7- 9 Dati tecnici della targhetta identificativa

Motore asincrono	Motori sincroni ad eccitazione permanente
- p0304 Tensione nominale del motore - p0305 Corrente nominale del motore - p0307 Potenza nominale del motore - p0308 Fattore di potenza nominale del motore - p0310 Frequenza nominale del motore - p0311 Numero di giri nominale del motore - p0322 Numero di giri max. del motore - p0353 Induttanza in serie del motore - p0400ff Dati encoder	- p0304 Tensione nominale del motore - p0305 Corrente nominale del motore - p0307 Potenza nominale motore (in alternativa, p0316) - p0311 Numero di giri nominale del motore - p0314 Numero di coppie di poli del motore o p0315 Larghezza delle coppie di poli del motore - p0322 Numero di giri max. del motore - p0323 Corrente massima del motore - p0353 Induttanza in serie del motore - p0400ff Dati encoder

Poiché i dati della targhetta identificativa rappresentano i valori di inizializzazione per l'identificazione, per determinare i dati summenzionati occorre immettere in modo corretto e coerente i dati della targhetta identificativa.

Parametro per il controllo della MotID

I seguenti parametri hanno effetto sulla MotID:

Tabella 7- 10 Parametri per il controllo

Misura da fermo (identificazione dati del motore)	Misura in rotazione
- p0640 Limite di corrente - p1215 Freno di stazionamento motore, configurazione - p1909 Identificazione dati del motore, parola di comando - p1910 Identificazione dati del motore, da fermo - p1959.14/.15 Direzione positiva/negativa consentita*	- p0640 Limite di corrente - p1082 Numero di giri max. - p1958 Identificazione dati del motore, tempo di accelerazione/decelerazione - p1959 Configurazione misura in rotazione - p1960 Selezione misura in rotazione
Nota: Se un freno è presente e in servizio (p1215 = 1, 3), la misura da fermo viene eseguita a freno chiuso. Se possibile (ed es. nessun asse sospeso), si raccomanda di aprire il freno prima della MotID (p1215 = 2). In questo modo è anche possibile la compensazione del segno encoder e dell'angolo di commutazione. *Per il senso di rotazione p1821 l'impostazione di p1959 ha i seguenti effetti: direzione positiva consentita, con p1821= 0 significa: senso di rotazione destrorso: direzione negativa consentita, con p1821= 1 significa: senso di rotazione sinistrorso	

7.1.12.1 Identificazione dati del motore - Motore asincrono

Motore asincrono

I dati vengono identificati nel circuito equivalente gamma e visualizzati in r19xx. I parametri motore p0350, p0354, p0356, p0358 e p0360, acquisiti dalla MotID, si riferiscono al circuito equivalente T del motore asincrono e non sono confrontabili direttamente. Perciò nella tabella è riportato un parametro r che visualizza le parametrizzazioni del motore nel circuito equivalente gamma.

Tabella 7- 11 Dati rilevati da p1910 per i motori asincroni (misura da fermo)

Dati rilevati (gamma)	Dati che vengono acquisiti (p1910 = 1)
r1912 Resistenza statore identificata	p0350 Resistenza dello statore del motore a freddo + p0352 Resistenza dei cavi
r1913 Costante di tempo del rotore identificata	r0384 Costante di tempo rotore motore / costante tempo smorzatore asse d
r1915 Induttanza statore identificata	-
r1925 Tensione di soglia identificata	-
r1927 Resistenza rotore identificata	r0374 Resistenza rotore del motore a freddo (gamma) p0354
r1932 Induttanza d	r0377 Induttanza di dispersione totale del motore (Gamma) p0353 Induttanza addizionale del motore p0356 Induttanza di dispersione totale del motore p0358 Induttanza di dispersione del rotore motore p1715 Guadagno P del regolatore di corrente p1717 Tempo dell'azione integratrice del regolatore di corrente
r1934 Induttanza q identificata	-
r1936 Induttanza principale identificata	r0382 Induttanza principale del motore trasformata (Gamma) p0360 Induttanza principale del motore p1590 Guadagno P del regolatore di flusso p1592 Tempo azione integratrice del regolatore di flusso
r1973 Encoder, numero di tacche identificato	-
Nota: Il numero di tacche dell'encoder viene rilevato solo in maniera molto imprecisa ed è adatto soltanto a un controllo di massima (p0408). Il segno è negativo quando è necessaria un'inversione (p0410.0).	
-	p0410 Encoder, inversione valore attuale
Nota: Se l'inversione dell'encoder è modificata dalla MotID viene emesso l'errore F07993, che indica una possibile modifica del senso di direzione ed è tacitabile solo con p1910 = -2.	

Tabella 7- 12 Dati rilevati da p1960 per i motori asincroni (misura in rotazione)

Dati rilevati (gamma)	Dati che vengono acquisiti (p1960 = 1)
r1934 Induttanza q identificata	-
r1935 Induttanza q, corrente di identificazione	
Nota: La curva caratteristica dell'induttanza q può essere utilizzata come base per la determinazione manuale dei dati per l'adattamento del regolatore di corrente (p0391, p0392 e p0393).	
r1936 Induttanza principale identificata	r0382 Induttanza principale del motore trasformata (Gamma) p0360 Induttanza principale del motore p1590 Guadagno P del regolatore di flusso p1592 Tempo azione integratrice del regolatore di flusso
r1948 Corrente di magnetizzazione identificata	p0320 Corrente nominale di magnetizzazione del motore
r1962 Curva caratteristica di saturazione, corrente di magnetizzazione identificata	-
r1963 Curva caratteristica di saturazione, induttanza statorica identificata	-
Nota: In base alla caratteristica di saturazione è possibile riconoscere il dimensionamento magnetico del motore.	
r1969 Momento di inerzia identificato	p0341 Momento di inerzia del motore * p0342 Momento di inerzia, rapporto totale rispetto al motore + p1498 Momento di inerzia del carico
r1973 Encoder, numero di tacche identificato	-
Nota: Il numero di tacche dell'encoder viene rilevato solo in maniera molto imprecisa ed è adatto soltanto a un controllo di massima (p0408). Il segno è negativo quando è necessaria un'inversione (p0410.0).	

7.1.12.2 Identificazione dati del motore - Motore sincrono

Motore sincrono

Tabella 7- 13 Dati rilevati da p1910 per i motori sincroni (misura da fermo)

Dati rilevati	Dati che vengono acquisiti (p1910 = 1)
r1912 Resistenza statore identificata	p0350 Resistenza dello statore del motore a freddo + p0352 Resistenza dei cavi
r1925 Tensione di soglia identificata	-
r1932 Induttanza d	p0356 Induttanza di dispersione dello statore del motore + p0353 Induttanza in serie del motore p1715 Regolatore di corrente, guadagno P p1717 Regolatore di corrente, tempo dell'azione integratrice
r1934 Induttanza q identificata	-
r1950 Errore di rappresentazione tensione valori di tensione	p1952 Errore di rappresentazione tensione, valore finale
r1951 Errore di rappresentazione tensione, valori di corrente	p1953 Errore di rappresentazione tensione, offset di corrente
Nota su r1950 ... p1953: attivi quando si attiva il modulo funzionale "Regolazione coppia estesa" e la compensazione dell'errore di rappresentazione tensione (p1780.8 = 1).	
r1973 Encoder, numero di tacche identificato	-
Nota: Il numero di tacche dell'encoder viene rilevato solo in maniera molto imprecisa ed è adatto soltanto a un controllo di massima (p0408). Il segno è negativo quando è necessaria un'inversione (p0410.0).	
r1984 Identificazione posizione dei poli, differenza angolare	p0431 Offset dell'angolo di commutazione
Nota: r1984 indica la differenza dell'offset dell'angolo di commutazione prima dell'acquisizione in p0431.	
-	p0410 Encoder, inversione valore attuale
Nota: Se l'inversione dell'encoder è modificata dalla MotID viene emesso l'errore F07993, che indica una possibile modifica del senso di direzione ed è tacitabile solo con p1910 = -2.	

Tabella 7- 14 Dati rilevati da p1960 per i motori sincroni (misura in rotazione)

Dati rilevati	Dati che vengono acquisiti (p1960 = 1)
r1934 Induttanza q identificata	-
r1935 Induttanza q, corrente di identificazione	-
Nota: La curva caratteristica dell'induttanza q può essere utilizzata come base per la determinazione manuale dei dati per l'adattamento del regolatore di corrente (p0391, p0392 e p0393).	
r1937 Costante di coppia identificata	p0316 Costante di coppia del motore
r1938 Costante di tensione identificata	p0317 Costante di tensione del motore
r1939 Costante del momento di riluttanza identificata	p0328 Costante del momento di riluttanza del motore
r1947 Angolo di carico ottimale identificato	p0327 Angolo di carico ottimale del motore
r1969 Momento di inerzia identificato	p0341 Momento di inerzia del motore * p0342 Momento di inerzia, rapporto totale rispetto al motore + p1498 Momento di inerzia del carico
r1973 Encoder, numero di tacche identificato	-
Nota: Il numero di tacche dell'encoder viene rilevato solo in maniera molto imprecisa ed è adatto soltanto a un controllo di massima (p0408). Il segno è negativo quando è necessaria un'inversione (p0410.0).	
r1984 Identificazione posizione dei poli, differenza angolare	p0431 Offset dell'angolo di commutazione
Nota: r1984 indica la differenza dell'offset dell'angolo di commutazione prima dell'acquisizione in p0431.	

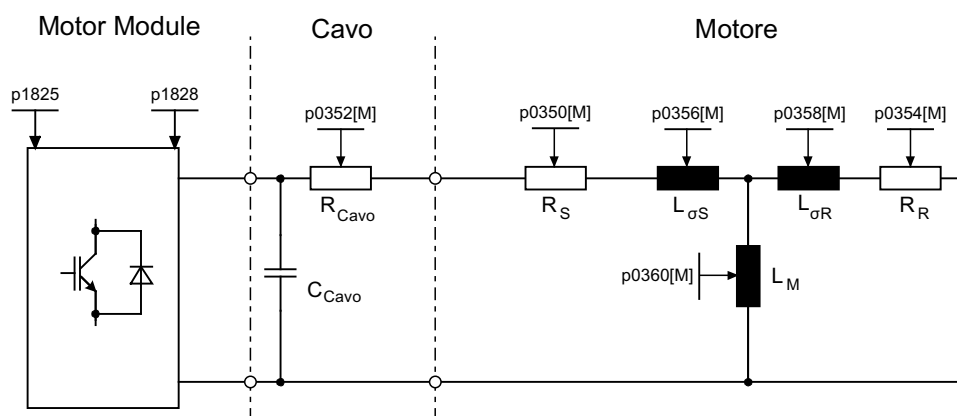


Figura 7-19 Circuito equivalente motore asincrono e cavo

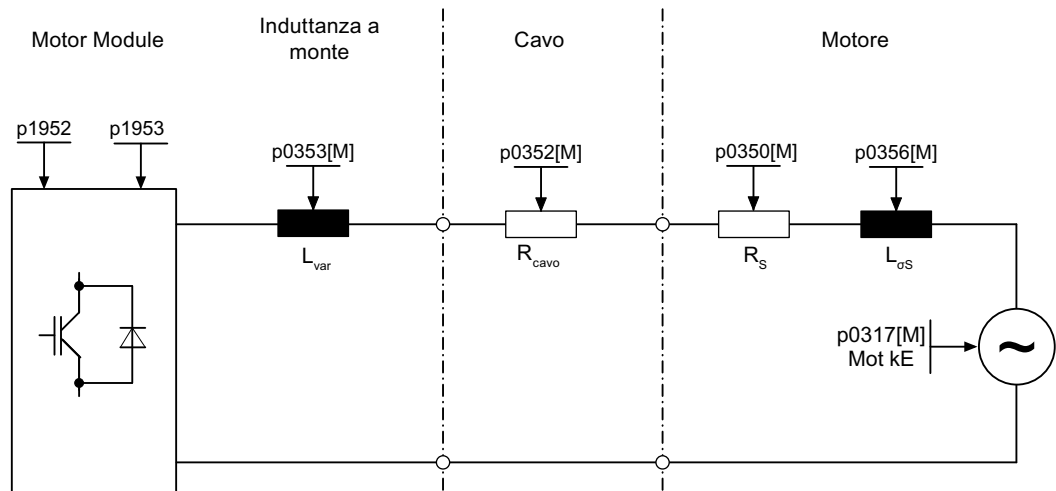


Figura 7-20 Dati del circuito equivalente motore sincrono e cavo

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0047 Identificazione stato

Misura in stato di fermo

- p1909 Identificazione dati del motore, parola di comando
- p1910 Identificazione dati del motore, da fermo

Misura in rotazione

- p1958 Identificazione dati del motore, tempo di accelerazione/decelerazione
- p1959 Configurazione misura in rotazione
- p1960 Selezione misura in rotazione

7.1.13 Identificazione della posizione dei poli

Descrizione

L'identificazione della posizione dei poli determina nei motori sincroni la posizione polare elettrica che serve alla regolazione orientata al campo. In genere la posizione polare elettrica viene fornita con informazioni assolute da un encoder tarato meccanicamente. In questo caso non è necessaria un'identificazione della posizione dei poli. Con le seguenti caratteristiche di encoder è invece necessaria un'identificazione della posizione dei poli:

- Encoder assoluto (ad es. EnDat, DRIVE-CLiQ)
- Encoder con traccia C/D e numero di coppie di poli ≤ 8
- Sensore Hall
- Resolver con rapporto intero formato dal numero di coppie di poli del motore e quello dell'encoder
- Encoder incrementale con rapporto intero formato dal numero di coppie di poli del motore e dal numero di tacche dell'encoder

L'identificazione della posizione dei poli serve a:

- determinare la posizione dei poli (p1982 = 1)
- supportare, durante la messa in servizio, il rilevamento dell'offset dell'angolo di commutazione (p1990 = 1)
- eseguire il controllo di plausibilità negli encoder con informazioni assolute (p1982 = 2)

AVVERTENZA

A motori non frenati la misurazione può attivare, attraverso la corrente predefinita, una rotazione o un movimento del motore. L'entità del movimento dipende dall'intensità di corrente predefinita nonché dal momento d'inerzia di motore e carico.

Note sui procedimenti d'identificazione della posizione dei poli

Con il parametro p1980 è possibile selezionare il rispettivo procedimento. I metodi di identificazione della posizione dei poli sono i seguenti:

- Basato su saturazione 1^a + 2^a armonica (p1980 = 0)
- Basato su saturazione 1^a armonica (p1980 = 1)
- Basato su saturazione a due stadi (p1980 = 4)
- Basato su movimento (p1980 = 10)

Per il metodo basato su saturazione valgono le seguenti condizioni marginali:

- I metodi possono essere utilizzati con motori frenati e non frenati.
- L'impiego è possibile solo in stato di fermo o con valore di riferimento del numero di giri = 0.

- I valori di corrente impostati (p0325, p0329) devono essere tali da generare un segnale di misura significativo.
- Con il metodo basato sulla saturazione non è possibile eseguire l'identificazione della posizione dei poli dei motori senza ferro.
- Per i motori 1FK7 non può essere utilizzato un metodo (p1980 = 4) a due stadi. Non si può ridurre il valore impostato in p0329.

Per il metodo basato sul movimento valgono le seguenti condizioni marginali:

- Il motore deve essere mobile e non deve subire l'influenza di forze esterne (nessun asse sospeso)
- L'impiego è possibile solo in stato di fermo o con valore di riferimento del numero di giri = 0.
- Se è presente un freno motore, deve essere aperto (p1215 = 2).
- La corrente impostata (p1993) deve poter muovere il motore in misura sufficiente.

AVVERTENZA

Prima di utilizzare l'identificazione della posizione dei poli occorre correggere il senso di regolazione del circuito di regolazione del numero di giri (p0410.0).

Per i motori rotanti, nel funzionamento senza encoder, il valore attuale del numero di giri (r0061) e quello di riferimento (r1438) devono avere lo stesso segno se quest'ultimo è piccolo e positivo (ad es. 10 giri/min).

Rilevamento della posizione dei poli con tacche di zero

L'identificazione della posizione dei poli fornisce una sincronizzazione grossolana. Se sono presenti delle tacche di zero, dopo il superamento delle stesse è possibile sincronizzare automaticamente la posizione dei poli con la posizione della tacca di zero (sincronizzazione fine). La posizione della tacca di zero deve essere sincronizzata meccanicamente o elettricamente (p0431). Se il sistema encoder lo permette è consigliabile optare per una sincronizzazione fine (p0404.15 = 1) perché essa evita le dispersioni di misura e permette un'ulteriore verifica della posizione dei poli rilevata.

Le tacche di zero adatte sono:

- Una tacca di zero in tutto il campo di movimento
- Tacche di zero equidistanti, le cui posizioni relative sono identiche per la commutazione
- Tacche di zero codificate in base alla distanza

Determinazione di un metodo adatto di identificazione dei poli

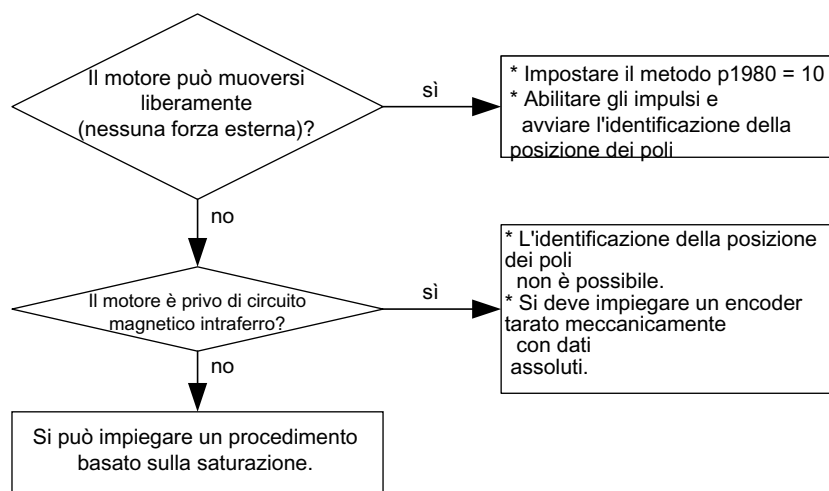


Figura 7-21 Scelta del metodo

Supporto della messa in servizio offset dell'angolo di commutazione (p1990)

Tramite p1990 = 1 viene attivato il rilevamento dell'offset dell'angolo di commutazione. L'offset dell'angolo di commutazione viene immesso in p0431. Questa funzione può essere impiegata nei casi seguenti:

- Sincronizzazione unica della posizione dei poli in encoder con informazioni assolute (eccezione: Il sensore Hall deve sempre essere tarato meccanicamente.)
- Sincronizzazione della posizione delle tacche di zero per la sincronizzazione fine

Tabella 7- 15 Funzionamento di p0431

	Incrementale senza tacca di zero	Incrementale con una tacca di zero	Incrementale con tacche di zero con codifica della distanza	Encoder assoluto
Traccia C/D	p0431 sposta la commutazione rispetto alla traccia C/D	p0431 sposta la commutazione rispetto alla traccia C/D e alla tacca di zero	Attualmente non disponibile	Non ammesso
Sensore Hall	p0431 non influisce sul sensore Hall. Il sensore Hall deve sempre essere tarato meccanicamente.)	p0431 non influenza il sensore Hall. p0431 sposta la commutazione rispetto alla tacca di zero	p0431 non influenza il sensore Hall. p0431 sposta la commutazione rispetto alla posizione assoluta (dopo aver superato due tacche di zero)	Non ammesso
Identificazione della posizione dei poli	p0431 senza effetto	p0431 sposta la commutazione rispetto alla tacca di zero	p0431 sposta la commutazione rispetto alla posizione assoluta (dopo aver superato due tacche di zero)	p0431 sposta la commutazione rispetto alla posizione assoluta

Nota

Quando si verifica l'anomalia F07414, p1990 viene avviato automaticamente se p1980 è diverso da 99 e p0301 non si riferisce a un motore della lista con encoder tarato in fabbrica.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0325[0...n] Identificazione posizione dei poli motore, corrente 1^a fase
- p0329[0...n] Identificazione posizione dei poli motore, corrente
- p0404.15 Commutazione con tacca di zero
- p0431 Offset dell'angolo di commutazione
- p1980[0...n] Identificazione posizione dei poli, metodo
- p1981[0...n] Identificazione posizione dei poli, percorso massimo
- p1982[0...n] Selezione identificazione posizione dei poli
- p1983 Identificazione posizione dei poli, test
- r1984 Identificazione posizione dei poli, differenza angolare
- r1985 Identificazione posizione dei poli, curva di saturazione
- r1987 Identificazione posizione dei poli, curva di trigger
- p1990 Identificazione posizione dei poli, offset angolo di commutazione, MIS
- r1992 Identificazione posizione dei poli, diagnostica
- p1993 Corrente per l'identificazione posizione dei poli basata sul movimento
- p1994 Tempo di salita identificazione posizione dei poli basata sul movimento
- p1995 Guadagno P identificazione posizione dei poli basata sul movimento
- p1996 Tempo dell'azione integratrice identificazione posizione dei poli basata sul movimento
- p1997 Tempo di livellamento identificazione posizione dei poli basata sul movimento

7.1.14 Regolazione Vdc

Descrizione

Con la regolazione Vdc è possibile reagire alla sovratensione o alla sottotensione della tensione di alimentazione. In questo modo è possibile evitare un'anomalia dovuta alla tensione di alimentazione e l'azionamento resta pronto per l'uso.

L'attivazione di questa funzione ha luogo con il parametro di configurazione (p1240). È possibile attivare una reazione in caso di sovratensione e/o sottotensione. I limiti di coppia del motore per cui è attivato il regolatore Vdc sono influenzati dai relativi scostamenti della tensione di alimentazione. Il motore potrebbe non riuscire a mantenere la velocità di riferimento oppure le fasi di accelerazione e decelerazione potrebbero risultare più lunghe.

Il regolatore Vdc è un regolatore P (ad azione proporzionale) automatico che influisce sui limiti di coppia. Interviene soltanto quando la tensione di alimentazione si avvicina alla "soglia superiore" (p1244) o alla "soglia inferiore" (p1248) e il relativo regolatore è attivato tramite il parametro di configurazione (p1240).

Un caso di applicazione del regolatore Vdc sono, ad esempio, le misure di sicurezza in caso di mancanza di rete (regolatore Vdc_min e Vdc_max).

I valori limite di tensione della regolazione Vdc influenzano anche il controllo V/f; in questo caso il comportamento dinamico della regolazione Vdc è più lento.

Descrizione della regolazione Vdc_min (p1240 = 2, 3)

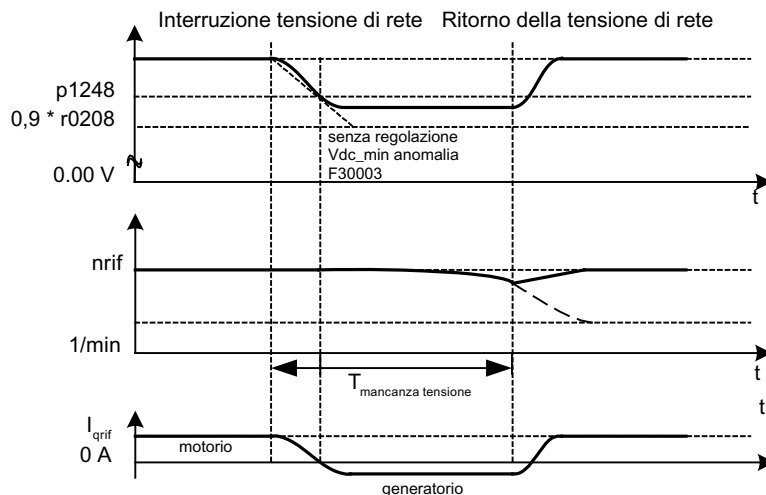


Figura 7-22 Attivazione/disattivazione della regolazione Vdc minima (bufferizzazione cinetica)

In caso di mancanza di rete, il Power Module non è più in grado di mantenere la tensione del circuito intermedio, in particolare quando il motore sottrae potenza attiva. Per mantenere la tensione di alimentazione in caso di mancanza di rete, ad es. per uno svincolo di emergenza regolare, è possibile attivare il regolatore Vdc_min per l'azionamento. Se si scende al di sotto della soglia di tensione impostata in p1248, questo azionamento viene frenato per mantenere con la sua energia cinetica la tensione di alimentazione. Questa soglia deve collocarsi nettamente sopra quella di disinserzione del motore (raccomandazione: 50 V sotto la tensione di alimentazione). Al ritorno della rete, il regolatore Vdc si disattiva automaticamente e l'azionamento raggiunge nuovamente il valore di riferimento del numero di giri. Se la rete non è ripristinata, la tensione di alimentazione cade se si è esaurita l'energia cinetica dell'azionamento con il regolatore Vdc_min attivato.

Nota

È necessario assicurarsi che il convertitore non venga scollegato dalla rete. Questo scollegamento dalla rete può essere causato, ad es., dalla diseccitazione di un contattore di rete. Il contattore di rete dovrebbe essere dotato, ad es., di gruppo di continuità (UPS).

Descrizione della regolazione Vdc_min senza frenatura (p1240 = 8, 9)

Come p1240 = 2, 3; tuttavia la frenatura attiva del motore viene impedita dalla diminuzione della tensione di alimentazione. Il limite di coppia superiore attivo non può diventare minore dell'offset del limite di coppia (p1532). Il motore non funziona come generatore e non sottrae più potenza attiva al circuito intermedio.

Descrizione della regolazione Vdc_max (p1240 = 1, 3)

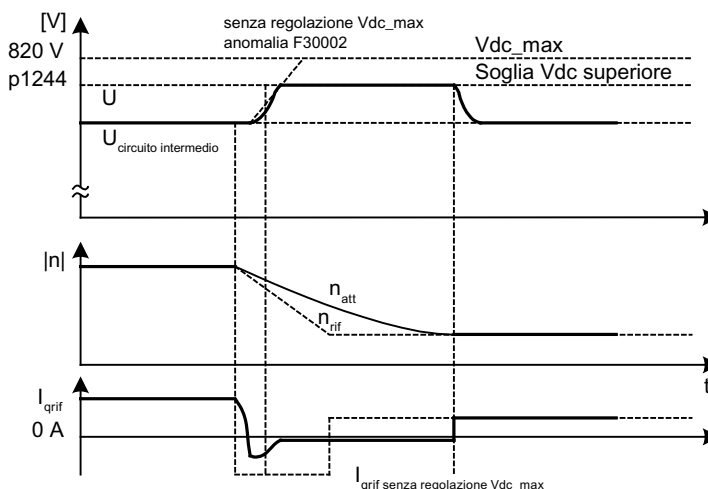


Figura 7-23 Attivazione/disattivazione della regolazione Vdc massima

In caso di mancanza di rete è possibile, decelerando l'azionamento, incrementare la tensione di alimentazione fino alla soglia di disinserzione. Per impedire una disinserzione per sovratensione, è possibile attivare il regolatore Vdc_max. Normalmente si attiva il regolatore Vdc_max per gli azionamenti che devono decelerare e accelerare energie cinetiche elevate. Al raggiungimento della soglia di sovratensione in p1244 (raccomandazione: 50 V al di sopra della tensione di alimentazione) si verifica, con il regolatore Vdc_max attivato, una riduzione della coppia di frenatura dell'azionamento tramite spostamento del limite di coppia. In questo modo l'azionamento recupera esattamente tanta energia quanta ne viene assorbita dalle perdite o dal consumo, e il tempo di frenatura viene così ridotto al minimo.

Descrizione della regolazione Vdc_max senza accelerazione (p1240 = 7, 9)

Come p1240 = 1, 3; se, tuttavia, non è consentita un'accelerazione dell'azionamento mediante l'aumento della tensione di alimentazione, l'accelerazione può essere impedita impostando p1240 = 7 o 9. Il limite di coppia inferiore attivo non può diventare maggiore dell'offset del limite di coppia (p1532).

Descrizione delle sorveglianze del regolatore Vdc (p1240 = 4, 5, 6)

In caso di mancanza di rete è possibile, decelerando l'azionamento, incrementare la tensione di alimentazione fino alla soglia di disinserzione. Per non sovraccaricare la tensione di alimentazione con azionamenti non critici in caso di mancanza di rete, è possibile disattivare questi azionamenti tramite una condizione di errore (F07404) con soglia di tensione parametrizzabile (p1244). Per fare ciò si attiva la sorveglianza Vdc_max (p1240 = 4, 6).

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5650 Regolatore Vdc_max e regolatore Vdc_min
- 5300 Controllo V/f

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)**Parametri di impostazione**

- p1240 Configurazione regolatore Vdc o sorveglianza Vdc
- p1244 Tensione del circuito intermedio, soglia superiore
- p1248 Tensione del circuito intermedio, soglia inferiore
- p1250 Regolatore Vdc, guadagno proporzionale

Parametri di supervisione

- r0056.14 Regolatore Vdc_max attivo
- r0056.15 Regolatore Vdc_min attivo

7.1.15 Posizionamento su riscontro fisso**Descrizione**

Tramite questa funzione si può portare un motore su un riscontro fisso con una coppia predefinita senza che venga segnalata un'anomalia. Al raggiungimento del riscontro viene fornita e resta efficace la coppia predefinita.

La riduzione desiderata della coppia viene ottenuta scalando adeguatamente il limite di coppia superiore/funzionamento come motore e il limite di coppia inferiore/funzionamento come generatore.

Esempi pratici

- Avvitamento della parti con coppia definita.
- Avanzamento sul punto di riferimento meccanico.

Segnali

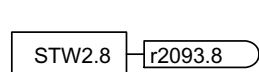
Con l'utilizzo dei telegrammi PROFIdrive da 2 a 4 si attua la connessione automatica di quanto segue:

- Parola di comando 2 bit 8
- Parola di stato 2 bit 8

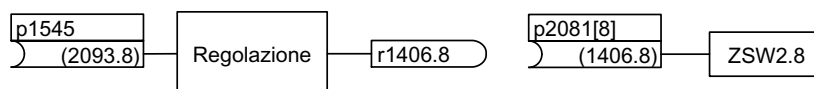
Inoltre, con i telegrammi PROFIdrive 102 e 103:

- Parola di segnalazione bit 1
- Dato di processo M_Red sulla scalatura dei limiti di coppia

Segnale di comando



Segnali di stato



inoltre per p0922 = 102 ... 106

Ricezione dei dati di processo

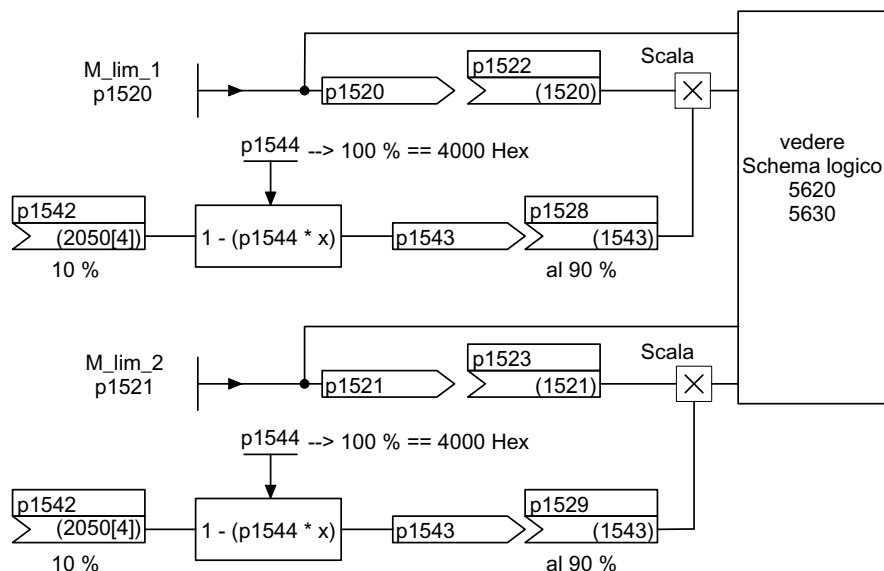
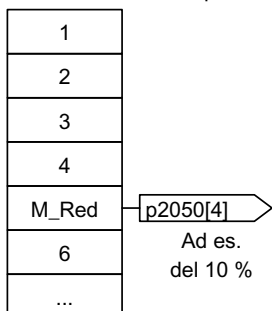


Figura 7-24 Segnali per "Posizionamento su riscontro fisso"

Utilizzando i telegrammi PROFIdrive da 2 a 4 non viene trasferita alcuna riduzione di coppia. Attivando la funzione "Posizionamento su riscontro fisso" si provoca l'avanzamento ai limiti di coppia in p1520 e p1521. Se si rende necessaria una riduzione della coppia, è possibile trasmetterla ad es. tramite i telegrammi 102 e 103. Un'altra possibilità è di immettere un valore fisso in p2900 e collegarlo ai limiti di coppia p1528 e p1529.

Andamento dei segnali

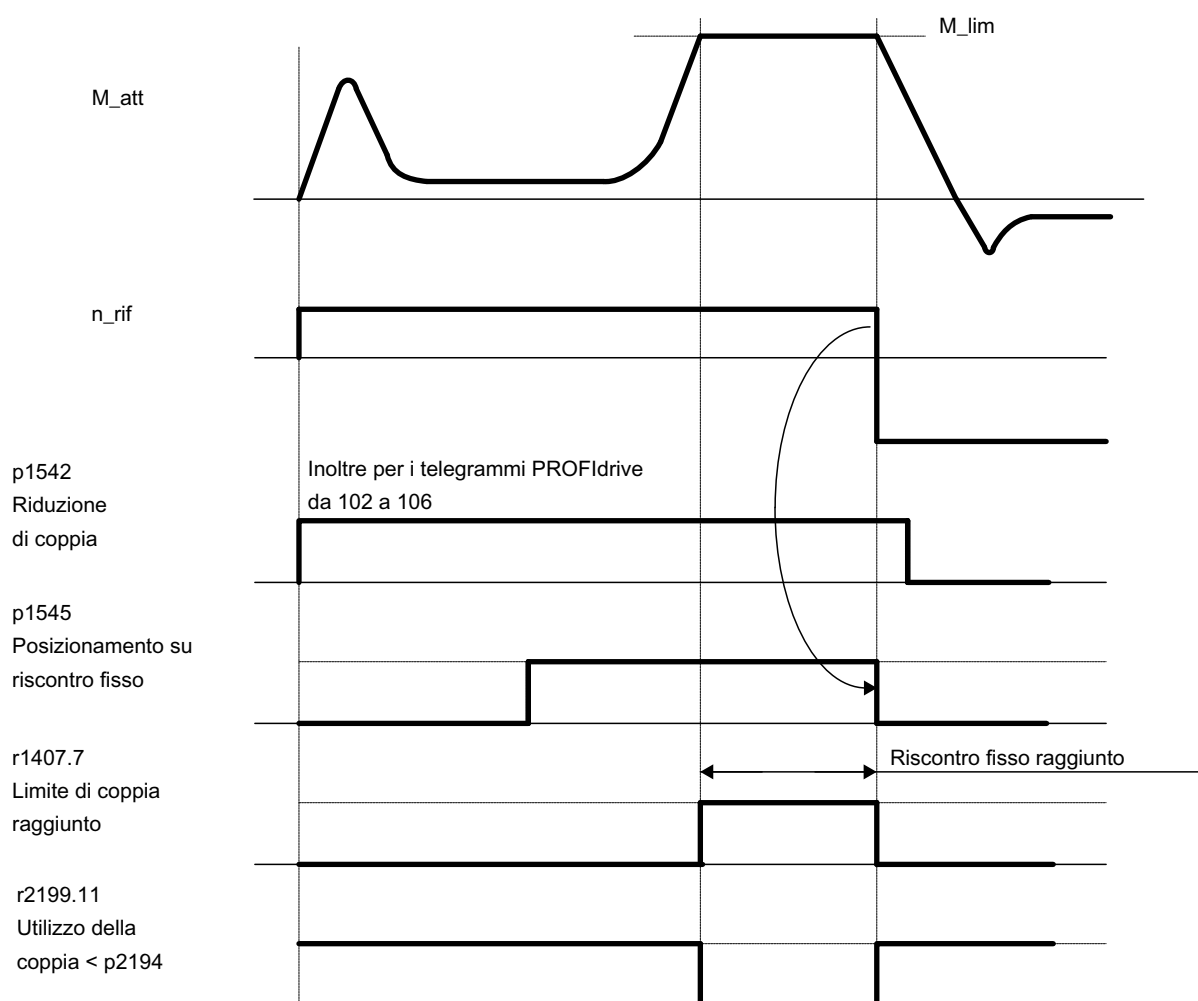


Figura 7-25 Andamento dei segnali per "Posizionamento su riscontro fisso"

Messa in servizio per i telegrammi PROFIdrive da 2 a 4

1. Attivare posizionamento su riscontro fisso.
impostare p1545 = "1"

2. Impostare il limite di coppia come desiderato.

Esempio:

p1400.4 = "0" → limite di coppia inferiore o superiore

p1520 = 100 Nm → agisce nella direzione di coppia superiore positiva

p1521 = -1500 Nm → agisce nella direzione di coppia inferiore negativa

3. Posizionare il motore sul riscontro.

Il motore gira con la coppia impostata e, al raggiungimento del riscontro, procede fino a raggiungere il limite di coppia, rilevabile nel bit di stato

r1407.7 "Limite di coppia raggiunto".

Messaggi di comando e di stato

Tabella 7- 16 Controllo del posizionamento su riscontro fisso

Nome del segnale	Parola di comando interna STW n-reg	Ingresso binettore	PROFIdrive p0922 e/o p2079
Attivazione posizionamento su riscontro fisso	8	p1545 Posizionamento su riscontro fisso, attivazione	STW2.8

Tabella 7- 17 Segnalazione di stato posizionamento su riscontro fisso

Nome del segnale	Parola di stato interna	Parametro	PROFIdrive p0922 e/o p2079
Posizionamento su riscontro fisso attivo	-	r1406.8	ZSW2.8
Raggiunti i limiti di coppia	ZSW n_reg.7	r1407.7	ZSW1.11 (invertita)
Utilizzo della coppia < soglia di coppia 2	Sorveglianze ZSW 3.11	r2199.11	MELDEW.1

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5610 Limitazione/riduzione della coppia/Interpolatore
- 5620 Limite coppia funzionamento come motore/generatore
- 5630 Limite coppia superiore/inferiore
- 8012 Segnalazioni relative alla coppia, motore bloccato/in stallo

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1400[0...n] Configurazione regolazione numero di giri
- r1407.7 BO: Raggiunto il limite di coppia
- p1520[0...n] CO: Limite di coppia superiore/motorico
- p1521[0...n] CO: Limite di coppia inferiore/generatorio

- p1522[0...n] Cl: Limite di coppia superiore/motorico
- p1523[0...n] Cl: Limite di coppia inferiore/generatorio
- r1526 Limite di coppia superiore/funzionamento come motore senza offset
- r1527 Limite di coppia inferiore/funzionamento come generatore senza offset
- p1532[0...n] Limite di coppia, offset
- p1542[0...n] Cl: Posizionamento su riscontro fisso, riduzione della coppia
- r1543 CO: Posizionamento su riscontro fisso, scalatura della coppia
- p1544 Posizionamento su riscontro fisso, valutazione riduzione della coppia
- p1545[0...n] Bl: Posizionamento su riscontro fisso, attivazione
- p2194[0...n] Valore di soglia di coppia 2
- p2199.11 BO: Utilizzo della coppia < soglia di coppia 2

7.1.16 Asse verticale

Descrizione

Per un asse sospeso senza bilanciamento meccanico del peso è possibile impostare un bilanciamento elettronico del peso tramite un offset dei limiti di coppia (p1532). I limiti di coppia in p1520 e p1521 vengono spostati secondo questo valore di offset.

Il valore di offset può essere letto in r0031 e trasferito in p1532.

Per ridurre la compensazione dopo il rilascio di un freno, è possibile interconnettere l'offset di coppia come valore di riferimento aggiuntivo di coppia (p1513). In questo modo, dopo che il freno è stato rilasciato, viene direttamente preimpostata la coppia di arresto.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5060 Valore di riferimento della coppia, commutazione del tipo di regolazione
- 5620 Limite coppia funzionamento come motore/generatore
- 5630 Limite coppia superiore/inferiore

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0031 Valore attuale di coppia livellato
- p1513 CI: Coppia aggiuntiva 2
- p1520 CO: Limite di coppia superiore/funzionamento come motore
- p1521 CO: Limite di coppia inferiore/funzionamento come generatore
- p1532 CO: Offset limite di coppia

7.1.17 Funzione di segnalazione variabile

Descrizione

La funzione di segnalazione variabile consente di verificare che nelle sorgenti e nei parametri BICO con l'attributo "traceable" non venga superato un valore di soglia inferiore o superiore (p3295).

Per il valore di soglia si può impostare un'isteresi (p3296) e per il segnale d'uscita (p3294) un ritardo all'eccitazione o alla diseccitazione (p3297/8).

Impostando un'isteresi si ottiene una fascia di tolleranza intorno al valore soglia. Al superamento del limite superiore della fascia il segnale di uscita viene impostato a 1, mentre al superamento del limite inferiore il segnale di uscita viene azzerato.

Al termine della configurazione deve essere attivata la funzione di segnalazione variabile con p3290.0.

Esempio 1:

si deve inserire un riscaldamento in funzione della temperatura. A questo scopo viene interconnesso il segnale analogico di un sensore esterno con la funzione di segnalazione variabile. Vengono determinate la soglia di temperatura e un'isteresi per inibire l'inserzione e la disinserzione del riscaldamento.

Esempio 2:

si deve sorvegliare una grandezza di processo "Pressione" per la quale viene tollerata una sovrappressione temporanea. A questo scopo viene interconnesso il segnale di uscita di un sensore esterno con la funzione di segnalazione variabile. Vengono impostate le soglie di pressione e un ritardo all'eccitazione come tempo di tolleranza.

Impostando il segnale di uscita della funzione di segnalazione variabile, nella comunicazione ciclica viene impostato il bit 5 nella parola di segnalazione MELDW. La parola di segnalazione MELDW è parte integrante dei telegrammi 102, 103, 110, 111.

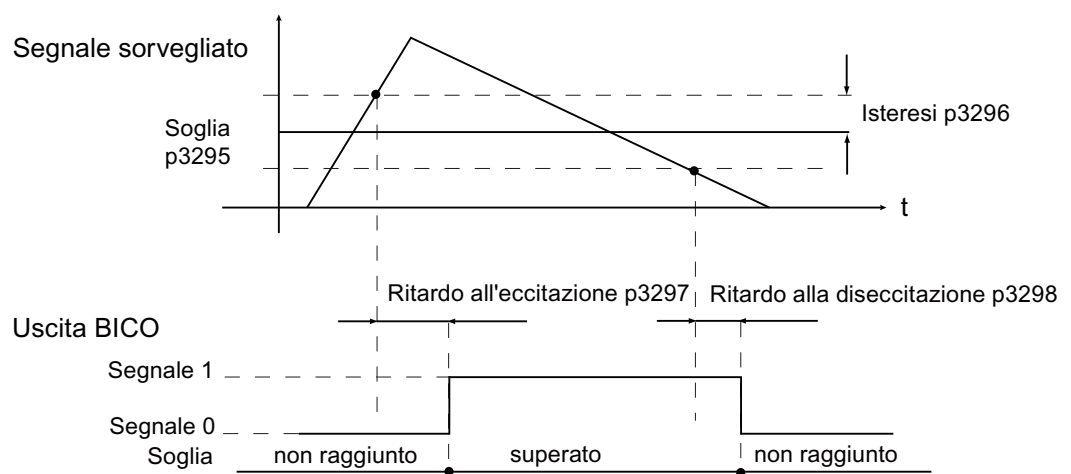


Figura 7-26 Funzione di segnalazione variabile

Schema logico (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5301 Servoregolazione - funzione di segnalazione variabile

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p3290 Funzione di segnalazione variabile, avvio
- p3291 Funzione di segnalazione variabile, sorgente del segnale
- p3292 Funzione di segnalazione variabile, sorgente del segnale, indirizzo
- p3293 Funzione di segnalazione variabile, sorgente del segnale, tipo di dati
- p3294 Funzione di segnalazione variabile, segnale di uscita
- p3295 Funzione di segnalazione variabile, valore di soglia
- p3296 Funzione di segnalazione variabile, isteresi
- p3297 Funzione di segnalazione variabile, ritardo all'eccitazione [ms]
- p3298 Funzione di segnalazione variabile, ritardo alla diseccitazione [ms]
- p3299 Funzione di segnalazione variabile, tempo di campionamento

Nota:

La funzione di segnalazione variabile funziona con una precisione di 8 ms (questo dato va tenuto in considerazione anche in caso di ritardo all'eccitazione o alla diseccitazione).

7.1.18 Analisi centrale del tastatore di misura

Descrizione

I sistemi Motion Control devono spesso rilevare e memorizzare le posizioni di assi di azionamento in un istante determinato da un evento esterno. Questo evento esterno può essere ad es. il fronte del segnale di un tastatore di misura. In questo caso può essere necessario analizzare più tastatori di misura oppure memorizzare i valori attuali di posizione di più assi con un evento del tastatore di misura.

In caso di analisi centrale del tastatore di misura, l'istante del segnale del tastatore di misura viene rilevato e memorizzato da un'istanza centrale. Dopodiché nel controllore viene eseguita l'interpolazione temporale dei valori attuali di posizione rispetto all'istante del tastatore di misura a partire dai valori di scansione esistenti dei segnali di posizione dei diversi assi. A tal fine in SINAMICS S sono implementati due metodi:

- In caso di analisi del tastatore di misura **con handshake**, per ogni tastatore e fronte positivo e/o negativo del tastatore viene analizzato al massimo 1 valore di misura per ogni clock di comunicazione/ogni quattro clock DP.
- In caso di analisi del tastatore parametrizzabile **senza handshake**, è possibile aumentare la frequenza di analisi dei fronti del tastatore fino alla frequenza di comunicazione / applicazione dell'analisi tastatore (= clock SERVO del controllore sovraordinato).

Presupposto: $T_{DP} = T_{MACP}$ (ossia rapporto clock = 1:1, riduzione clock impossibile).

Punti in comune per misura centrale con e senza handshake

I seguenti punti sono comuni ai due metodi di misura:

- Telegrammi PROFIBUS
- Sincronizzazione tra controllore e azionamento come presupposto per la misura.
- Ora di sistema: Risoluzione (0,25 μ s), valore massimo (16 ms)
- Indicazione oraria: formato (azionamento incrementato, NC decrementato)
- Sorveglianze (funzionalità vitale)
- Messaggi di errore
- Incremento

Il valore "0" non è un formato temporale valido nell'Interface e viene utilizzato per indicare che non esiste un valore di misura.

Misura centrale con handshake

- Metodo di analisi con handshake finché p0684 = 0.
- Acquisizione parola di comando del tastatore di misura (BICO p0682 a PZD3) nell'istante To nel clock MAP.
- Una misura viene attivata tramite passaggio 0/1 del bit di controllo per fronte di discesa o di salita nella parola di comando del tastatore di misura.
- Se la misura è attivata, nel clock DP viene verificato se esiste un valore di misura.
- Se la verifica determina che esiste un valore di misura, l'indicazione oraria viene registrata in p0686 o p0687.
- L'indicazione oraria viene trasmessa finché il bit di controllo per fronte di discesa o di salita viene impostato a zero nella parola di comando. La relativa indicazione oraria viene quindi impostata zero.

Misura centrale senza handshake

La scelta del metodo di analisi senza handshake (p0684 = 1) attiva la misura per fronte di discesa o di salita.

Se la misura è attivata, nel clock DP viene verificato se è stato rilevato un valore di misura.

- Se la verifica determina che esiste un valore di misura, l'indicazione oraria viene registrata in p0686 o p0687 e si attiva immediatamente una nuova misura.
- Se la verifica determina che non esiste un valore di misura, l'indicazione oraria zero viene registrata in p0686 o p0687.
- Un'indicazione oraria viene trasmessa quindi una sola volta prima di essere sovrascritta con zero o con una nuova indicazione oraria.
- Clock max. di rilevamento fronte $< 1 / T_{DP}$

Note

Applicazioni diverse da quella in uso possono osservare lo stato del tastatore e leggere i valori di misura del tastatore.

Esempio:

EPOS controlla in modo assiale il "suo" tastatore di misura, un controllore può collegarsi al tastatore in lettura e integrare le informazioni del telegramma dell'azionamento.

Il parametro p0684 (metodo di analisi del tastatore di misura centrale) offre le seguenti possibilità di impostazione:

- p0684 = 0: Misura con handshake (impostazione di fabbrica)
- p0684 = 1: Misura senza handshake
- È impossibile garantire l'assenza di interruzioni del collegamento PROFIdrive standard
- La funzione "senza handshake" è abilitata per piattaforme "integrated" (ad es. SINAMICS integrated in SIMOTION D425).
- Per garantire la sicurezza assoluta del rilevamento del tastatore è necessario utilizzare la variante CON handshake.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 4740 Valutazione encoder - Analisi del tastatore di misura

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0680[0...5] Tastatore di misura centrale, morsetto di ingresso
- p0681 BI: Tastatore di misura centrale, segnale di sincronizzazione, sorgente del segnale
- p0682 CI: Tastatore di misura centrale, parola di comando, sorgente del segnale
- p0684 Metodo di analisi del tastatore di misura centrale
- r0685 Tastatore di misura centrale, parola di comando, visualizzazione
- r0686[0...5] CO: Tastatore di misura centrale, tempo di misura, fronte di salita
- r0687[0...5] CO: Tastatore di misura centrale, tempo di misura, fronte di discesa
- r0688 CO: Tastatore di misura centrale, parola di stato, visualizzazione

7.1.19 Interfaccia impulsi/direzione

L'interfaccia impulsi/direzione consente il funzionamento del SINAMICS S110 su un controllore per compiti di posizionamento semplici. Il collegamento del controllore al SINAMICS S110 avviene tramite l'interfaccia encoder (connettore X23) della CU305. Tramite l'interfaccia X23 il controllore trasmette i valori di riferimento all'azionamento nel modo seguente:

- Segnali impulsi/direzione
 - o
- Come emulazione encoder tramite traccia A e B

Caso applicativo 1: Azionamento regolato in posizione

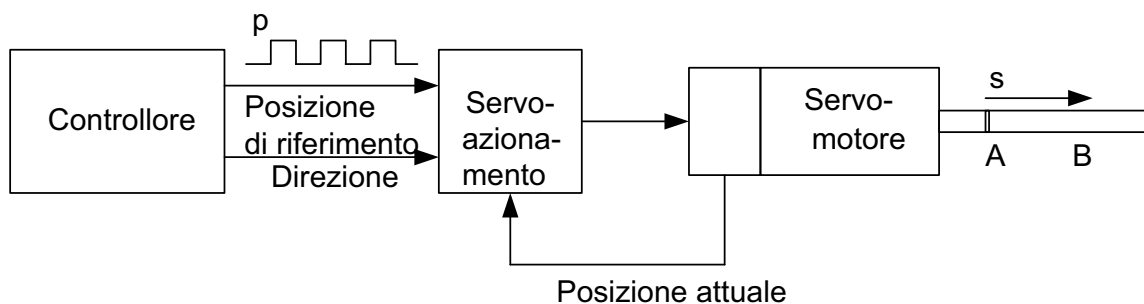


Figura 7-27 Caso applicativo "Azionamento regolato in posizione"

Il controllore imposta i valori di riferimento di posizione tramite l'interfaccia impulsi/direzione. La regolazione di posizione nell'azionamento rimuove tutti gli impulsi ricevuti dopo l'attivazione. Se la differenza tra il valore di riferimento e il valore attuale della posizione è troppo elevata, l'azionamento emette l'anomalia (F07452 "LR: Distanza di inseguimento troppo grande").

Occorre tacitare l'errore di inseguimento e inoltre resettare il valore di riferimento/attuale tramite il segnale "Reset di posizione" (vedere la tabella "Segnali di comando"). Inoltre il segnale "reset di posizione" deve essere utilizzato nei seguenti casi:

- Assi a rotazione senza fine

Con gli assi a rotazione senza fine il segnale "Reset di posizione" viene impostato brevemente dal controllore al termine di ogni task di posizionamento e quindi nuovamente annullato. Si evita così che venga superato l'intervallo massimo di 32 bit.
- Encoder assoluto

Con gli encoder assoluti, all'inizio il segnale "Reset di posizione" deve essere impostato per resettare il valore attuale, in modo tale che l'asse possa essere traslato.

Caso applicativo 2: Azionamento regolato in velocità

L'azionamento viene fatto funzionare sul controllore con regolazione di velocità. La frequenza di clock imposta il valore di riferimento del numero di giri (per il calcolo vedere il capitolo "Messa in servizio dell'interfaccia impulsi/direzione").

7.1.19.1 Messa in servizio dell'interfaccia impulsi/direzione

Cablaggio dei segnali di ingresso

I segnali di ingresso dell'interfaccia impulsi/direzione sono cablati tramite il connettore X23:

Tabella 7- 18 Impostazione del valore di riferimento con livello HTL

Pin	Nome del segnale	Dati tecnici
1 ... 6	Non rilevante	–
7	M	Massa
8 ... 12	Non rilevante	–
13	BP Interfaccia impulsi/direzione: Direzione	Traccia B positiva
14	Non rilevante	–
15	AP_DAT Interfaccia impulsi/direzione: Impulsi	Traccia A positiva

Tabella 7- 19 Impostazione del valore di riferimento: segnale encoder con livello TTL

Pin	Nome del segnale	Dati tecnici
1 ... 6	Non rilevante	–
7	M	Massa
8 ... 11	Non rilevante	–
12	Impostazione del valore di riferimento segnale encoder	Traccia B negativa
13		Traccia B positiva
14	Impostazione del valore di riferimento segnale encoder	Traccia A negativa
15		Traccia A positiva

Cablaggio dei segnali di controllo

I segnali di controllo vengono applicati ai morsetti X132 e X133:

Tabella 7- 20 Cablaggio dei segnali di controllo

Pin	Nome del segnale
Ingressi	
X133.1 (DI 0)	Off 1
X133.2 (DI 1)	Tacitazione anomalie
X133.3 (DI 3)	Reset di posizione (solo per regolazione di posizione)
X133.5	Massa
Uscite	
X132.1 (DO 8)	Pronto al funzionamento
X132.2 (DO 9)	Errore attivo
X132.3 (DO 10)	Azionamento fermo (solo per regolazione di posizione)
X132.5	Massa

Impostazioni nel wizard di configurazione

Le impostazioni dell'interfaccia impulsi/direzione vengono effettuate nel wizard di configurazione di STARTER nella finestra di dialogo **Scambio dati di processo**:

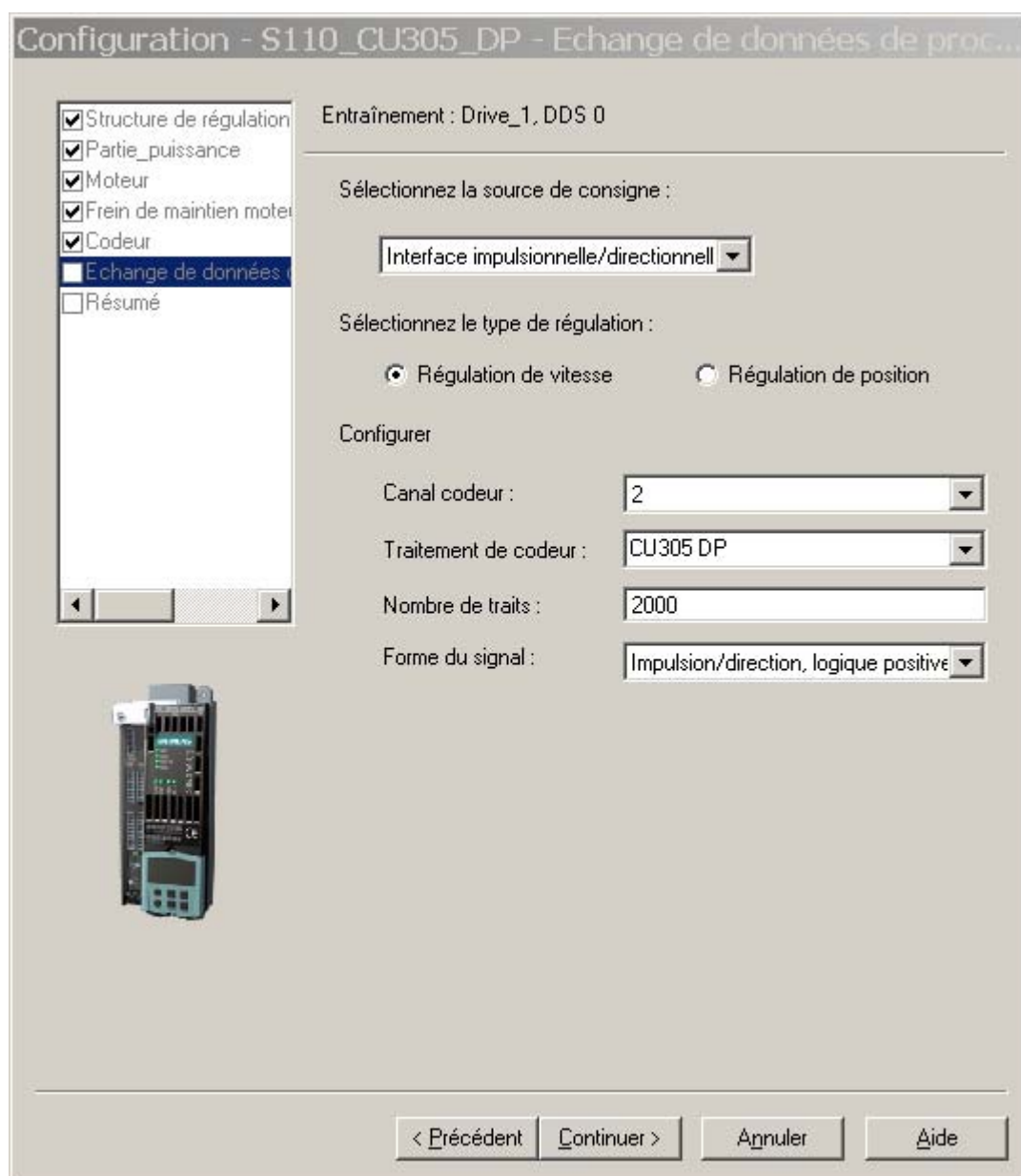


Figura 7-28 Configurazione dell'interfaccia impulsi/direzione in STARTER

Qui è possibile impostare:

- Tipo di regolazione: **regolazione di velocità** **regolazione di posizione**

- **Canale encoder**

L'interfaccia impulsi/direzione occupa un canale. Se si utilizza un encoder motore, questo occupa sempre il canale encoder 1 e quindi per l'interfaccia impulsi/direzione si seleziona il canale encoder 2.

- **Valutazione encoder**

Come ingresso per l'interfaccia impulsi/direzione si seleziona la valutazione encoder integrata HTL/TTL della CU305.

- Il **numero di tacche** si calcola a partire dalla frequenza di clock massima del controllore e dal numero di giri massimo che si desidera raggiungere con il motore. Si applica la seguente formula:

Numero di tacche = (frequenza di clock max. · 60/numero di giri max.

Esempio: Se la frequenza di clock massima del controllore è di 100 kHz e se il motore utilizzato deve funzionare al massimo con un numero di giri nominale di 3000 giri/min, si ottiene un numero di tacche pari a 2000.

- Come **forma del segnale** selezionare una delle seguenti possibilità:

Tabella 7- 21 Forme dei segnali dell'interfaccia impulsi/direzione

Forma del segnale	p0405[E].5	Grafica
Impulsi/direzione logica positiva	1	
Traccia A e B logica positiva	0	

- I segnali di controllo vengono collegati automaticamente dalla CU305 con gli ingressi/le uscite predefiniti (vedere "Cablaggio dei segnali di controllo").

Impostazione del valore di riferimento tramite emulazione dell'encoder a impulsi

- Per il cablaggio in questo caso applicativo vedere la tabella "Impostazione del valore di riferimento: segnale encoder con livello TTL"
- Oltre alle impostazioni nel wizard di messa in servizio (vedere sopra), in questo caso occorre impostare i seguenti valori nella Lista esperti dell'azionamento:
 - p0405.0 = 1 (bipolare)
 - p0405.1 = 1 (TTL)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0010 Azionamento, messa in servizio, filtro parametri
- p0141 Interfaccia encoder (Sensor Module), numero di componente
- p0184 Interfaccia encoder con WSG
- p0400[0...n] Selezione tipo di encoder
- p0404[0...n] Configurazione encoder attiva
- p0405[0...n] Encoder rettangolare traccia A/B
- p0408[0...n] Numero di tacche encoder rotativo
- r0722 CO/BO: Stato degli ingressi digitali della CU
- p0738 BI: CU Sorgente del segnale per morsetto DI/DO 8
- p0739 BI: CU Sorgente del segnale per morsetto DI/DO 9
- p2530 CI: LR Valore di riferimento di posizione
- p2550 BI: LR Abilitazione 2

7.2 Funzioni di base

7.2.1 Commutazione delle unità

Descrizione

Con l'ausilio della conversione Unità di misura è possibile convertire parametri e grandezze di processo in ingresso e in uscita in un sistema di misura unitario adeguato (in Unità di misura statunitensi o nelle relative grandezza di riferimento (%)).

La conversione unità prevede le seguenti condizioni generali:

- I parametri indicati sulla targhetta del convertitore o del motore possono essere convertiti dalle Unità di misura statunitensi alle Unità di misura SI, tuttavia senza rappresentazione di riferimento.
- Dopo la commutazione del parametro di unità, tutti i parametri assegnati al suo gruppo di unità vengono commutati in blocco alla nuova unità.
- Il regolatore PID dispone, per la rappresentazione di grandezze, di un parametro per la selezione dell'unità di misura tecnologica (p0595).
- Se la commutazione dell'unità è impostata sulla grandezza riferita e la grandezza riferita viene in seguito modificata, il valore percentuale immesso in un parametro non viene modificato.
Esempio:
 - Un numero di giri fisso dell'80 % corrisponde, al numero di giri di riferimento di 1500 1/min, ad un valore di 1200 1/min.
 - Se il numero di giri di riferimento viene modificato a 3000 1/min, il valore 80 % rimane invariato e significa ora 2400 1/min.

Limitazioni

- In caso di commutazione dell'unità il valore viene arrotondato ai decimali. Questo significa che il valore originario può essere modificato di una cifra decimale al massimo.
- Se si seleziona una rappresentazione riferita e successivamente si modificano i parametri di riferimento (ad es. p2000), il valore riferito di alcuni parametri di regolazione viene adeguato affinché il comportamento di regolazione non si modifichi.
- Se offline in STARTER vengono modificate le grandezze di riferimento (p2000 ... p2007), si possono verificare superamenti dei campi di valori dei parametri. Durante il caricamento nell'apparecchio di azionamento questo causa l'emissione delle relative segnalazioni di anomalia.

Gruppi di unità

Ogni parametro commutabile è assegnato a un gruppo di unità, che a seconda del gruppo può essere commutato entro limiti definiti.

L'assegnazione e i gruppi di unità sono riportati, per tutti i parametri, nella lista parametri contenuta nel Manuale delle liste SINAMICS S110.

I gruppi di unità possono essere commutati singolarmente tramite i seguenti parametri: p0100, p0505 e p0595

Funzione in STARTER

In STARTER la commutazione del sistema di unità si trova al comando di menu Oggetto di azionamento → Configurazione → Unità. I parametri di riferimento si richiamano con il comando di menu Oggetto di azionamento → Configurazione → Parametri di riferimento.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0010 Filtro parametri messa in servizio
- p0100 Norma motore IEC/NEMA
- p0505 Selezione sistema di misura
- p0595 Selezione unità tecnologica
- p0596 Grandezza di riferimento unità tecnologica
- p2000 CO: frequenza/numero di giri di riferimento
- p2001 CO: Tensione di riferimento
- p2002 CO: Corrente di riferimento
- p2003 CO: Coppia di riferimento
- r2004 CO: Potenza di riferimento
- p2005 CO: Angolo di riferimento
- p2007 CO: Accelerazione di riferimento

7.2.2 Parametri di riferimento/normalizzazione

Descrizione

Per la rappresentazione delle unità in percentuale sono necessarie grandezze di riferimento che corrispondono al 100 %. Queste grandezze di riferimento vengono registrate nei parametri da p2000 a p2007. Esse vengono calcolate con il calcolo tramite p0340 = 1 o in STARTER con la configurazione dell'azionamento. Dopo il calcolo, nell'azionamento questi parametri vengono automaticamente protetti dalla sovrascrittura con un nuovo calcolo (p0340) tramite p0573 = 1. In questo modo si evita che con un nuovo calcolo dei parametri di riferimento mediante p0340 debbano essere adattati anche i valori di riferimento in un controllore PROFIdrive.

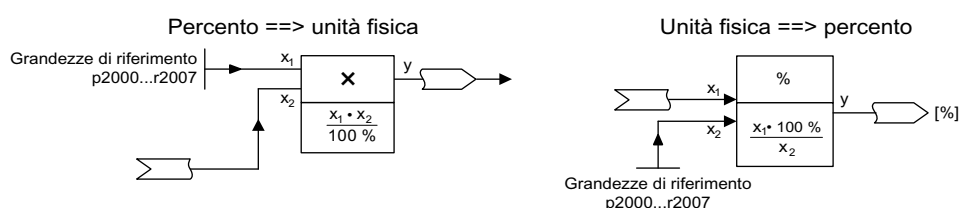


Figura 7-29 Rappresentazione per la conversione con grandezze di riferimento

Nota

Se si seleziona una rappresentazione riferita e successivamente si modificano i parametri di riferimento (ad es. p2000), il valore riferito di alcuni parametri di regolazione viene adeguato affinché il comportamento di regolazione non si modifichi.

Utilizzo di STARTER offline

Dopo aver configurato l'azionamento offline, i parametri di riferimento sono preimpostati e possono essere modificati e protetti in un'apposita lista che si richiama con il comando di menu Azionamento → Configurazione → scheda "Lista di disabilitazione".

Nota

Modificando le grandezze di riferimento (p2000 ... p2007) offline in STARTER è possibile che vengano violati i limiti dei valori dei parametri e che vengano quindi generati messaggi di errore al momento del caricamento nell'apparecchio di azionamento.

Normalizzazione per l'oggetto Servo

Tabella 7- 22 Normalizzazione per l'oggetto Servo

Grandezza	Parametro di normalizzazione	Preimpostazione alla prima messa in servizio
N. giri di riferimento	100 % = p2000	Motore asincrono p2000 = numero di giri max. motore (p0322) motore sincrono p2000 = numero di giri nominale del motore (p0311)
Tensione di riferimento	100 % = p2001	p2001 = 1000 V
Corrente di riferimento	100 % = p2002	p2002 = corrente limite del motore (p0338); se p0338 = "0", allora 2 * corrente nominale del motore (p0305)
Coppia di riferimento	100 % = p2003	p2003 = p0338 * p0334; se "0", allora 2 * coppia nominale del motore (p0333)
Potenza di riferimento	100 % = r2004	r2004 = p2003 * p2000 * π / 30
Angolo di riferimento	100 % = p2005	90°
Accelerazione di riferimento	100 % = p2007	0,01 1/s ²
Frequenza di riferimento	100 % = p2000/60	-
Fattore di comando di riferimento	100 % = massima tensione di uscita senza sovracomando	-
Flusso di riferimento	100 % = flusso nominale del motore	-
Temperatura di riferimento	100 % = 100 °C	-
Riferimento angolo elettrico	100 % = 90°	-

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0340 Calcolo automatico dei parametri di motore/regolazione
- p0573 Blocco del calcolo automatico dei valori di riferimento
- p2000 Numero di giri di riferimento, frequenza di riferimento
- p2001 Tensione di riferimento
- p2002 Corrente di riferimento
- p2003 Coppia di riferimento
- r2004 Potenza di riferimento
- p2005 Angolo di riferimento
- p2007 Accelerazione di riferimento

7.2.3 Reinserzione automatica

Descrizione

La reinserzione automatica è preposta al riavviamento automatico dell'azionamento al momento del ripristino della tensione di rete in seguito ad un'interruzione. Tutte le anomalie presenti vengono tacitate automaticamente e l'azionamento viene riattivato. Questa funzione può essere impiegata anche per la tacitazione automatica e per il riavvio del motore dopo l'eliminazione di qualsiasi anomalia in quanto essa non è limitata soltanto alle anomalie di rete.



AVVERTENZA

Impostando p1210 a valori > 1 , al ripristino della tensione di rete è possibile l'avvio automatico del motore. Questa situazione può rivelarsi particolarmente rischiosa se l'arresto del motore in seguito a lunghe interruzioni di rete viene accidentalmente scambiato per disinserzione. In questo stato, l'accesso alla zona di lavoro del motore può causare incidenti mortali, gravi lesioni personali o danni materiali.

Modalità di reinserzione automatica

Tabella 7- 23 Modalità di reinserzione automatica

p1210	Modalità	Significato
0	Blocco reinserzione automatica	Reinserzione automatica disattiva
1	Tacitazione di tutte le anomalie senza reinserzione	Con p1210 = 1 le anomalie presenti vengono tacitate automaticamente se la loro causa viene eliminata. Se compaiono nuovamente delle anomalie dopo la tacitazione, anche queste vengono di nuovo tacitate automaticamente. Tra la tacitazione e la ricomparsa di un'anomalia deve intercorrere un tempo minimo di $p1212 + 1s$ se il segnale ON/OFF1 (parola di comando 1, bit 0) si trova su HIGH. Se il segnale ON/OFF1 si trova sul livello LOW, tra la tacitazione e una nuova anomalia deve trascorrere almeno 1 s. Con p1210 = 1 non viene generata l'anomalia F07320 se fallisce il tentativo di tacitazione, ad es. a causa di anomalie troppo frequenti.
4	Reinserzione dopo interruzione di rete, nessun altro tentativo di avviamento	Con p1210 = 4 un riavvio automatico viene eseguito solo se è anche presente l'anomalia F30003 sul Power Module o se sull'ingresso binettore p1208[1] è presente un segnale HIGH. Eventuali ulteriori anomalie vengono a loro volta tacitate e, ad eliminazione riuscita, viene ritentato l'avvio. Un'interruzione dell'alimentazione di corrente 24 V della CU viene interpretata come interruzione di rete.
6	Reinserzione dopo anomalia con altri tentativi di avviamento	Con p1210 = 6 il riavvio automatico viene eseguito dopo una qualsiasi anomalia oppure con $p1208[0] = 1$. Se le anomalie si verificano in sequenza cronologica, il numero dei tentativi di avvio viene determinato con il parametro p1211. La sorveglianza temporale è impostabile tramite il parametri p1213.

Tentativi di avviamento (p1211) e tempo di attesa (p1212)

Tramite p1211 viene specificato il numero di tentativi di avviamento. Dopo ogni tacitazione di anomalia, questo numero viene diminuito internamente (è necessario che la tensione di rete sia nuovamente disponibile). Se è esaurito il numero di tentativi di avviamento parametrizzati, viene segnalata l'anomalia F07320.

Con $p1211 = x$ vengono effettuati $x + 1$ tentativi di avviamento.

Nota

Il tentativo di avviamento inizia subito dopo il verificarsi dell'anomalia.

La tacitazione automatica delle anomalie avviene in intervalli di tempo corrispondenti alla metà del tempo di attesa di p1212.

Alla tacitazione riuscita e dopo il ripristino della tensione segue la reinserzione automatica.

Il tentativo di avviamento può considerarsi riuscito se la magnetizzazione del motore (asincrono) si è conclusa ($r0056.4 = 1$) e se dalla conclusione è decorso un ulteriore secondo. Soltanto allora si ha il reset del contatore di avviamento sul valore iniziale p1211.

Qualora tra una tacitazione riuscita e la fine di un tentativo di avviamento si verificassero ulteriori anomalie, durante la relativa tacitazione, il contatore di avviamento viene a sua volta decrementato.

Tempo di sorveglianza ripristino rete (p1213)

Il tempo di sorveglianza inizia con il rilevamento delle anomalie. Se le tacitazioni automatiche non avvengono correttamente, il tempo di sorveglianza prosegue. Se una volta decorso il tempo di sorveglianza, l'avviamento dell'azionamento non è ancora riuscito (la magnetizzazione del motore deve essere conclusa: $r0056.4 = 1$), viene segnalata l'anomalia F07320. Con $p1213 = 0$ viene disattivata la sorveglianza.

In presenza di un'anomalia, viene emesso l'errore F07320 ad ogni reinserzione dopo che è scaduto il tempo definito in p1213. L'anomalia F07320 viene generata ad ogni processo di reinserzione anche nel caso in cui con $p1210 > 1$ il tempo in p1213 venga impostato a un valore inferiore di quello impostato in p1212. Qualora la tacitazione immediata delle anomalie non fosse possibile (ad es. nel caso di anomalie permanentemente presenti), è necessario prolungare il tempo di sorveglianza.

Messa in servizio

1. Attivare la funzione
 - Reinserzione automatica: impostare modalità (p1210)
2. Impostare i tentativi di avviamento (p1211)
3. Impostare i tempi di attesa (p1212, p1213)
4. Verificare la funzione

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0863 CO/BO: Accoppiamento di azionamenti, parola di stato/comando
- p1210 Modalità reinserzione automatica
- p1211 Reinserzione automatica, tentativi di avviamento
- p1212 Reinserzione automatica, tempo di attesa tentativo avviamento
- p1213 Reinserzione automatica, tempo di sorveglianza ritorno di rete

7.2.4 Frenatura mediante cortocircuito dell'indotto, freno in corrente continua

Caratteristiche

- Per motori sincroni ad eccitazione permanente:
 - Comando di un circuito esterno del cortocircuito dell'indotto
- Per motori asincroni:
 - attivazione del freno in corrente continua
- Assegnazione come reazione all'anomalia

Descrizione

La funzione di frenatura mediante cortocircuito dell'indotto è disponibile soltanto nei motori sincroni ad eccitazione permanente. Questa funzione è necessaria soprattutto in caso di pericolo, quando non è più possibile applicare la frenatura regolata tramite il convertitore, ad es. in caso di mancanza della tensione di rete, Off di emergenza, ecc. In questi casi, gli avvolgimenti dello statore del motore vengono cortocircuitati tramite una commutazione del contattore (in alcuni casi mediante resistenze di frenatura esterne). La resistenza del circuito motore recupera l'energia cinetica del motore.

Affinché la CU305 mantenga questa funzione in caso di cadute di tensione, è necessario impiegare un gruppo di continuità a 24 V (UPS). Un tipico campo d'impiego per questo tipo di frenatura è rappresentato dagli elettromandrini veloci ad eccitazione permanente usati nelle macchine utensili.

Con il freno per cortocircuito dell'indotto si ha un tempo di reazione nel campo > 60 ms a causa dell'inerzia del contattore.

La funzione di frenatura in corrente continua è disponibile soltanto nei motori asincroni. Questa funzione è utile, in particolare, in caso di perdita del segnale encoder per frenare il rotore fino all'arresto sicuro. A questo scopo, nello statore viene applicata una corrente continua costante che frena il rotore fino all'arresto e lo mantiene in stato di fermo.

Le funzioni possono essere attivate tramite un segnale "1" sull'ingresso binettore p1230, o come reazione a un'anomalia (vedere la descrizione di p0491 o p2100/p2101).

Frenatura esterna mediante cortocircuito dell'indotto

L'attivazione del cortocircuito esterno dell'indotto avviene tramite $p1231 = 1$ (con risposta del contattore) oppure tramite $p1231 = 2$ (senza risposta del contattore). Il cortocircuito esterno dell'indotto viene attivato tramite un segnale d'ingresso $p1230$ (segnale = 1) o una reazione all'errore. L'attivazione avviene dopo la soppressione degli impulsi o il blocco degli interruttori di potenza.

Questa funzione controlla, attraverso i morsetti di uscita, un contattore esterno che provvede in certi casi a cortocircuitare i morsetti motore tramite resistenze esterne. Rispetto al freno meccanico, la frenatura mediante cortocircuito dell'indotto offre un'azione iniziale di frenatura elevata (quando il numero di giri è elevato). Via via che la velocità diminuisce, l'azione di frenatura si riduce: per questo motivo si consiglia di associare un freno meccanico.

Per la funzione con risposta del contattore è necessario cablare gli ingressi della risposta di conferma di entrambi i set di dati di comando ($CDS = 2$) $p1235[0..1]$.

Il cortocircuito esterno dell'indotto è disponibile solo per i motori sincroni rotatori ad eccitazione permanente ($p0300 = 2xx$).

Freno in corrente continua (motori asincroni)

Il freno in corrente continua viene attivato mediante il parametro $p1231 = 4$ (cortocircuito interno dell'indotto/freno in corrente continua). L'attivazione può avvenire tramite un segnale d'ingresso $p1230$ (segnale = 1) o una reazione all'errore:

Attivazione del freno in corrente continua con BI $p1230$

Se si attiva il freno in corrente continua con il segnale d'ingresso digitale, innanzitutto vengono inibiti gli impulsi per il tempo di diseccitazione del motore $p0347$, al fine di smagnetizzare il motore. Quindi viene applicata al freno in corrente continua la corrente di frenatura $p1232$, che frena il motore o lo mantiene in stato di fermo fintanto che è presente il segnale = 1 sull'ingresso binettore.

Se si revoca la frenatura in corrente continua, l'azionamento ritorna al modo operativo in cui si trovava, e il motore viene dapprima rieccitato.

In questo modo operativo, il parametro Freno in corrente continua, numero di giri di avvio ($p1234$) non viene considerato.

Freno a corrente continua come reazione all'anomalia

Se il freno in corrente continua è attivato come reazione all'errore, il motore viene innanzitutto frenato con orientamento al campo mediante la rampa OFF1 (definita con p1082, p1121) fino al numero di giri iniziale del freno in corrente continua p1234. Se l'errore originario è un errore dell'encoder, non avviene una frenatura regolata (p1234 non viene considerato). Infine vengono inibiti gli impulsi per il tempo di diseccitazione del motore p0347 al fine di smagnetizzare il motore. Dopodiché inizia la frenatura a corrente continua per la durata impostata in p1233. Se è disponibile un segnale encoder (ovvero se non vi sono errori encoder e il modo operativo non è "senza encoder"), il freno in corrente continua resta attivo per la durata impostata in p1233, e comunque al massimo fino al superamento per difetto della soglia di arresto p1226.

ATTENZIONE

Soprattutto nel funzionamento senza encoder o con deflussaggio di campo elevato, quando il motore gira non è garantito che una volta conclusa la funzione di frenatura in corrente continua avvenga la commutazione al funzionamento regolato. In questo caso viene emesso un messaggio di anomalia e l'azionamento si disattiva con la reazione OFF2.

Nota

- Durante la parametrizzazione vengono verificati i seguenti presupposti (se non sono soddisfatti viene emessa l'anomalia F7906):
 - Il tipo di motore è adatto alla funzione
 - A seconda della funzione: I parametri p1232 ... p1237 sono assegnati correttamente.
- Le funzioni "cortocircuito interno dell'indotto" (p1231 = 4 per i motori sincroni) e "protezione di tensione interna" (p1231 = 3) non sono disponibili per il sistema SINAMICS S110.
- La reazione all'errore "IASC/Freno DC" ha la priorità di secondo grado (OFF2 è prioritario).

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 7014 Cortocircuito esterno dell'indotto (p0300 = 2xx o 4xx, motori sincroni)
- 7017 Freno in corrente continua (p0300 = 1xx, motori asincroni)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1226 Riconoscimento di fermo, soglia del numero di giri
- p1230[0...n] BI: Cortocircuito dell'indotto/freno in corrente continua, attivazione
- p1231[0...n] Cortocircuito dell'indotto/freno in corrente continua, configurazione
- p1232[0...n] Freno in corrente continua, corrente di frenatura
- p1233[0...n] Freno in corrente continua, durata
- p1234[0...n] Freno in corrente continua, numero di giri di avvio
- p1235[0...n] BI: Cortocircuito esterno dell'indotto, risposta del contattore
- p1236[0...n] Cortocircuito esterno dell'indotto, segnalazione di risposta del contattore, tempo di sorveglianza
- p1237[0...n] Cortocircuito esterno dell'indotto, tempo di attesa all'apertura
- r1238 CO: Cortocircuito esterno dell'indotto, stato
- r1239.0..10 CO/BO: Cortocircuito dell'indotto/freno DC, parola di stato

7.2.5 Limiti di coppia OFF3

Descrizione

Se i limiti di coppia vengono impostati esternamente (ad es. regolatore di trazione), l'arresto dell'azionamento può eventualmente avvenire soltanto con una coppia ridotta.

Per evitare questo comportamento è disponibile l'ingresso binettore (p1551) che, in presenza del segnale LOW, provvede all'attivazione dei limiti di coppia p1520 e p1521. Tramite interconnessione del segnale OFF3 (r0899.5), è possibile realizzare su questo binettore la frenata con coppia massima.

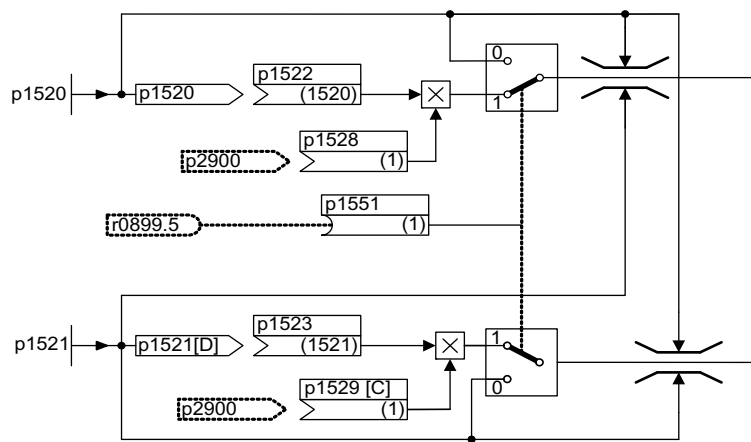


Figura 7-30 Limiti di coppia OFF3

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 5620 Limiti coppia funzionamento come motore/generatore
- 5630 Limite coppia superiore/inferiore

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1520 Limite di coppia superiore/funzionamento come motore
- p1521 Limite di coppia inferiore/funzionamento come generatore

7.2.6 Comando freni semplice

Caratteristiche

- Comando automatico tramite controllo sequenziale
- Sorveglianza di fermo
- Apertura forzata del freno (p0855, p1215)
- Chiusura del freno al segnale 1 "Chiudere obbligatoriamente freno di stazionamento" (p0858)
- Chiusura del freno dopo la disabilitazione del segnale "Abilitazione regolatore del numero di giri" (p0856)

Descrizione

Il "Comando freni semplice" serve esclusivamente al comando dei freni di stazionamento. Il freno di stazionamento consente di evitare movimenti indesiderati degli azionamenti disinseriti.

Il comando di apertura e chiusura del freno di stazionamento viene inviato direttamente all'azionamento dalla Control Unit, che collega in modo logico e sorveglia i segnali alle sequenze interne al sistema.

Il Power Module esegue quindi l'azione e comanda di conseguenza l'uscita per il freno di stazionamento. Il comando sequenziale preciso è descritto nel Manuale delle liste SINAMICS S110 (FP 2701). Con il parametro p1215 è possibile configurare il funzionamento del freno di stazionamento.

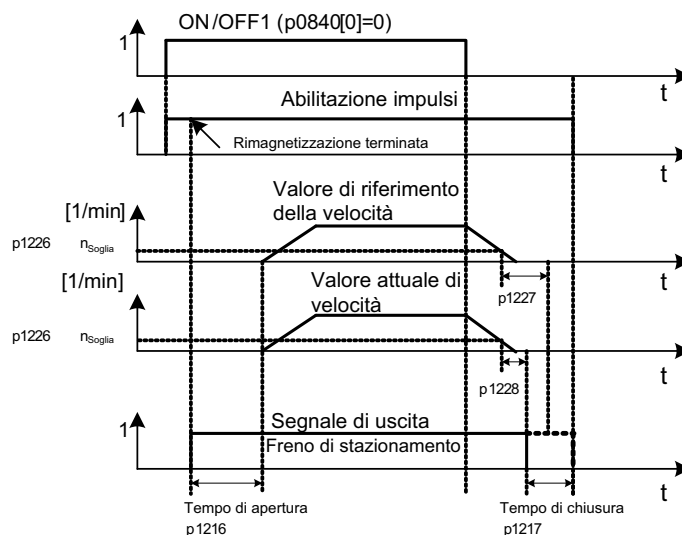


Figura 7-31 Diagramma di flusso Comando freni semplice

L'inizio del tempo di chiusura per il freno si basa sulla fine del più breve dei due tempi p1227 (tempo di ritardo, cancellazione impulsi) e p1228 (tempo di sorveglianza, sorveglianza di fermo).

 AVVERTENZA

L'uso del freno di stazionamento come freno di lavoro non è consentito!

Se si utilizzano freni di stazionamento, per garantire l'incolumità delle persone e l'integrità della macchina, occorre attenersi scrupolosamente alle disposizioni e alle normative tecniche specifiche.

Inoltre devono essere considerati i rischi derivanti ad es. da assi sospesi.

Messa in servizio

Il Comando freni semplice viene automaticamente attivato (p1215 = 1) se il Power Module possiede un comando interno dei freni e viene rilevato un freno collegato.

Se non è presente un comando interno dei freni, è possibile attivare il comando tramite parametro (p1215 = 3).

CAUTELA

Se il freno esiste ma si imposta p1215 = 0 (nessun freno presente), l'azionamento ruota contro il freno chiuso. Questa condizione può provocare la distruzione del freno.

CAUTELA

La sorveglianza del comando dei freni può essere attivata solo per le parti di potenza della forma costruttiva Booksize con Safe Brake Relay (p1278 = 0).

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2701 Comando freni semplice (r0108.14 = 0)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0056.4 Magnetizzazione terminata
- r0060 CO: Valore di riferimento del numero di giri a monte del filtro del valore di riferimento
- r0063 CO: Valore attuale del numero di giri livellato (Servo)
- r0108.14 Comando freni esteso
- p0855[C] BI: Aprire obbligatoriamente freno di stazionamento
- p0856 BI: Regolatore del numero di giri abilitato
- p0858 BI: Chiudere obbligatoriamente freno di stazionamento
- r0899.12 BO: Freno di stazionamento aperto
- r0899.13 BO: Comando chiusura freno di stazionamento
- p1215 Freno di stazionamento motore, configurazione
- p1216 Freno di stazionamento motore, tempo di apertura
- p1217 Freno di stazionamento motore, tempo di chiusura
- p1226 Sorveglianza di fermo, soglia del numero di giri
- p1227 Riconoscimento di fermo, tempo di sorveglianza
- p1228 Riconoscimento di fermo, tempo di ritardo
- p1278 Disattivazione sorveglianza del comando freni

7.2.7 Asse in parcheggio ed encoder in parcheggio

La funzione parcheggio viene impiegata in due varianti:

- "Asse in parcheggio"
 - Viene esclusa la sorveglianza di tutti gli encoder assegnati all'applicazione "regolazione motore" di un azionamento.
 - Tutti gli encoder assegnati all'applicazione "regolazione motore" di un azionamento vengono preparati allo stato di "encoder rimosso".
- "Encoder in parcheggio"
 - Viene esclusa la sorveglianza di un determinato encoder.
 - L'encoder viene preparato allo stato di "encoder rimosso".

Parcheggio di un asse

Quando l'asse è in parcheggio, la parte di potenza e tutti gli encoder assegnati alla "regolazione motore" diventano inattivi ($r0146[n] = 0$).

- Il controllo avviene tramite le parole di comando/stato del telegramma ciclico (STW2.7 e ZSW2.7) o tramite i parametri p0897 e r0896.0.
- L'azionamento deve essere arrestato dal controllo di livello superiore (blocco impulsi, ad es., tramite STW1.0/OFF1).
- Un sistema di misura non assegnato alla "regolazione motore" (ad es. sistema di misura diretto) resta attivo ($r0146[n] = 1$).
- L'oggetto di azionamento resta attivo.

Nota

Dopo la revoca dello stato "Asse in parcheggio" / "encoder in parcheggio" possono rendersi necessarie le seguenti operazioni:

In caso di sostituzione di un encoder motore: rilevamento dell'offset dell'angolo di commutazione (p1990).

Nuova ricerca del punto di riferimento di un encoder sostituito, ad es. per determinare il punto zero macchina.

Parcheggio di un encoder

Durante il parcheggio di un encoder, l'encoder richiamato viene reso inattivo ($r0146 = 0$).

- Il controllo avviene tramite le parole di comando / di stato encoder del telegramma ciclico ($Gn\_STW.14$ e $Gn\_ZSW.14$).
- Nel caso di un sistema di misura motore parcheggiato, l'azionamento relativo deve essere arrestato dal controllore sovraordinato (blocco impulsi, ad es., tramite STW1.0/OFF1).
- Le sorveglianze della parte di potenza restano attive ($r0126 = 1$).

Esempio di asse in parcheggio

Nell'esempio che segue si effettua il parcheggio di un asse. Per rendere efficace il parcheggio dell'asse è necessario arrestare l'azionamento, ad es. tramite STW1.0 (OFF1). Vengono arrestati tutti i componenti assegnati alla regolazione motore (ad es. parte di potenza ed encoder motore).

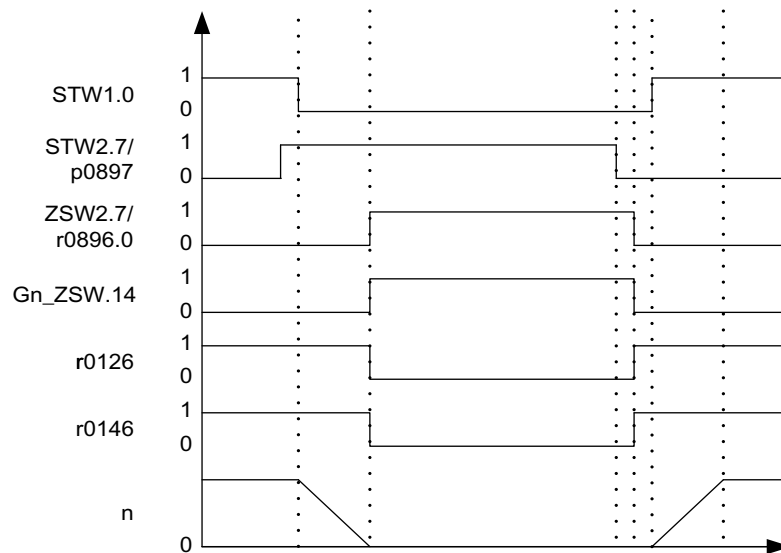


Figura 7-32 Diagramma di flusso asse in parcheggio

Esempio di encoder in parcheggio

Nell'esempio che segue si effettua il parcheggio di un encoder motore. Per rendere efficace il parcheggio dell'encoder motore è necessario arrestare l'azionamento, ad es. tramite STW1.0 (OFF1).

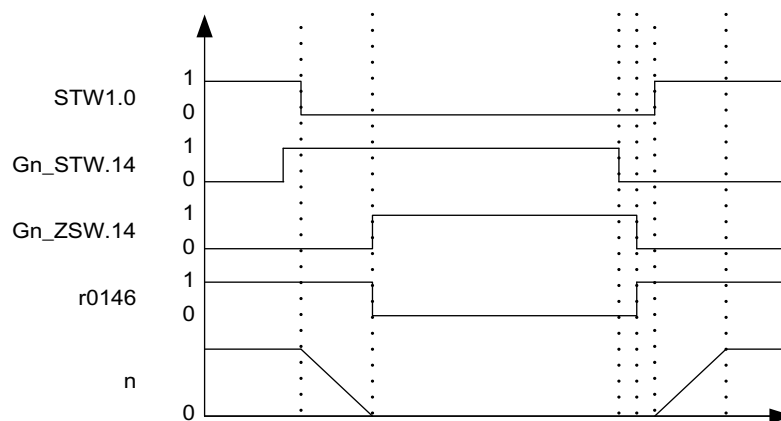


Figura 7-33 Diagramma di flusso encoder in parcheggio

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0145 Attivare/disattivare interfaccia encoder
- r0146 Interfaccia encoder attiva/inattiva
- p0895 BI: Attivare/disattivare i componenti della parte di potenza
- r0896.0 BO: Parola di stato dell'asse in parcheggio
- p0897 BI: Selezione dell'asse in parcheggio

7.2.8 Tempo di esecuzione (contatore ore d'esercizio)

Runtime di sistema totale

Il runtime di sistema totale viene visualizzato in p2114 (Control Unit). L'indice 0 mostra il runtime di sistema in millisecondi, al raggiungimento di 86.400.000 ms (24 ore) il valore viene azzerato. L'indice 1 mostra il runtime di sistema in giorni.

Il valore del contatore viene salvato con la disinserzione.

Dopo l'inserzione dell'apparecchio di azionamento il contatore prosegue partendo dal valore salvato con l'ultima disinserzione.

Runtime di sistema relativo

Il runtime di sistema relativo dopo l'ultimo POWER ON viene riportato in p0969 (Control Unit). Il valore viene espresso in millisecondi, dopo 49 giorni il contatore si azzerà.

Ore di esercizio motore attuali

I contatori delle ore di esercizio del motore p0650 (azionamento) funzionano con l'abilitazione degli impulsi. Quando viene tolta l'abilitazione degli impulsi, il contatore viene arrestato e il valore memorizzato.

Con p0651 = 0 il contatore viene disattivato.

Quando si raggiunge l'intervallo di manutenzione impostato in p0651, viene segnalata l'anomalia F01590. Una volta eseguita la manutenzione del motore, occorre reimpostare l'intervallo di manutenzione.

CAUTELA
Se, ad esempio, durante la commutazione stella/triangolo viene commutato il set di dati del motore (MDS) senza cambiare il motore, è necessario sommare i due valori in p0650 per determinare il valore corretto delle ore di esercizio del motore.

Contatore delle ore di esercizio del ventilatore

La visualizzazione delle ore di esercizio del ventilatore nella parte di potenza avviene in p0251 (azionamento).

Il numero di ore di funzionamento contenute in questo parametro può essere solo resettato a 0 (ad es. dopo la sostituzione di un ventilatore). La durata di esercizio del ventilatore viene impostata in p0252 (azionamento). 500 ore prima che questo numero venga raggiunto viene emesso un allarme A30042. Con p0252 = 0 la sorveglianza viene disattivata.

7.2.9 Inversione del senso di rotazione senza modifica del valore di riferimento

Caratteristiche

- Nessuna modifica del valore attuale e del valore di riferimento del numero di giri, del valore attuale e del valore di riferimento della coppia nonché del posizionamento relativo.
- Possibile solo con il blocco impulsi

CAUTELA

Se nelle configurazioni dei set di dati è prevista un'inversione di direzione (per es. p1821[0] = 0 e p1821[1] = 1), con i moduli funzionali Posizionatore semplice o Regolatore di posizione attivati, la regolazione del valore assoluto deve essere resettata dopo ogni avvio del sistema o ad ogni cambiamento di direzione (p2507) in quanto, durante l'inversione di direzione, il riferimento di posizionamento va perduto.

Nota

Se nel parametro p1959 è impostata una delle opzioni p1959.14/15: senso di rotazione positivo/negativo consentito, si hanno i seguenti effetti sul senso di rotazione impostato in p1821 (senso di rotazione):

senso di rotazione positivo (p1959.14 = 1) significa con p1821 = 0 oppure 1: senso di rotazione destrorso oppure sinistrorso.

Senso di rotazione negativo (p1959.15 = 1) significa con p1821 = 1 oppure 0: senso di rotazione sinistrorso oppure destrorso.

Descrizione

Con la modifica del senso di rotazione attivata da p1821, è possibile invertire il senso di rotazione del motore senza modificare, invertendo due fasi sul motore, il campo rotante e senza invertire tramite p0410 i segnali dell'encoder.

La modifica del senso di rotazione direzione tramite p1821 è individuabile sulla base della direzione di rotazione del motore. Il valore attuale e il valore di riferimento del numero di giri, il valore attuale e il valore di riferimento della coppia, nonché la modifica del posizionamento relativo rimangono invariati.

Il cambio di direzione può essere realizzato tramite la tensione di fase. Se viene modificato il senso di rotazione, il riferimento di posizionamento assoluto va perduto.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0069 Valore attuale corrente di fase
- p1821 Senso di rotazione
- p1959[0...n] Misura in rotazione, configurazione
- p2507 LR Stato regolazione encoder assoluto

7.3 Moduli funzionali

7.3.1 Moduli funzionali - Definizione e messa in servizio

Descrizione

Un modulo funzionale è un ampliamento funzionale di un progetto di azionamento che può essere attivato durante la messa in servizio.

Esempi di moduli funzionali:

- Regolatore PID
- Canale del valore di riferimento
- Comando freni esteso

Un modulo funzionale ha in genere i propri parametri ed eventualmente anche le proprie anomalie e i propri avvisi. Questi parametri e messaggi sono visibili solo quando il modulo funzionale è attivato. Un modulo funzionale attivato significa in genere anche tempo di calcolo aggiuntivo. Tenere presente questo fatto in fase di progettazione.

Messa in servizio con STARTER

Nelle maschere di messa in servizio di STARTER è possibile attivare i moduli funzionali direttamente (ad es. direttamente il regolatore tecnologico) o indirettamente (ad es. l'attivazione del posizionatore semplice attiva automaticamente la regolazione della posizione).

Messa in servizio tramite parametri (solo con BOP20)

L'attivazione/disattivazione dei moduli funzionali avvengono tramite il parametro p0108 della Control Unit (CU). Con il parametro p0124 (CU) è possibile fare lampeggiare il LED READY dei componenti principali dell'oggetto di azionamento.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0108 Oggetti di azionamento modulo funzionale
- p0124 Riconoscimento dei componenti principali tramite LED

7.3.2 Regolatore tecnologico

7.3.2.1 Caratteristiche

Con il regolatore tecnologico possono essere realizzate semplici funzioni di regolazione, come ad es.:

- Regolazione del livello di riempimento
- Regolazione della posizione del ballerino o della trazione
- Regolazione della pressione
- Regolazione della portata
- Regolazioni semplici senza controllo sovraordinato

Il regolatore tecnologico possiede le seguenti caratteristiche:

- Propri valori fissi
- Proprio potenziometro motore
- Regolatore PID con
 - due valori di riferimento scalabili
 - generatore di rampa nel canale del valore di riferimento
 - filtro per canale del valore di riferimento e del valore attuale
 - due modalità per il collegamento della componente D
 - precomando
 - rampa di uscita con limitazioni
 - segnale di uscita scalabile

7.3.2.2 Descrizione

Potenziometro motore

Con questa funzione viene emulato un potenziometro elettromeccanico per l'impostazione del valore di riferimento. La regolazione del valore di riferimento in ingresso avviene separatamente verso l'alto (p2235) e verso il basso (p2236) tramite gli ingressi connettore. I limiti del potenziometro sono definiti con il valore minimo (p2237) e il valore massimo (p2238). Il valore di riferimento preimpostato viene trasmesso a un generatore di rampa interno, per il quale è possibile impostare il tempo di accelerazione (p2247) e il tempo di decelerazione (p2248), nonché un valore iniziale (p2240). Per la regolazione fine del valore di riferimento è possibile attivare un arrotondamento iniziale, per mezzo del quale l'accelerazione del valore di riferimento si calcola come segue:

$$a = 0.0001 \cdot \text{MAX}[p2237; |p2238|] \cdot 0.13^2$$

L'uscita connettore del potenziometro motore (r2250), ad esempio, può essere utilizzata come valore di riferimento del regolatore tecnologico PID. Per poter funzionare, il potenziometro motore necessita dell'abilitazione OFF1.

Regolatore PID

Tramite gli ingressi connettore (p2253/ p2254) si possono impostare due valori di riferimento (p2255/ p2256) scalabili. Mediante un generatore di rampa nel canale del valore di riferimento è possibile definire una rampa con il tempo di accelerazione e di decelerazione (p2257/ p2258). Sia il canale del valore di riferimento che il canale del valore attuale dispongono di uno stadio livellatore con costanti di tempo impostabili (p2261 e p2265).

Nel seguente regolatore tecnologico è possibile impostare il guadagno P (p2280), il tempo dell'azione integratrice (p2285) e il tempo di anticipo (p2274). Il regolatore stesso dispone di due tipi di regolazione, in funzione di p2263:

- Regolatore PI con componente D nel canale del valore attuale (p2263 = 0; impostazione di fabbrica).

In questo tipo di regolatore, le variazioni del valore attuale provocano, modificando il disturbo, l'aumento della reazione dell'attuatore (a causa della componente D). Le modifiche a scatti, ossia senza rampa, delle grandezze di comando hanno effetto solo attraverso la reazione al processo di regolazione, il che risulta meno gravoso per l'attuatore. La componente D può essere utilizzata anche per compensare il ritardo derivato dal livellamento precedente di un segnale del valore attuale smorzato.

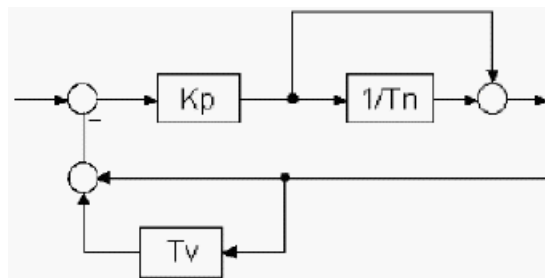


Figura 7-34 Struttura del regolatore PI con componente D nel canale del valore attuale

- Regolatore PID (p2263 = 1)

Qui viene generata la componente D dalla differenza di regolazione, per cui una modifica delle grandezze di comando provoca una modifica a scatti dell'attuatore. Anche le modifiche dei disturbi vengono regolate più rapidamente tramite l'influsso D.

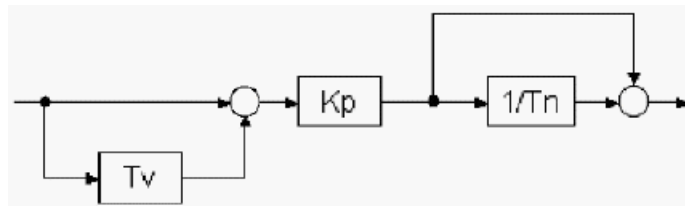


Figura 7-35 Struttura del regolatore tecnologico PID con p2263=1

Va tenuto conto del fatto che la struttura del regolatore tecnologico si differenzia dalla seguente struttura del regolatore PID, frequente in alcune sorgenti. Per poterle confrontare è possibile utilizzare le conversioni indicate:

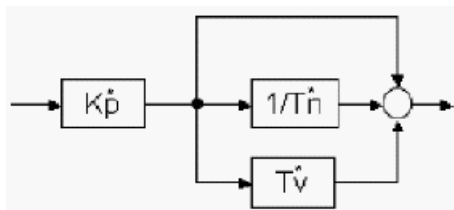


Figura 7-36 Struttura del regolatore PID con componenti parallele

$$\frac{U(s)}{E(s)} = K_p^* \cdot \left(1 + \frac{1}{s \cdot T_N^*} + s \cdot T_V^* \right)$$

con

$$K_p^* = K_p \cdot \left(1 + \frac{T_V}{T_N} \right) \quad T_V^* = \frac{T_V \cdot T_N}{T_V + T_N} \quad T_N^* = T_V + T_N$$

Sono inoltre possibili altre varianti:

- regolatore PI mediante disinserzione della componente D (tempo di anticipo T_V : p2274 = 0)
- regolatore PD mediante disinserzione della componente I (tempo dell'azione integratrice T_N : p2285 = 0)
- regolatore P tramite disinserzione delle componenti I e D (p2274 = 0; p2285 = 0)

Nota:

nell'impostazione di fabbrica (p2252.1 = 1), la componente I è indipendente dal guadagno proporzionale (p2280). Per p2285 si tratta in questo caso della costante di tempo di integrazione T_I . Con p2252.1 = 0 viene generato da p2285 il tempo dell'azione integratrice T_N , così che per la componente I vale:

$$\frac{U_I(s)}{E(s)} = K_p \cdot \frac{1}{s \cdot T_N}$$

Sull'uscita del regolatore è presente un ulteriore ingresso connettore (p2289) per il precomando o l'attivazione del valore di anomalia. Dopodiché il segnale passa attraverso una limitazione (p2291/2).

Il regolatore PID dispone di un ingresso binettore di abilitazione proprio (p2200). Per evitare salti nel segnale di uscita, può essere definita una rampa di uscita con il tempo di accelerazione o di decelerazione (p2293) definiert werden.

Nota:

Nell'impostazione di fabbrica p2252.2 = 1, in caso di perdita dell'abilitazione (p2200 = 0) l'uscita viene immediatamente impostata a 0. Per ripristinare il segnale di uscita sulla rampa di uscita occorre impostare p2252.2 = 0.

Infine, il segnale di uscita (r2294) può essere scalato tramite l'ingresso connettore p2295 prima che diventi disponibile come uscita connettore per un'ulteriore interconnessione.

7.3.2.3 Integrazione

La funzione Regolatore PID è integrata nel sistema come segue.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 7950 Valori fissi (r0108.16 = 1)
- 7954 Potenzimetro motore (r0108.16 = 1)
- 7958 Regolazione (r0108.16 = 1)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Valori di riferimento fissi

- p2201[0...n] CO: Regolatore PID, valore fisso 1
- ...
- p2215[0...n] CO: Regolatore PID, valore fisso 15
- p2220[0...n] BI: Regolatore PID, selezione valore fisso bit 0
- p2221[0...n] BI: Regolatore PID, selezione valore fisso bit 1
- p2222[0...n] BI: Regolatore PID, selezione valore fisso bit 2
- p2223[0...n] BI: Regolatore PID, selezione valore fisso bit 3

Potenzimetro motore

- p2230[0...n] Regolatore PID, potenziometro motore, configurazione
- p2235[0...n] BI: Regolatore PID, potenziometro motore, valore di riferimento superiore
- p2236[0...n] BI: Regolatore PID, potenziometro motore, valore di riferimento inferiore
- p2237[0...n] Regolatore PID, potenziometro motore, valore massimo
- p2238[0...n] Regolatore PID, potenziometro motore, valore minimo
- p2240[0...n] Regolatore PID, potenziometro motore, valore iniziale
- r2245 CO: Regolatore PID, potenziometro motore, valore di riferimento a monte del generatore di rampa
- p2247[0...n] Regolatore PID, potenziometro motore, tempo di accelerazione
- p2248[0...n] Regolatore PID, potenziometro motore, tempo di decelerazione
- r2250 CO: Regolatore PID, potenziometro motore, valore di riferimento a valle del generatore di rampa

Regolazione

- p2200 BI: Regolatore PID, abilitazione
- p2253[0...n] CI: Regolatore PID, valore di riferimento 1
- p2254 [0...n] CI: Regolatore PID, valore di riferimento 2
- p2255 Regolatore PID, valore di riferimento 1, scalatura
- p2256 Regolatore PID, valore di riferimento 2, scalatura
- p2257 Regolatore PID, tempo di accelerazione
- p2258 Regolatore PID, tempo di decelerazione
- p2261 Regolatore PID, filtro del valore di riferimento, costante di tempo
- p2263 Regolatore PID, tipo
- p2264[0...n] CI: Regolatore PID, valore attuale
- p2265 Regolatore PID, filtro del valore attuale, costante di tempo
- p2280 Regolatore PID, guadagno proporzionale
- p2285 Regolatore PID, tempo dell'azione integratrice
- p2289[0...n] CI: Regolatore PID, segnale di precomando
- p2295 Regolatore PID, uscita scalatura

7.3.2.4 Messa in servizio con STARTER

Il modulo funzionale "Regolatore PID" può essere attivato tramite il wizard della messa in servizio.

Nel parametro r0108.16 è possibile controllare la configurazione corrente.

Per la parametrizzazione sono previste delle maschere specifiche.

7.3.3 Funzioni di sorveglianza estese

7.3.3.1 Descrizione

Attivando l'estensione, le funzioni di sorveglianza vengono estese come segue:

- Sorveglianza valore di riferimento del numero di giri: $|n_{rif}| \leq p2161$
- Sorveglianza valore di riferimento del numero di giri: $n_{rif} > 0$
- Sorveglianza del carico

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Sorveglianza del carico

- p2181[D] Sorveglianza del carico, reazione
- p2182[D] Sorveglianza del carico, soglia del numero di giri 1
- p2183[D] Sorveglianza del carico, soglia del numero di giri 2
- p2184[D] Sorveglianza del carico, soglia del numero di giri 3
- p2185[D] Sorveglianza coppia del carico, soglia del numero di giri 1 superiore
- ...
- p2190[D] Sorveglianza coppia del carico, soglia del numero di giri 3 inferiore
- p2192[D] Sorveglianza del carico, tempo di ritardo

Sorveglianza del valore di riferimento del numero di giri

- p2150[D] Numero di giri isteresi 3
- p2151[C] CI: Valore di riferimento del numero di giri
- p2161[D] Valore di soglia del numero di giri 3
- r2198.4 BO: ZSW sorvegl. 2, $|n_{rif}| \leq p2161$
- r2198.5 BO: ZSW sorvegl. 2, $n_{rif} < 0$

7.3.3.2 Messa in servizio

Le Funzioni di sorveglianza estese vengono attivate durante l'esecuzione del wizard di messa in servizio. Il parametro r0108.17 consente di verificarne l'attivazione.

7.3.4 Comando freni esteso

7.3.4.1 Caratteristiche

La funzione "Comando freni esteso" presenta le seguenti caratteristiche:

- Apertura forzata del freno (p0855, p1215)
- Chiusura del freno al segnale 1 "Chiudere obbligatoriamente freno di stazionamento" (p0858)
- Ingressi binettore per l'apertura e la chiusura del freno (p1218, p1219)
- Ingresso connettore per valore di soglia per l'apertura e la chiusura del freno (p1220)
- Blocco OR/AND con due ingressi ciascuno (p1279, r1229.10, r1229.11)
- Possibilità di comandare i freni di stazionamento e di esercizio
- Sorveglianza dei segnali di risposta del freno (r1229.4, r1229.5)
- Reazioni configurabili (A7931, A7932)
- Chiusura del freno dopo la disabilitazione del segnale "Abilitazione regolatore del numero di giri" (p0856)

7.3.4.2 Integrazione

Il modulo funzionale "Comando freni esteso" è integrato nel sistema nel modo seguente.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2704 Riconoscimento di inattività (r0108.14 = 1)
- 2707 Apertura e chiusura freno (r0108.14 = 1)
- 2711 Uscite di segnale (r0108.14 = 1)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0108.14 Comando freni esteso
- r0899 CO/BO: Parola di stato, comando sequenziale

Sorveglianza di fermo

- r0060 CO: Valore di riferimento del numero di giri a monte del filtro del valore di riferimento
- r0063 CO: Valore attuale del numero di giri dopo livellamento del valore attuale
- p1225 CI: Riconoscimento di inattività, valore di soglia
- p1226 Sorveglianza di fermo, soglia del numero di giri
- p1227 Riconoscimento di fermo, tempo di sorveglianza
- p1228 Riconoscimento di fermo, tempo di ritardo
- p1224[0...3] BI: Chiudere freno di stazionamento motore in stato di fermo
- p1276 Freno di stazionamento motore, riconoscimento stato di fermo, bypass

Apertura e chiusura freno

- p0855 BI: Aprire obbligatoriamente freno di stazionamento
- p0858 BI: Chiudere obbligatoriamente freno di stazionamento
- p1216 Freno di stazionamento motore, tempo di apertura
- p1217 Freno di stazionamento motore, tempo di chiusura
- p1218[0...1] BI: Aprire freno di stazionamento motore
- p1219[0...3] BI: Chiudere immediatamente freno di stazionamento motore
- p1220 CI: Aprire freno di stazionamento motore, soglia sorgente del segnale
- p1221 Aprire freno di stazionamento motore, soglia
- p1277 Freno di stazionamento motore, superato ritardo soglia fren.

Blocchi liberi

- p1279 BI: Freno di stazionamento motore, combinazione logica OR/AND

Sorveglianze freno

- p1222 BI: Freno di stazionamento motore, risposta, freno chiuso
- p1223 BI: Freno di stazionamento motore, risposta, freno aperto

Configurazione, parola di comando/stato

- p1215 Freno di stazionamento motore, configurazione
- r1229 CO/BO: Freno di stazionamento motore, parola di stato
- p1278 Tipo freno di stazionamento motore

Messaggi di comando e di stato del comando freni esteso

Tabella 7- 24 Controllo del comando freni esteso

Nome del segnale	Ingresso binettore	Parola di comando, comando sequenziale / parametri di interconnessione
Abilitazione valore di riferimento del numero di giri	p1142 BI: Abilitazione valore di riferimento del numero di giri	STWA.6
Abilitazione valore di riferimento 2	p1152 BI: Abilitazione valore di riferimento 2	p1152 = r0899.15
Aprire obbligh. freno stazion.	p0855 BI: Aprire obbligatoriamente freno di stazionamento	STWA.7
Regolatore del numero di giri abilitato	p0856 BI: Regolatore del numero di giri abilitato	STWA.12
Chiudere obbligatoriamente freno di stazionamento	p0858 BI: Chiudere obbligatoriamente freno di stazionamento	STWA.14

Tabella 7- 25 Messaggio di stato comando freni esteso

Nome del segnale	Parametro	Parola di stato freno
Comando apertura freno (segnale continuo)	r1229.1	B_ZSW.1
Abilitazione impulsi comando di frenatura esteso	r1229.3	B_ZSW.3
Il freno non si apre	r1229.4	B_ZSW.4
Il freno non si chiude	r1229.5	B_ZSW.5
Soglia di frenatura superata	r1229.6	B_ZSW.6
Valore di soglia di frenatura superato in negativo	r1229.7	B_ZSW.7
Tempo di sorveglianza freno scaduto	r1229.8	B_ZSW.8
Richiesta abilitazione impulsi non disponibile/n_reg disabilitato	r1229.9	B_ZSW.9
Risultato combinazione logica OR del freno	r1229.10	B_ZSW.10
Risultato combinazione logica AND del freno	r1229.11	B_ZSW.11

7.3.4.3 Descrizione

Il "Comando freni esteso" permette di eseguire comandi complessi dei freni, ad es. per freni di stazionamento motore e freni di esercizio.

Il freno viene comandato nel seguente modo (la sequenza indica la priorità):

- Tramite il parametro p1215
- Tramite i parametri binettore p1219[0...3] e p0855
- Tramite il riconoscimento di fermo
- Tramite il valore di soglia dell'interconnessione connettore

Nel parametro p1278 è necessario impostare, per la funzione Safety "Safe Brake Control", il tipo di comando di frenatura per un AC Drive con "Safe Brake Relay" sul comando di frenatura con analisi della diagnostica (p1278 = 0).

7.3.4.4 Esempi

Avviamento contro freno chiuso

Al momento dell'inserzione, il valore di riferimento viene immediatamente abilitato (se sono date altre abilitazioni) anche se il freno non è ancora aperto ($p1152 = 1$). L'impostazione di fabbrica $p1152 = r0899.15$ deve essere separata. In un primo tempo l'azionamento forma la coppia contro il freno chiuso; il freno viene aperto soltanto quando la coppia o la corrente del motore ($p1220$) scendono al di sotto della soglia di frenatura 1 ($p1221$).

Questa configurazione viene utilizzata ad es. quando l'azionamento viene accoppiato a un nastro sotto trazione (formatura di anse nella laminazione dell'acciaio).

Freno di emergenza

Nell'esempio, in caso di una frenatura di emergenza occorre agire nello stesso tempo elettricamente e meccanicamente. Questo comportamento si verifica impiegando OFF3 come segnale richiamante la frenatura di emergenza:
 $p1219[0] = r0898.2$ (OFF3 su "Chiudi immediatamente freno").

Affinché il convertitore non funzioni in senso contrario al freno, la rampa OFF3 ($p1135$) va impostata a 0 secondi. Può formarsi dell'energia generatoria che deve essere ricondotta nella rete oppure trasformata in calore attraverso una resistenza di frenatura.

Questa è un'applicazione tipica, ad es. per calandre, utensili di taglio, carrelli e presse.

Freno di esercizio per gli azionamenti di gru

Per i dispositivi di sollevamento con comando manuale è importante che l'azionamento reagisca immediatamente al movimento della leva di comando (combinatore pilota). A questo scopo, l'azionamento viene inserito tramite un comando ON ($p0840$) (gli impulsi sono abilitati). Il valore di riferimento del numero di giri ($p1142$) e il regolatore di velocità ($p0856$) sono inibiti. Il motore è magnetizzato. Non si ha pertanto il tempo di magnetizzazione (1-2 sec), tipico dei motori trifase.

Come ritardo tra la deviazione del combinatore pilota e il movimento del motore resta ora soltanto il tempo di rilascio del freno. Se il combinatore pilota viene deviato, vi è uno "sblocco riferimento del controllo" (bit interconnesso con $p1142$, $p1229.3$, $p1224.0$). Il regolatore di velocità viene immediatamente abilitato; dopo il tempo di rilascio del freno ($p1216$) avviene l'abilitazione del riferimento del numero di giri. Quando il combinatore pilota è nella posizione zero, il valore di riferimento del numero di giri viene inibito e l'azionamento arrestato con rampa di decelerazione del generatore di rampa. Se il limite di fermo ($p1226$) viene superato in negativo, il freno si chiude. Dopo il tempo di chiusura del freno ($p1217$) il regolatore di velocità viene inibito (il motore cessa di generare forza!). Viene utilizzato il controllo freni esteso con le modifiche sotto descritte.

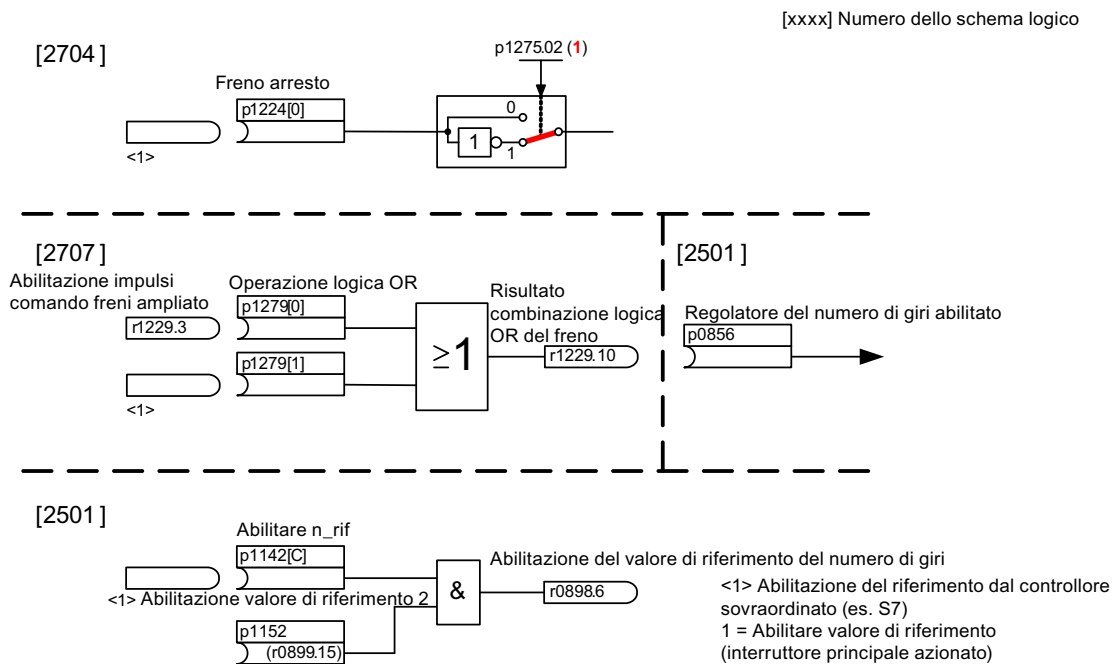


Figura 7-38 Esempio di freno di esercizio per azionamento di gru

7.3.4.5 Messa in servizio

Il comando freni esteso viene attivato durante l'esecuzione del wizard di messa in servizio. Il parametro r0108.14 consente di verificarne l'attivazione.

Se non si modificano le impostazioni predefinite, questo comando freni funziona come il comando freni semplice.

Il comando freni può essere attivato tramite un parametro (p1215 = 3).

Nel caso di freni con un segnale di risposta (p1222), il segnale invertito deve essere interconnesso con l'ingresso BICO per la seconda risposta di conferma (p1223). I tempi di attivazione del freno possono essere impostati in p1216 e p1217.

Nota

Se il freno esiste ma si imposta p1215 = 0 (nessun freno presente), l'azionamento ruota contro il freno chiuso. Questa condizione può provocare la distruzione del freno.

CAUTELE

La sorveglianza del comando freni può essere attivata solo per le parti di potenza della forma costruttiva Booksize con Safe Brake Relay (p1278 = 0).

7.3.5 Regolazione della posizione

7.3.5.1 Caratteristiche generali

Il regolatore di posizione è essenzialmente costituito da due parti:

- Preparazione del valore attuale di posizione (inclusi rilevamento tastatore di misura e ricerca della tacca di riferimento)

La preparazione del valore attuale di posizione per i sistemi di misura con codifica della distanza non è ancora disponibile.

- Regolatore di posizione (inclusi limitazioni, adattamento e calcolo del precomando)
- Sorveglianze (incluse sorveglianze di fermo e posizionamento, sorveglianza dinamica di errore d'inseguimento e segnali camma)
- Inseguimento della posizione del riduttore di carico (encoder motore) con l'impiego di encoder assoluti per assi rotanti (modulo) e lineari.

7.3.5.2 Preparazione del valore attuale di posizione

Caratteristiche

- Valore di correzione (p2512, p2513)
- Valore impostato (p2514, p2515)
- Offset di posizione (p2516)
- Valore attuale di posizione (r2521)
- Valore attuale di velocità (r2522)
- Rotazioni del motore (p2504)
- Rotazioni del carico (p2505)
- Passo vite (p2506)
- Inseguimento di posizione (p2720 e seguenti)

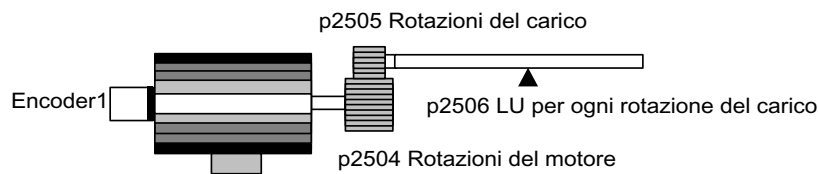
Descrizione

Il trattamento del valore attuale di posizione elabora il valore attuale di posizione in una unità di percorso LU (LENGTH UNIT) neutrale. Il blocco funzionale applica a tal fine l'analisi encoder/la regolazione motore con le interfacce encoder disponibili Gn_XIST1, Gn_XIST2, Gn_STW e Gn_ZSW che forniscono le informazioni di posizione in incrementi encoder e risoluzione fine (incrementi).

La preparazione del valore attuale di posizione si svolge indipendentemente dall'abilitazione del regolatore di posizione subito dopo l'avvio del sistema, non appena vengono ricevuti dati validi dall'interfaccia encoder.

Il parametro p2502 (assegnazione encoder) consente di determinare da quale encoder (1 o 2) debba avvenire la rilevazione del valore attuale di posizione.

p2502 = 1, regolazione di posizione sull'encoder motore 1



p2502 = 2, regolazione di posizione sull'encoder 2

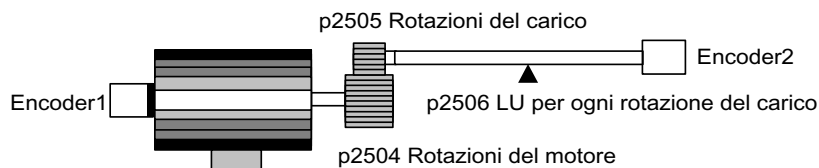


Figura 7-39 Rilevazione del valore attuale di posizione con encoder rotativi.

La relazione tra le grandezza fisiche e l'unità di percorso avviene, negli encoder rotatori, tramite il parametro p2506 (unità di percorso per ogni rotazione del carico). Il parametro p2506 rispecchia, unitamente a p2504, p2505, la correlazione tra gli incrementi encoder e l'unità di percorso.

Esempio:

Encoder rotativo, vite a circolazione di sfere con passo di 10 mm/giro. 10 mm devono essere risolti in 1 μ m (ovvero 1 LU = 1 μ m)

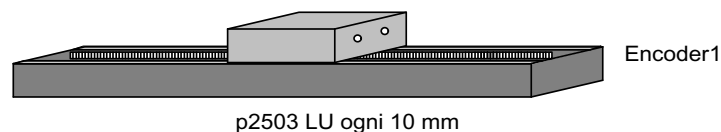
→ Un giro del carico corrisponde a 10000 LU

→ p2506 = 10000

Nota

La risoluzione effettiva del valore attuale risulta dal prodotto di tacche dell'encoder (p0408) e risoluzione fine (p0418).

p2502 = 1, regolazione di posizione sull'encoder lineare motore 1



p2502 = 2, regolazione di posizione sull'encoder 2

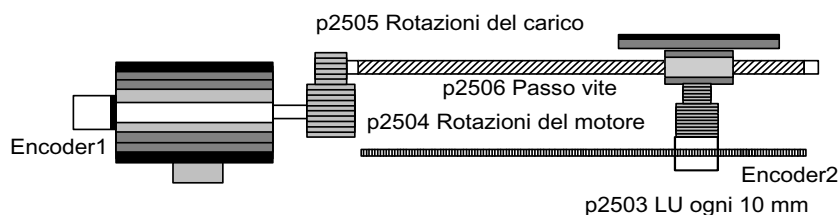


Figura 7-40 Rilevazione del valore attuale di posizione con encoder lineari.

Negli encoder lineari la correlazione tra le grandezza fisiche e l'unità di percorso viene configurata tramite il parametro p2503 (LU / 10 mm).

Esempio:

scala lineare, 10 mm devono essere risolti in 1 μm (ovvero 1 LU = 1 μm)

→ p2503 = 10000

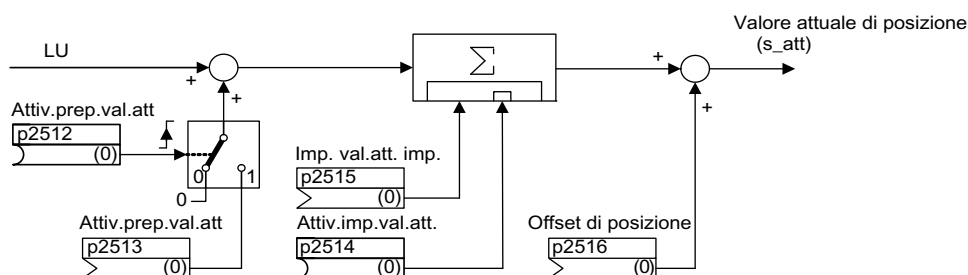


Figura 7-41 Preparazione del valore attuale di posizione

Un'eventuale correzione può essere eseguita tramite l'ingresso connettore p2513 (valore di correzione trattamento del valore attuale di posizione) ed un fronte positivo sull'ingresso binettore p2512 (attivazione del valore di correzione). Se il modulo funzionale "Posizionatore semplice" è attivato, p2513 viene interconnesso automaticamente con r2685 (valore di correzione EPOS) e p2512 con r2684.7 (attivazione della correzione). Mediante questa interconnessione viene realizzata, ad es., la correzione modulo di EPOS.

Con il parametro p2516 è possibile inserire un offset di posizione. p2516 viene interconnesso automaticamente con r2667 mediante EPOS. Questa interconnessione realizza la compensazione gioco all'inversione.

Il valore impostato di posizione può essere predefinito mediante l'ingresso connettore p2515 (valore di posizione impostato) e un segnale "1" sull'ingresso binettore p2514 (impostazione del valore attuale di posizione).

⚠ AVVERTENZA

L'impostazione del valore attuale di posizione (p2514 = segnale "1") fa sì che il valore attuale di posizione della regolazione di posizione venga mantenuto per default al valore del connettore p2515.

I nuovi incrementi dell'encoder non vengono valutati. Una differenza di posizione esistente non può essere compensata in questo stato.

L'inversione del valore attuale di posizione in seguito all'intervento dell'encoder avviene tramite il parametro p0410. Si può immettere un'inversione del movimento asse tramite un valore negativo in p2505.

Inseguimento della posizione del riduttore di carico

Concetti

- Area encoder

L'area encoder è l'area della posizione che lo stesso encoder assoluto può rappresentare.

- Encoder Singleturn

Un encoder monogiro (singleturn) è un encoder assoluto rotativo che fornisce un'immagine assoluta della posizione entro un giro di encoder.

- Encoder Multiturn

Un encoder multigiro (multiturn) è un encoder assoluto che fornisce un'immagine assoluta della posizione su più giri di encoder (ad es. 4096 giri).

Descrizione

L'inseguimento della posizione serve per la riproducibilità della posizione del carico in caso di utilizzo di riduttori. Esso può essere utilizzato anche per ampliare l'area della posizione.

Con l'inseguimento della posizione è possibile sorvegliare, con il modulo funzionale "Regolazione di posizione" (p0108.3 = 1) attivato, un riduttore di carico.

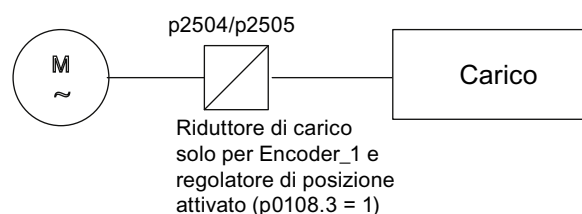


Figura 7-42 Panoramica dei riduttori e degli encoder

Il valore attuale della posizione dell'encoder in r0483 (deve essere richiesto tramite GnSTW.13) è limitato a 2^{32} posizioni. Con l'inseguimento della posizione disattivato (p2720.0 = 0), il valore attuale della posizione dell'encoder r0483 è composto dalle informazioni di carico seguenti:

- Numero di tacche per giro (p0408)
- Risoluzione fine per giro (p0419)
- Numero di giri scindibili dell'encoder assoluto rotativo (p0421; negli encoder monogiro questo valore è "1" fisso).

Con l'inseguimento della posizione attivato (p2720.0 = 1) il valore attuale della posizione dell'encoder r0483 è composto nel seguente modo:

- Numero di tacche per giro (p0408)
- Risoluzione fine per giro (p0419)
- Rapporto di riduzione (p0433/p0432)

Caratteristiche

- Configurazione tramite p2720
- Multigiro virtuale tramite p2721
- Finestra di tolleranza per il controllo della posizione all'inserzione p2722
- Immissione del riduttore di carico tramite p2504 e p2505
- Visualizzazione tramite r2723

Presupposto

- Encoder assoluto

Descrizione

L'inseguimento della posizione serve per la riproducibilità della posizione del carico in caso di utilizzo di riduttori. Esso può essere utilizzato anche per ampliare l'area della posizione.

L'inseguimento della posizione si attiva con il parametro p2720.0 = 1. L'inseguimento della posizione del riduttore del carico è tuttavia rilevante solo per l'encoder motore (encoder 1). Il rapporto del riduttore del carico viene immesso tramite i parametri p2504 e p2505.

L'inseguimento di posizione può essere attivato per gli assi rotanti (modulo).

Per ogni set di dati del motore MDS è possibile attivare solo un inseguimento di posizione per il riduttore del carico.

Il valore attuale di posizione del carico in r2723 (deve essere richiesto tramite GnSTW.13, vedere il capitolo "Parole di comando e di stato per encoder") è composto dalle seguenti informazioni:

- Numero di tacche per giro (p0408)
- Risoluzione fine per giro (p0419)
- Numero virtuale dei giri memorizzati di un encoder assoluto rotativo (p2721)
- Rapporto di riduzione del carico (p2504/p2505)

Nota

La somma di p0408, p0419 e p2721 è limitata a 32 bit.

Esempio di ampliamento dell'area della posizione

Nel caso degli encoder assoluti senza inseguimento di posizione è necessario assicurarsi che il campo di movimento intorno a 0 sia minore di metà dell'area dell'encoder poiché al di fuori di questa area non si ha più un riferimento univoco (vedere la descrizione del parametro p2507) dopo la disattivazione e la riattivazione. Grazie al multigiro virtuale (p2721) è possibile ampliare quest'area.

Nella figura seguente è stato scelto un encoder assoluto che può rappresentare 8 giri dell'encoder (p0421 = 8).

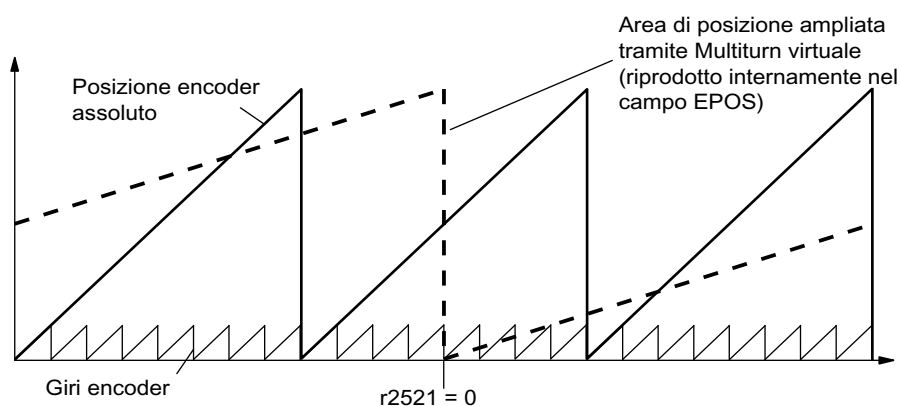


Figura 7-43 Inseguimento della posizione (p2721 = 24), impostazione p2504 = p2505 = 1 (fattore di riduzione = 1)

In questo esempio ciò significa:

senza inseguimento la posizione può essere riprodotta per ± 4 giri di encoder intorno a $r2521 = 0$ LU.

Con inseguimento, la posizione può essere riprodotta per ± 12 giri di encoder (p2721 = 24) (con riduttori di carico ± 12 giri di carico).

Esempio pratico:

in un asse lineare per un encoder p0421 = 4096 viene impostato il valore di p2721 a 262144. Ciò significa che possono quindi essere riprodotti ± 131072 giri di encoder o di carico.

In un asse rotante per l'encoder viene impostato il valore di p2721 = p0421.

Configurazione del riduttore di carico (p2720)

Configurando questo parametro è possibile impostare i punti seguenti:

- p2720.0: Attivazione dell'inseguimento di posizione
- p2720.1: Impostazione del tipo di asse (lineare o rotante)

Per asse rotante si intende un asse modulo (la correzione modulo può essere attivata dal controllore sovraordinato o da EPOS). Nel caso dell'asse lineare l'inseguimento viene utilizzato soprattutto per ampliare l'area della posizione (vedere il paragrafo sugli encoder multiturn virtuali (p2721)).

- p2720.2: Ripristino della posizione
Con i seguenti eventi vengono ripristinati automaticamente i valori di posizione memorizzati in modo non volatile:
 - Con il riconoscimento di una sostituzione dell'encoder.
 - Con una modifica della configurazione del set di dati dell'encoder (Encoder Data Set, EDS).
 - Con una nuova regolazione dell'encoder assoluto.

Nota

Se al termine della regolazione viene attivato l'inseguimento di posizione del riduttore di carico (p2507=3) tramite il parametro p2720[0]=1 (inseguimento di posizione del riduttore di carico) la regolazione viene resettata.

Una nuova regolazione dell'encoder, con inseguimento della posizione del carico attivata, comporta il ripristino della posizione del riduttore di carico (overflow).

Il campo ammesso dell'inseguimento di posizione viene rappresentato sul campo riproducibile dell'encoder EPOS.

Encoder multiturn virtuale (p2721)

Tramite la risoluzione Multiturn virtuale viene impostato il numero di giri risolvibili del motore per un encoder rotativo assoluto con inseguimento di posizione attivato. Questo valore si può modificare solo negli assi rotanti.

Tramite p2721 è possibile immettere, per un encoder rotativo assoluto (p0404.1 = 1) con inseguimento di posizione attivato (p2720.0 = 1), una risoluzione multiturn virtuale.

Nota

Se il fattore di riduzione è diverso da 1, p2721 fa sempre riferimento al lato del carico. Quindi viene qui impostata la risoluzione virtuale necessaria per il carico.

Negli assi rotanti la risoluzione Multiturn virtuale (p2721) è preimpostata al valore di quella dell'encoder (p0421) e può essere modificata.

Esempio: Encoder Singleturn

Il parametro p0421 è preimpostato con p0421 = 1. Il parametro p2721 può però essere modificato successivamente, ad es. l'utilizzatore può impostare p2721 = 5. L'analisi encoder risulta quindi essere di 5 rotazioni del carico prima che venga raggiunto nuovamente lo stesso valore assoluto.

Nel caso degli assi lineari la risoluzione Multiturn virtuale (p2721) viene preimpostata al valore, ampliato di 6 bit, di quella dell'encoder (p0421) (max. 32 superamenti positivi/negativi).

In seguito il valore di p2721 non può più essere modificato.

Esempio: Encoder Multiturn

In un asse lineare per un encoder p0421 = 4096 viene impostato il valore di p2721 a 262144. Ciò significa che possono quindi essere riprodotti +/- 131072 giri di encoder o di carico.

Se con l'ampliamento delle informazioni multigirotto si supera l'area rappresentabile di r2723 (32 bit) occorre ridurre in proporzione la risoluzione fine (p0419).

Finestra di tolleranza (p2722)

Dopo l'inserzione viene determinata la differenza tra la posizione memorizzata e quella reale, avviando quanto segue:

Differenza all'interno della finestra di tolleranza → La posizione viene riprodotta sulla base del valore attuale dell'encoder.

Differenza al di fuori della finestra di tolleranza → Viene emesso un messaggio corrispondente (F07449).

La finestra di tolleranza viene preimpostata con un quarto dell'area dell'encoder e può essere modificata.

CAUTELA

La posizione può essere riprodotta solo se, in stato di disinserzione, la rotazione coperta è inferiore alla metà del campo di rappresentazione dell'encoder. Per l'encoder standard EQN1325, questo equivale a 2048 giri encoder o a mezzo giro per gli encoder Singleturn.

Nota

Il rapporto indicato sulla targhetta identificativa del riduttore è spesso solo un valore arrotondato (ad es. 1:7,34). Se, per un asse rotante, non è consentita una deriva a lungo termine, è necessario chiedere al costruttore del riduttore il rapporto effettivo dei denti.

Più set di dati dell'azionamento

L'inseguimento di posizione del riduttore di carico può essere attivato in più set di dati dell'azionamento.

- Il riduttore del carico dipende dai DDS.
- L'inseguimento della posizione del riduttore del carico viene calcolato solo per il set di dati dell'azionamento attivo e dipende dai DDS.
- La memoria dell'inseguimento di posizione è disponibile solo una volta per ogni EDS.
- Se l'inseguimento della posizione deve essere eseguito in più set di dati azionamento con gli stessi rapporti meccanici e stessi set di dati encoder, deve essere attivato in modo esplicito in tutti i set di dati azionamento interessati. Possibili applicazioni della commutazione dei set di dati azionamento con prosecuzione dell'inseguimento della posizione:
 - commutazione stella/triangolo
 - altri tempi di accelerazione/impostazioni di regolazione
- In una commutazione dei set di dati azionamento, nella quale cambia il riduttore, l'inseguimento della posizione viene riavviato, cioè il comportamento dopo la commutazione è uguale a quello dopo un POWER ON.
- Alle stesse condizioni meccaniche e con uguale set di dati encoder, una commutazione DDS non ha conseguenze per quanto riguarda lo stato di calibrazione e lo stato del punto di riferimento.

Limitazioni

- Se un set di dati dell'encoder viene utilizzato in più set di dati azionamento come encoder 1 per diversi riduttori, l'inseguimento della posizione non può essere attivato. Se si tenta di attivare comunque l'inseguimento della posizione, viene emessa l'anomalia "F07555 (Encoder azionamento: configurazione inseguimento della posizione)" con il valore 03 hex.
Generalmente viene verificato se in tutti i DDS, nei quali è utilizzato questo set di dati encoder, il riduttore del carico è lo stesso.
I parametri del riduttore del carico p2504[D], p2505[D], p2720[D], p2721[D] e p2722[D] in questo caso devono essere rispettivamente identici.
- Se un set di dati encoder viene utilizzato in un DDS come encoder motore con inseguimento della posizione del carico ed in un altro DDS come encoder esterno, nel caso di una commutazione l'inseguimento della posizione viene riavviato, cioè il comportamento dopo la commutazione è uguale a quello dopo un POWER ON.
- Se in un set di dati azionamento l'inseguimento della posizione viene resettato, questo coinvolge tutti i set di dati azionamento nei quali è presente questo set di dati encoder.
- Un asse di un set di dati azionamento non attivo, si può muovere al max. di un mezzo campo encoder (vedere p2722: finestra di tolleranza).

Messa in servizio dell'inseguimento della posizione del riduttore di carico con STARTER

L'inseguimento della posizione si configura con la maschera di configurazione "Meccanica" per la "Regolazione di posizione" in STARTER

La maschera di configurazione "Meccanica" per la "Regolazione di posizione" viene proposta solo quando il modulo funzionale "Posizionatore semplice" è attivo ($r0108.4 = 1$) e con questo è stato attivato automaticamente il modulo funzionale "Regolazione di posizione" ($r0108.3 = 1$).

Il modulo funzionale "Posizionatore semplice" può essere attivato tramite il wizard di messa in servizio o la configurazione dell'azionamento (configurazione DDS) (Configurazione "Struttura di regolazione" - Casella di controllo "Posizionatore semplice").

Configurazione dell'inseguimento della posizione del riduttore di carico

La funzione "Inseguimento della posizione del riduttore di carico" può essere configurata nelle seguenti maschere dello STARTER.

1. Nel wizard di messa in servizio tramite la maschera "Configurazione meccanica".
2. Nel navigatore del progetto in Azionamento → "Tecnologia" → "Regolazione di posizione" tramite la maschera "Meccanica".

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 4010 Preparazione del valore attuale di posizione
- 4704 Rilevamento della posizione e della temperatura encoder 1...2
- 4710 Rilevamento valore attuale del numero di giri e posizione dei poli, encoder motore (encoder 1)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2502[0...n] LR Abbinamento encoder
- p2503[0...n] LR Unità di percorso LU ogni 10 mm
- p2504[0...n] LR Motore/carico, rotazioni del motore
- p2505[0...n] LR Motore/carico, rotazioni del carico
- p2506[0...n] LR Unità di percorso LU ogni rotazione del carico
- r2520[0...n] CO: LR Trattamento del valore attuale di posizione, parola di comando encoder
- r2521[0...n] CO: LR Valore attuale di posizione
- r2522[0...n] CO: LR Valore attuale di velocità
- r2523[0...n] CO: LR Valore di misura
- r2524[0...n] CO: LR Unità di percorso/rotazioni
- r2525[0...n] CO: LR Offset regolazione encoder
- r2526[0...n] CO/BO: LR Parola di stato

- p2720[0...n] Riduttore del carico, configurazione
- p2721[0...n] Riduttore del carico, encoder assoluto rotativo, giri virtuali
- p2722[0...n] Riduttore del carico, inseguimento della posizione, finestra di tolleranza
- r2723[0...n] CO: Riduttore del carico, valore assoluto
- r2724[0...n] CO: Riduttore del carico, differenza di posizione

7.3.5.3 Regolatore di posizione

Caratteristiche

- Simmetria (p2535, p2536)
- Limitazione (p2540, p2541)
- Precomando (p2534)
- Adattamento (p2537, p2538)

Nota

L'impiego delle funzioni del regolatore di posizione senza avvalersi del Posizionatore semplice è consigliato esclusivamente ad operatori esperti.

Descrizione

Il regolatore di posizione è stato realizzato come regolatore PI. Il guadagno P si può adattare tramite il prodotto dell'ingresso connettore p2537 (adattamento regolatore di posizione) e del parametro p2538 (Kp).

L'ingresso connettore p2541 (limitazione) consente di limitare il valore di riferimento del numero di giri del regolatore di posizione senza precomando. L'ingresso connettore è interconnesso all'uscita connettore p2540.

Il regolatore di posizione viene abilitato tramite gli ingressi binettore p2549 combinati con AND (abilitazione regolatore di posizione 1) e p2550 (abilitazione regolatore di posizione 2).

Il filtro del valore di riferimento di posizione (p2533 costante temporale del filtro del valore di riferimento di posizione) viene eseguito come elemento PT1, il filtro di simmetria invece viene eseguito come elemento del tempo morto (p2535 filtro di simmetria precomando del numero di giri (tempo morto)) e elemento PT1 (p2536 filtro di simmetria precomando del numero di giri (PT1)). Il precomando del numero di giri p2534 (fattore precomando del numero di giri) può essere disinserito tramite il valore 0.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 4015 Regolatore di posizione

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2533 LR Filtro del valore di riferimento di posizione, costante del tempo
- p2534 LR Fattore precomando del numero di giri
- p2535 LR Precomando del numero di giri, filtro di simmetria, tempo morto
- p2536 LR Precomando del numero di giri, filtro di simmetria PT1
- p2537 CI: LR adattamento regolatore di posizione
- p2538 LR Guadagno proporzionale
- p2539 LR Tempo dell'azione integratrice
- p2540 CO: LR Uscita regolatore di posizione, limite del numero di giri
- p2541 CI: LR Uscita regolatore di posizione, limite del numero di giri, sorgente segnale

7.3.5.4 Sorveglianze

Caratteristiche

- Sorveglianza posizione di arresto (p2542, p2543)
- Sorveglianza posizionamento (p2544, p2545)
- Sorveglianza dinamica errore di inseguimento (p2546, r2563)
- Programmatori a camme (p2547, p2548, p2683.8, p2683.9)

Descrizione

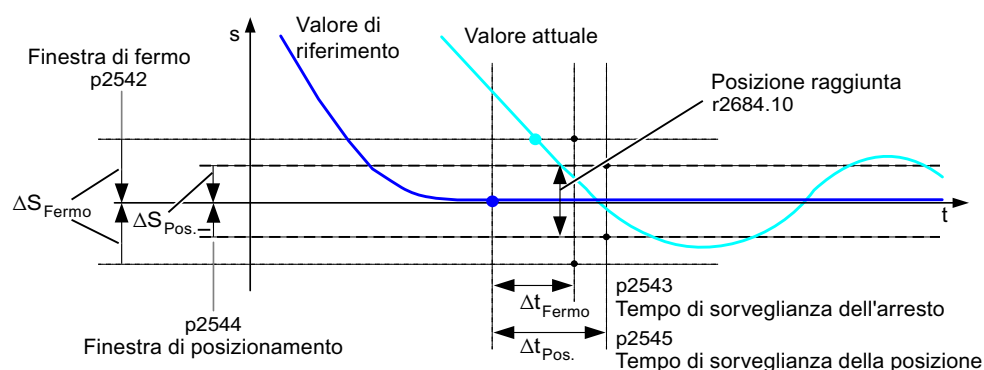


Figura 7-44 Sorveglianza posizione di arresto , finestra di posizionamento

Il regolatore di posizione sorveglia l'arresto, il posizionamento e la distanza di inseguimento.

L'attivazione della sorveglianza di fermo avviene tramite l'ingresso binettore p2551 (valore di riferimento fermo) e p2542 (finestra di fermo). Se la finestra di fermo non viene raggiunta dopo che è trascorso il tempo di sorveglianza (p2543), viene emessa l'anomalia F07450.

L'attivazione della sorveglianza di posizionamento avviene mediante gli ingressi binettore p2551 (valore di riferimento fermo) e p2554 = "0" (comando di movimento non attivo) nonché p2544 (finestra di posizionamento). Decorso il tempo di sorveglianza (p2545), la finestra di posizionamento subisce un controllo una tantum. Qualora questa finestra non fosse stata raggiunta, viene generato il messaggio di errore F07451.

Il valore "0" in p2542 e in p2544 consente di disattivare la sorveglianza di posizionamento e di arresto. La finestra di fermo deve essere di dimensioni maggiori o uguali alla finestra di posizionamento ($p2542 \geq p2544$). Il tempo di sorveglianza di fermo deve essere minore o uguale al tempo di sorveglianza di posizionamento ($p2543 \leq p2545$).

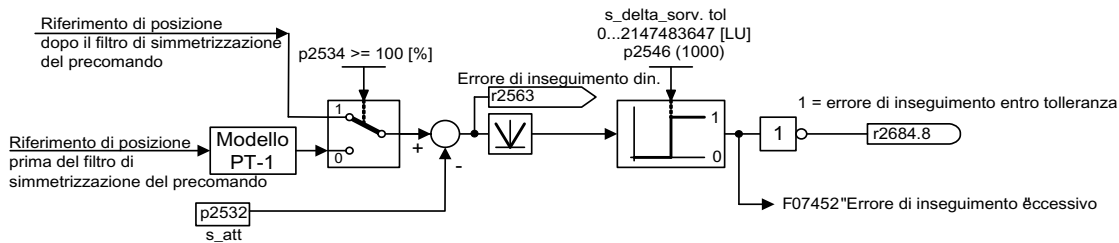


Figura 7-45 Sorveglianza dell'errore d'inseguimento

L'attivazione della sorveglianza dell'errore d'inseguimento avviene tramite p2546 (tolleranza errore di inseguimento). Se il valore della distanza di inseguimento dinamico (r2563) supera p2546, viene generata la segnalazione di anomalia F07452 e resettato il bit r2684.8.

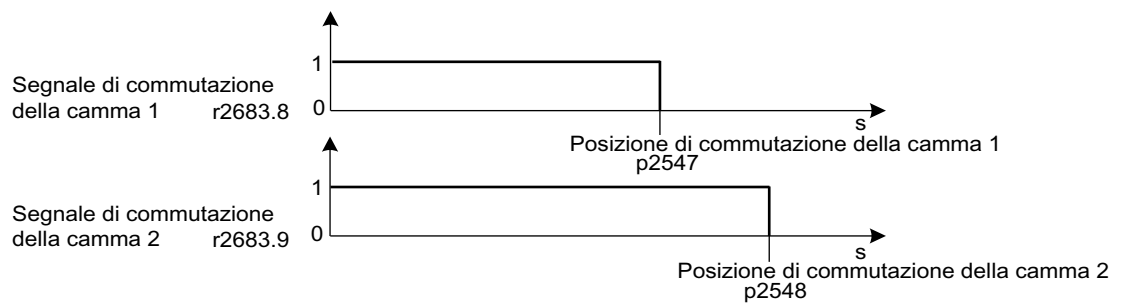


Figura 7-46 Programmatori a camme

Il regolatore di posizione dispone di due programmatori a camme. Se la posizione delle camme p2547 o p2548 viene superata in direzione positiva ($p2521 > p2547$ o $p2548$), i segnali delle camme r2683.8 o r2683.9 vengono resettati.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 4020 Sorveglianza di fermo e di posizionamento
- 4025 Sorveglianza dinamica distanza di inseguimento, programmatori a camme

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2530 CI: LR Valore di riferimento di posizione
- p2532 CI: LR Valore attuale di posizione
- p2542 LR Finestra posizione di arresto
- p2543 LR Tempo sorveglianza posizione di arresto
- p2544 LR Finestra di posizionamento
- p2545 LR Tempo sorveglianza posizionamento
- p2546 LR Sorveglianza dinamica dell'errore d'inseguimento, tolleranza
- p2547 LR Posizione del programmatore a camme 1
- p2548 LR Posizione del programmatore a camme 2
- p2551 BI: LR Messaggio valore di riferimento presente
- p2554 BI: LR Messaggio job di movimento attivo
- r2563 CO: LR errore di inseguimento attuale
- r2683.8 Valore attuale di posizione $\leq$ posizione di commutazione camma 1
- r2683.9 Valore attuale di posizione $\leq$ posizione di commutazione camma 2
- r2684 CO/BO: EPOS parola di stato 2

7.3.5.5 Analisi del tastatore di misura e ricerca della tacca di riferimento

Descrizione

Gli ingressi binettore p2508 (attivazione ricerca della tacca di riferimento) e p2509 (attivazione analisi del tastatore di misura) consentono di avviare ed eseguire le funzioni "Ricerca della tacca di riferimento" e "Analisi del tastatore di misura". Gli ingressi binettore p2510 (selezione tastatore di misura) e p2511 (rilevamento del fronte tastatore di misura) definiscono la modalità di valutazione del tastatore di misura.

Il rilevamento dei segnali del tastatore di misura avviene tramite la parola di stato e la parola di comando dell'encoder. Per un'elaborazione più veloce dei segnali, è possibile attivare un'analisi diretta del tastatore di misura selezionando i morsetti d'ingresso per i tastatori di misura 1/2 tramite p2517 e p2518. Questa analisi dei tastatori di misura avviene nel clock del regolatore di posizione; a questo scopo, il clock di invio impostato del controllore (r2064[1]) deve essere un multiplo intero del clock del regolatore di posizione.

Il sistema segnala se lo stesso ingresso del tastatore di misura è già utilizzato (vedere anche p0488, p0489, p0580).

Con un fronte 0/1 sul relativo ingresso p2508 (attivazione ricerca della tacca di riferimento) o p2509 (attivazione analisi del tastatore di misura) viene avviata, tramite la parola di comando encoder, la rispettiva funzione. Il bit di stato r2526.1 (funzione di ricerca tacca di riferimento attiva) segnala l'attivazione della funzione (segnalazione di ritorno della parola di stato encoder). Il bit di stato r2526.2 (valore di misura valido) segnala la presenza del valore di misura richiesto r2523 (posizione per la tacca di riferimento o per il tastatore di misura).

Se la funzione è terminata (posizione rilevata per la tacca di riferimento o per il tastatore di misura), i parametri r2526.1 (funzione di riferimento attiva) e r2526.2 (valore di misura valido) restano attivi e il valore di misura viene fornito da r2523 (valore di misura ricerca punto di riferimento) finché l'ingresso corrispondente p2508 (attivazione ricerca tacca di riferimento) o p2509 (attivazione analisi tastatore di misura) non viene resettato (segnale 0).

Se la funzione (ricerca tacca di riferimento o analisi del tastatore di misura) non è ancora terminata e se l'ingresso corrispondente p2508 o p2509 viene resettato, la funzione viene interrotta tramite la parola di comando dell'encoder e il bit di stato r2526.1 (funzione di riferimento attiva) viene resettato tramite la parola di stato dell'encoder.

Un'impostazione contemporanea di entrambi gli ingressi binettore p2508 e p2509 provoca l'interruzione della funzione attiva oppure il mancato avvio di una funzione. L'interruzione o il mancato avvio vengono visualizzati tramite l'avviso A07495 "Funzione di ricerca tacca di riferimento interrotta" che permane fino al reset dei comandi sugli ingressi binettore. L'avviso viene ugualmente emesso se durante una funzione attiva (ricerca tacca di riferimento o analisi del tastatore di misura) viene segnalata un'anomalia tramite la parola di stato dell'encoder.

Nella selezione del modulo funzionale "Regolazione di posizione" questi parametri (da p2508 a p2511) vengono preimpostati a "0". Se il modulo funzionale "Posizionatore semplice" è selezionato, le funzioni "Ricerca della tacca di riferimento" (per la funzione Ricerca del punto di riferimento) e "Analisi del tastatore di misura" (per la funzione Ricerca al volo punto riferimento) vengono avviate; la segnalazione di ritorno (r2526, r2523) viene ricondotta al modulo stesso (vedere anche: Capitolo "Parole di stato e di comando per l'encoder").

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 4010 Preparazione del valore attuale di posizione
- 4720 Interfaccia encoder, segnali di ricezione encoder 1 ... 2
- 4730 Interfaccia encoder, segnali di invio encoder 1 ... 2

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2508 BI: LR Attivazione ricerca tacca di riferimento
- p2509 BI: LR Attivazione analisi del tastatore di misura
- p2510 BI: LR Selezione analisi del tastatore di misura
- p2511 BI: LR Fronte, analisi del tastatore di misura
- p2517 LR tastatore di misura diretto 1, morsetto d'ingresso
- p2518 LR tastatore di misura diretto 2, morsetto d'ingresso
- r2523 CO: LR Valore di misura
- r2526 CO/BO: LR Parola di stato

7.3.5.6 Integrazione

Il modulo funzionale "Regolazione di posizione" è integrato come segue nel sistema:

Messa in servizio

La maschera di configurazione in STARTER per la "Regolazione di posizione" viene proposta solo quando il modulo funzionale "Posizionatore semplice" è attivo ($r0108.4 = 1$) e con questo è stato attivato automaticamente il modulo funzionale "Regolazione di posizione" ($r0108.3 = 1$).

Il modulo funzionale "Posizionatore semplice" può essere attivato tramite il wizard di messa in servizio o la configurazione dell'azionamento ("Configurazione DDS") (Configurazione "Struttura di regolazione" - Casella di controllo "Posizionatore semplice").

Il modulo funzionale "Regolazione di posizione" e la configurazione corretta della regolazione di posizione sono assolutamente necessari per il funzionamento corretto del posizionatore semplice.

Se il modulo funzionale "Regolazione di posizione" è attivo e, per ottimizzare il regolatore del numero di giri, viene interconnesso un segnale del generatore di funzioni sull'uscita del regolatore del numero di giri $p1160$, si attivano le sorveglianze del regolatore di posizione. Affinché questo non si verifichi, è necessario disinserire il regolatore di posizione ($p2550 = 0$) e passare al funzionamento a seguire ($p2655 = 1$, per il controllore tramite telegramma PROFIdrive 110 PosSTW.0 = 1). In questo modo si disinseriscono le sorveglianze e il valore di riferimento della posizione viene allineato.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 4010 Preparazione del valore attuale di posizione
- 4015 Regolatore di posizione
- 4020 Sorveglianza di fermo e di posizionamento
- 4025 Sorveglianza dinamica distanza di inseguimento, programmatori a camme

7.3.6 Posizionatore semplice

Descrizione generica

Il posizionatore semplice serve per il posizionamento assoluto/relativo di assi lineari e rotanti (modulo) con encoder motore (sistema di misura indiretto) o encoder macchina (sistema di misura diretto).

Inoltre, per la funzionalità posizionamento semplice, STARTER offre pratiche funzioni di configurazione, di messa in servizio e di diagnostica (guida grafica). In STARTER è disponibile un pannello di controllo per il posizionamento semplice e il funzionamento regolato in velocità, mediante il quale è possibile comandare la funzionalità tramite PC/PG per la messa in servizio o la diagnostica.

Con il posizionatore semplice attivato (r0108.4 = 1) va attivata anche la regolazione di posizione (r0108.3 = 1). Ciò si ottiene automaticamente attivando il posizionatore semplice tramite il wizard di messa in servizio di STARTER. Inoltre, così facendo, vengono effettuate automaticamente tutte le necessarie "interconnessioni interne" (tecnica BICO).



CAUTELA

Il posizionatore semplice richiede le funzioni del regolatore di posizione. Le interconnessioni BICO effettuate tramite il posizionatore semplice devono essere modificate solo da esperti.

In questo modo sono naturalmente disponibili anche le funzioni della regolazione di posizione (ad es. sorveglianza di fermo, sorveglianza di posizionamento, sorveglianza dinamica di errore d'inseguimento, programmatori a camme, funzione modulo, analisi del tastatore di misura). Vedere in proposito la sezione "Regolazione di posizione".

Inoltre con il posizionamento semplice è possibile eseguire le seguenti funzioni:

- Meccanica
 - Compensazione gioco all'inversione
 - Correzione modulo
 - Inseguimento della posizione del riduttore di carico (encoder motore) con encoder assoluti
- Limitazioni
 - Limitazioni del profilo di movimento
 - Limitazioni del campo di movimento
 - Limitazione dello strappo

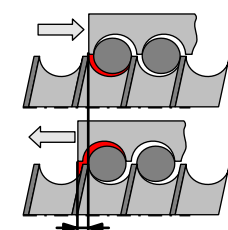
- Ricerca del punto di riferimento o taratura
 - Impostazione del punto di riferimento (con asse fermo)
 - Ricerca del punto di riferimento
(modo operativo proprio inclusa funzionalità di camma di inversione, inversione automatica del senso di rotazione, ricerca del punto di riferimento su "Camma e tacca di zero encoder" o solo "Camma di zero encoder" o "Sostituzione esterna tacca di zero (BERO)")
 - Ricerca del punto di riferimento al volo
(durante il movimento "normale" è possibile eseguire la ricerca del punto di riferimento sovrapposta con mediante l'analisi del tastatore di misura; normalmente viene ad es. analizzato un BERO. Funzione sovrapposta nei modi operativi "Funzionamento a impulsi", "Indicazione diretta del valore di riferimento/MDI" e "Blocchi di movimento")
 - Ricerca del punto di riferimento con sistemi di misura incrementali
 - Regolazione dell'encoder assoluto
- Modo operativo blocchi di movimento
 - Posizionamento tramite blocchi di movimento memorizzabili nell'apparecchio, incluse condizioni di proseguimento e job specifici per assi già referenziati
 - Editor blocchi di movimento tramite STARTER
 - Un blocco di movimento contiene le informazioni seguenti:
numero di blocco di movimento
job (ad es. posizionamento, attesa, salto blocco GOTO, impostazione di uscite binarie)
parametri di movimento (posizione di destinazione, override velocità per accelerazione e decelerazione)
modalità (ad es.: esclusione blocco, condizioni di proseguimento come "Avanti_con_arresto" e "Avanti_al_volo")
parametri di job (ad es. tempo di attesa, condizioni di salto del blocco)
- Modo operativo Indicazione diretta del valore di riferimento (MDI)
 - Posizionamento (assoluto, relativo) e configurazione (a regolazione di posizione infinita) tramite indicazione diretta del valore di riferimento (ad es. con PLC tramite dati di processo)
 - Aumenta l'influenza possibile sui parametri di movimento durante il movimento di spostamento (acquisizione al volo del valore di riferimento) e commutazione al volo tra i modi operativi Configurazione e Posizionamento.
- Modo operativo "Funzionamento a impulsi"
 - Movimento regolato in posizione dell'asse con modi operativi "a regolazione di posizione infinita" o "Funzionamento a impulsi incrementale" commutabili (spostamento di una "ampiezza di incremento")
- Sono disponibili telegrammi di posizione PROFIdrive standard (telegramma 7, 9, 110 e 111), selezionando i quali viene eseguito automaticamente il "cablaggio" interno per il posizionario semplice.
- Controllo tramite i telegrammi PROFIdrive 7 e 110.

7.3.6.1 Meccanica

Caratteristiche

- Compensazione gioco all'inversione (p2583)
- Correzione modulo (p2577)

Descrizione



Gioco all'inversione:
p2583

Figura 7-47 Compensazione gioco all'inversione

Nella trasmissione della forza tra una parte della macchina in movimento e il relativo azionamento, si presenta normalmente un gioco all'inversione poiché una meccanica completamente priva di gioco provocherebbe un'usura troppo elevata. Inoltre può presentarsi un gioco tra la parte della macchina e l'encoder. Negli assi con rilevamento indiretto della posizione, il gioco meccanico comporta un'alterazione del percorso di movimento, poiché con l'inversione della direzione ci si sposterà o troppo, o troppo poco, in funzione dell'entità del gioco.

Nota

La compensazione del gioco all'inversione è attiva solo dopo che

- con il sistema di misura incrementale è stata eseguita la ricerca del punto di riferimento dell'asse
 - con il sistema di misura assoluto, l'asse è stato calibrato.
-

Per la compensazione del gioco, è necessario impostare in p2583 il gioco rilevato con il segno corretto. Ad ogni inversione di direzione, il valore attuale dell'asse viene compensato e corretto in funzione della direzione attuale del movimento, quindi visualizzato in r2667. Il valore viene compensato nel valore attuale della posizione tramite p2516 (offset di posizione).

Se la ricerca del punto di riferimento in un asse fermo, viene eseguita con la funzione Impostazione del punto di riferimento, o se l'attivazione di un asse tarato avviene tramite un encoder di valore assoluto, l'impostazione del parametro p2604 (direzione di avvio ricerca del punto di riferimento) acquisisce particolare importanza per l'attivazione del valore di compensazione.

Tabella 7- 26 Attivazione del valore di compensazione in funzione di p2604

p2604	Direzione del movimento	Attivazione del valore di compensazione
0	positiva	nessuna
	negativa	subito
1	positiva	subito
	negativa	nessuna

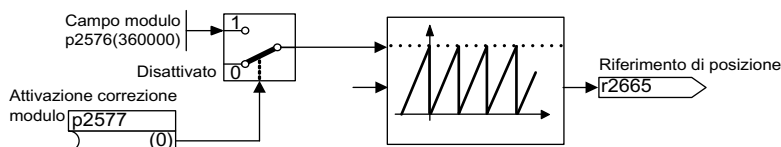


Figura 7-48 Correzione modulo

Un asse modulo dispone di un campo di movimento illimitato. Il campo di valori della posizione si ripete in base a un determinato valore parametrizzabile (campo modulo, ciclo asse), ad es. dopo una rotazione: $360^\circ \rightarrow 0^\circ$. Il campo modulo viene impostato nel parametro p2576, mentre la correzione viene attivata con p2577. La correzione modulo viene eseguita in base al valore di riferimento che viene fornito, provvisto di segno corretto, dall'uscita connettore r2685 (valore di correzione), per la l'adeguamento del valore attuale di posizione. L'attivazione della correzione viene, tramite un fronte positivo dell'ingresso binettore r2684.7 (attivazione correzione), attivata da EPOS; (r2685 (valore di correzione) e r2684.7 (attivazione correzione) sono già collegati per default con l'ingresso connettore/binettore corrispondente del trattamento del valore attuale di posizione). I dati assoluti di posizione (ad es. in un job di movimento) devono sempre trovarsi all'interno del campo modulo. La correzione modulo può venire attivata per le unità di lunghezza sia lineari, sia rotatorie. Il campo di posizionamento non può essere limitato dai finecorsa software.

In caso di impiego di encoder assoluti con correzione modulo attiva è possibile che si verifichino superamenti dell'encoder, perciò è necessario assicurarsi che il rapporto v tra risoluzione multigiro e area modulo sia un numero intero.

Il rapporto v si calcola nel modo seguente:

- 1. Encoder motore senza inseguimento della posizione:

$$v = p0421 * p2506 * p0433 * p2505 / (p0432 * p2504 * p2576)$$
- 2. Encoder motore con inseguimento della posizione per il riduttore di carico:

$$v = p2721 * p2506 * p0433 / (p0432 * p2576)$$
- 3. Encoder motore con inseguimento della posizione per il riduttore di carico:

$$v = p2721 * p2506 / p2576$$
- 4. Encoder diretto senza inseguimento della posizione:

$$v = p0421 * p2506 * p0433 / (p0432 * p2576)$$

Con l'inseguimento della posizione si consiglia di modificare p2721.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 3635 Interpolatore
- 4010 Preparazione del valore attuale di posizione

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2576 EPOS Correzione modulo, campo modulo
- p2577 BI: EPOS Correzione modulo, attivazione
- p2583 EPOS Compensazione gioco all'inversione
- r2684 CO/BO: EPOS parola di stato 2
- r2685 CO: EPOS Valore di correzione

Messa in servizio con STARTER

In STARTER la maschera Meccanica si trova sotto la regolazione di posizione.

7.3.6.2 Limitazioni

Descrizione

È possibile limitare la velocità, l'accelerazione e la decelerazione nonché impostare i finecorsa software e le camme di STOP.

Caratteristiche

- Limitazioni del profilo di movimento
 - Velocità massima (p2571)
 - Accelerazione massima (p2572) / decelerazione massima (p2573)
- Limitazioni del campo di movimento
 - Finecorsa software (p2578, p2579, p2580, p2581, p2582)
 - Camme di STOP (p2568, p2569, p2570)
- Limitazione dello strappo
 - Limitazione dello strappo (p2574)
 - Attivazione limitazione dello strappo (p2575)

Velocità massima

Con il parametro p2571 viene definita la velocità massima di un asse. La velocità non deve essere impostata a un valore maggiore del numero di giri massimo impostato in r1084 e r1087.

La velocità viene limitata a questo valore nel caso in cui venga impostata o programmata tramite l'override (p2646), nella ricerca del punto di riferimento oppure nel blocco di movimento, una velocità lineare più elevata.

Il parametro p2571 (velocità max.) determina nell'unità 1000 LU / min la velocità max. di avanzamento. Una modifica della velocità max. limita la velocità di un job di avanzamento in corso.

Questa limitazione opera soltanto nel funzionamento di posizionamento in caso di:

- Funzionamento a impulsi
- Elaborazione dei blocchi di movimento
- Impostazione diretta del valore di riferimento//MDI per posizionamento/messa a punto
- Ricerca del punto di riferimento

Accelerazione/decelerazione max.

Il parametro p2572 (accelerazione massima) e p2573 (decelerazione massima) determinano l'accelerazione e la decelerazione massime. In entrambi i casi l'unità è 1000 LU/s².

Questi due valori sono rilevanti in caso di:

- Funzionamento a impulsi
- Elaborazione dei blocchi di movimento
- Impostazione diretta del valore di riferimento//MDI per posizionamento e messa a punto
- Ricerca del punto di riferimento

Al verificarsi di anomalie con conseguenti reazioni OFF1 / OFF2 / OFF3, i parametri non sono attivi.

Nel modo operativo Blocchi di movimento, è possibile impostare l'accelerazione e la decelerazione su una scala di numeri interi (1 %, 2 % ... 100 %) nell'ambito dei valori max. previsti. Nel modo operativo "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI per Posizionamento e Configurazione" l'override di accelerazione/decelerazione viene preimpostato (assegnazione 4000 hex = 100%).

Nota

Un'accelerazione o decelerazione massima dipendente dalla velocità attuale (accelerazione inflessa) non è supportata.

Nota

Se si utilizza il telegramma PROFIdrive 110, l'override di velocità è già interconnesso e deve essere immesso mediante il telegramma.

Finecorsa software

Gli ingressi connettore p2578 (finecorsa software negativo) e p2579 (finecorsa software positivo) limitano il valore di riferimento della posizione quando sono soddisfatti i seguenti presupposti:

- Sono stati attivati i finecorsa software (p2582 = "1")
- È stata eseguita l'impostazione del punto di riferimento (r2684.11 = 1)
- La correzione modulo non è attiva (p2577 = "0")

Nelle impostazioni di fabbrica, gli ingressi connettore sono collegati all'uscita connettore p2580 (finecorsa software negativo) e p2581 (finecorsa software positivo).

Camme di STOP

La limitazione del campo di posizionamento può essere realizzata sia a livello software, tramite il finecorsa, software che a livello hardware. In questo caso viene impiegata la funzione delle camme di STOP (finecorsa hardware). La funzione delle camme di STOP viene attivata con un segnale 1 all'ingresso binettore p2568 (attivazione delle camme di STOP).

Dopo l'abilitazione viene verificata l'attività degli ingressi binettore p2569 (camma di STOP negativa) e p2570 (camma di STOP positiva). Essi operano con attivazione Low, ovvero, se sugli ingressi binettore p2569 o p2570 si trova il segnale 0, essi sono attivi.

Quando la camma di STOP è attiva (p2569 o p2570), il movimento attuale viene arrestato tramite la decelerazione massima (p2573) e vengono impostati i relativi bit di stato r2684.13 (camma di STOP negativa attiva) oppure r2684.14 (camma di STOP positiva attiva).

Con camma di STOP accostata sono consentiti soltanto movimenti volti all'abbandono delle camme di STOP (se entrambe la camme di STOP sono presenti, non è possibile alcun movimento). L'abbandono della camma di STOP viene individuato dal fronte 0/1 nella direzione di movimento consentita. I bit di stato corrispondenti (r2684.13 oppure r2684.14) vengono quindi resettati.

Limitazione dello strappo

Senza la limitazione dello strappo l'accelerazione e il rallentamento hanno un andamento a gradini. La figura seguente mostra il profilo di movimento quando non è attivata la limitazione dello strappo. Come si può notare, in questo caso l'accelerazione massima a_{max} e la decelerazione massima d_{max} agiscono immediatamente. L'azionamento accelera fino a raggiungere la velocità di riferimento v_{rif} , quindi passa alla fase a velocità costante.

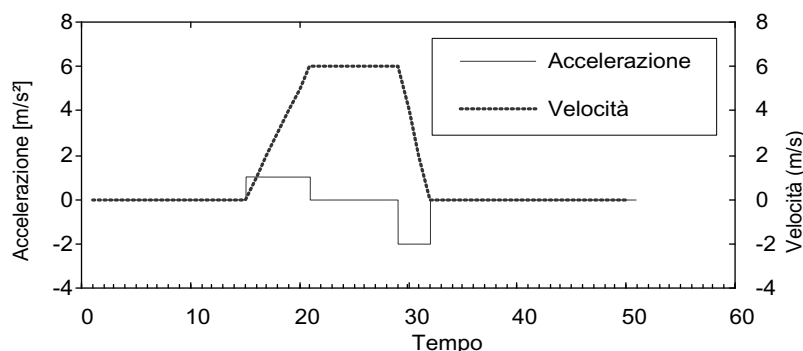


Figura 7-49 Senza limitazione dello strappo

Con l'ausilio della limitazione dello strappo, è possibile modificare entrambe le grandezze seguendo la rampa. In questo modo si ottiene un processo di accelerazione e di frenatura particolarmente "dolce", come illustrato nella figura seguente. Nel caso ideale, l'accelerazione / decelerazione ha un andamento lineare.

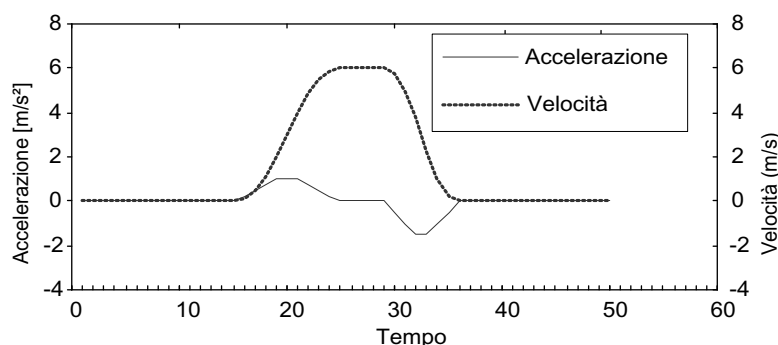


Figura 7-50 Limitazione dello strappo attivata

L'aumento massimo r_k può essere impostato in comune nel parametro p2574 "Limitazione dello strappo" nell'unità LU/s^3 per il processo di accelerazione e di frenatura. La risoluzione è di $1000 LU/s^3$. Per l'attivazione permanente della limitazione, il parametro p2575 "Attivazione limitazione dello strappo" va impostato su 1. In questo caso, la limitazione non può essere attivata e disattivata nel modo operativo Blocchi di movimento mediante il comando "JERK". Per inserire/disinserire la limitazione nel modo operativo Blocchi di movimento è necessario che il parametro p2575 "Attivazione limitazione dello strappo" sia impostato a zero. Il segnale di stato r2684.6 "Limitazione dello strappo attiva" indica se la limitazione dello strappo è attiva.

La limitazione agisce durante

- il funzionamento a impulsi
- l'elaborazione dei blocchi di movimento
- l'impostazione diretta del valore di riferimento/MDI per posizionamento e messa a punto
- la ricerca del punto di riferimento
- le reazioni di arresto dovute agli allarmi

Al verificarsi di segnalazioni con le reazioni di arresto OFF1 / OFF2 / OFF3 la limitazione dello strappo non è attiva.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 3630 Limitazioni del campo di movimento

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2571 EPOS Velocità massima
- p2572 EPOS Accelerazione massima
- p2573 EPOS Decelerazione massima
- p2646 CI: EPOS Override di velocità

Finecorsa software

- p2578 CI: EPOS Finecorsa software negativo, sorgente segnale
- p2579 CI: EPOS Finecorsa software positivo, sorgente segnale
- p2580 CO: EPOS Finecorsa software negativo
- p2581 CO: EPOS Finecorsa software positivo
- p2582 BI: EPOS Attivazione dei finecorsa software
- r2683 CO/BO: EPOS parola di stato 1

Camme di STOP

- p2568 BI: EPOS Attivazione delle camme di STOP
- p2569 BI: EPOS Camma di STOP negativa
- p2570 BI: EPOS Camma di STOP positiva
- r2684 CO/BO: EPOS parola di stato 2

7.3.6.3 Ricerca del punto di riferimento

Caratteristiche

- Spostamento del punto di riferimento (p2600)
- Camme di inversione (p2613, p2614)
- Camme di riferimento (p2612)
- Avvio ingresso binettore (p2595)
- Impostazione ingresso binettore (p2596)
- Override di velocità (p2646)
- Coordinate del punto di riferimento (p2598, p2599)
- Selezione del tipo di riferimento (p2597)
- Regolazione encoder assoluto (p2507)

ATTENZIONE
La ricerca del punto di riferimento di tacche di zero con codifica della distanza non è supportata.

Descrizione

All'avvio di una macchina è necessario creare, per il posizionamento, il riferimento di misura assoluto al punto zero della macchina. Questa procedura viene definita ricerca del punto di riferimento.

Sono ammessi i seguenti tipi di ricerca del punto di riferimento:

- Impostazione del punto di riferimento (tutti i tipi di encoder)
- Encoder incrementale
Ricerca del punto di riferimento attiva (ricerca punto di riferimento, p2597 = 0):
 - Camma di riferimento e tacca di zero encoder (p2607 = 1)
 - Tacca di zero encoder (p0495 = 0 oppure p0494 = 0)^{*)}
 - Tacca di zero encoder (p0495 ≠ 0 oppure p0494 ≠ 0)^{*)}
- Ricerca al volo del punto di riferimento (passiva (p2597 = 1))
- Encoder assoluto
 - Regolazione dell'encoder assoluto
 - Ricerca al volo del punto di riferimento (passiva (p2597 = 1))

Per tutti i tipi di ricerca del punto di riferimento è previsto un ingresso connettore per l'impostazione delle coordinate del punto stesso, al fine di consentire, ad es. la modifica/impostazione tramite il controllore sovraordinato. L'impostazione delle coordinate del punto di riferimento richiede anche un parametro di impostazione per questa grandezza. Per default, questo parametro di impostazione p2599 è interconnesso all'ingresso connettore p2598.

Impostazione del punto di riferimento

L'impostazione del punto di riferimento può essere eseguita mediante un fronte 0/1 sull'ingresso binettore p2596 (impostazione del punto di riferimento) se non è attivo alcun comando di movimento e se il valore attuale della posizione è valido (p2658 = segnale 1). L'impostazione del punto di riferimento è possibile anche con un arresto intermedio.

La posizione attuale dell'azionamento diventa il punto di riferimento con la coordinata che è specificata mediante l'ingresso connettore p2598 (coordinata del punto di riferimento). Il valore di riferimento (r2665) viene adeguato di conseguenza.

Questa funzione utilizza anche la correzione del valore attuale di posizione del regolatore di posizione (p2512 e p2513). Per impostazione predefinita l'ingresso connettore p2598 è collegato con il parametro di impostazione p2599. L'ingresso binettore non è attivo in caso di un job di movimento in corso.

Regolazione dell'encoder assoluto

Gli encoder assoluti devono essere regolati durante la messa in servizio. Dopo lo disinserimento della macchina le informazioni di posizione dell'encoder vengono conservate.

Immettendo p2507 = 2 viene calcolato, con l'ausilio della coordinata del punto di riferimento in p2599, un valore di offset (p2525), che verrà utilizzato per il calcolo del valore attuale di posizione (r2521). Il parametro p2507 segnala la regolazione con un "3", inoltre il bit r2684.11 (punto di riferimento impostato) viene impostato a "1".

Affinché venga applicato in modo permanente, l'offset della regolazione dell'encoder (p2525) deve essere salvato nella memoria non volatile (copia da RAM a ROM).

Nota

Se si verifica una perdita di regolazione per un asse già regolato, tale asse resta non regolato anche dopo la disinserzione/inserzione dell'apparecchio di azionamento. In questo caso l'asse deve essere nuovamente regolato.



CAUTELA

Per l'encoder rotativo assoluto, durante la regolazione viene impostato un campo, delimitato simmetricamente attorno al punto di zero dalle metà del campo encoder, al cui interno viene ripristinata la posizione dopo la disinserzione/inserzione. Se l'inseguimento della posizione è disattivato (2720.0 = 0), in questo campo si può verificare un solo superamento dell'encoder (per ulteriori informazioni consultare il capitolo Regolazione di posizione → Preparazione del valore attuale di posizione). Dopo la regolazione è necessario garantire che il campo non venga lasciato, poiché fuori di esso non esiste più una correlazione univoca tra il valore attuale dell'encoder e la meccanica.

Se il punto di riferimento p2599 si trova nel campo encoder, durante la regolazione il valore attuale di posizione viene impostato sul punto di riferimento, in caso contrario su un valore corretto nel campo encoder.

Con l'encoder assoluto lineare non si verificano superamenti. In questo modo, dopo la taratura è possibile ripristinare la posizione nell'intero campo di movimento successivamente alla disinserzione/inserzione. Durante la regolazione, il valore attuale di posizione viene impostato sul punto di riferimento.

La ricerca del punto di riferimento dei sistemi di misura incrementali

Con la ricerca del punto di riferimento (in caso di un sistema di misura incrementale), l'azionamento viene portato sul proprio punto di riferimento. L'intero ciclo di riferimento viene comandato e controllato dall'azionamento stesso.

I sistemi di misura incrementali richiedono, dopo l'avvio dalla macchina, la creazione del riferimento di misura assoluto al punto zero della macchina. Al momento dell'avvio, il valore attuale di posizione x_0 viene impostato su $x_0 = 0$ se non è stata eseguita la ricerca del punto di riferimento. Mediante la ricerca del punto di riferimento è possibile muovere l'azionamento verso il suo punto di riferimento in modo riproducibile. La geometria con direzione di avvio positiva ($p2604 = "0"$) viene rappresentata nel seguito.

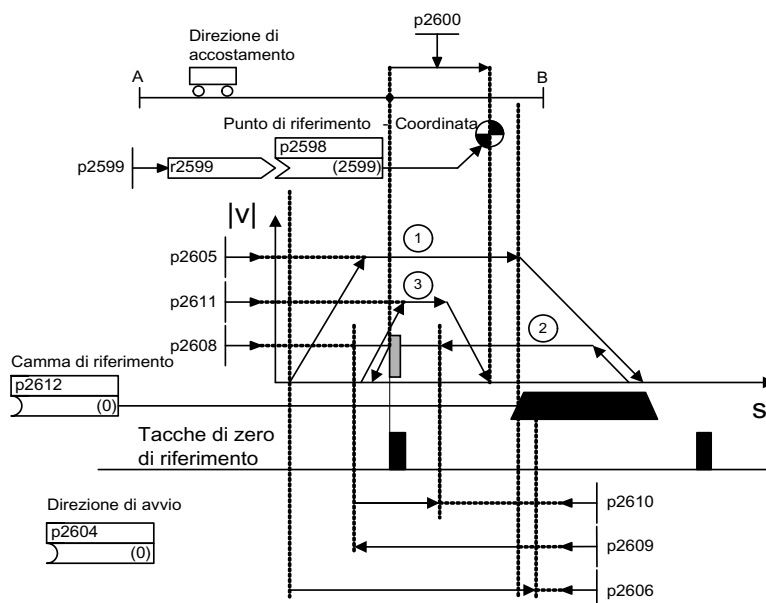


Figura 7-51 Esempio di ricerca del punto riferimento con camma di riferimento

Tramite il segnale sull'ingresso binettore p2595 (avvio ricerca del punto di riferimento) e la selezione contemporanea della ricerca del punto di riferimento (segnale 0 sull'ingresso binettore p2597 (selezione del tipo di ricerca punto di riferimento)), la ricerca viene avviata sulla camma di riferimento ($p2607 = 1$). Il segnale sull'ingresso binettore p2595 (avvio ricerca punto di riferimento) deve essere rimanere impostato durante l'intera operazione di ricerca del punto di riferimento, in caso contrario la procedura si interrompe. Con l'avvio il segnale di stato r2684.11 (impostazione punto di riferimento) viene resettato.

Durante l'intera procedura di ricerca del punto di riferimento, la sorveglianza del finecorsa software rimane inattiva e il campo di movimento max. viene controllato. Al termine dell'operazione, la sorveglianza del finecorsa software viene eventualmente riattivata.

L'override di velocità impostato è attivo soltanto durante la ricerca della camma di riferimento (passo 1). Ciò fa sì che le posizioni "Camma di riferimento" e "Tacca di zero" vengano superate sempre alla stessa velocità. Il verificarsi di tempi di transito del segnale garantisce che il conseguente sfasamento nella determinazione della posizione sia uguale in tutte le operazioni di ricerca del punto di riferimento.

Gli assi che hanno solo una tacca di zero in tutto il campo di movimento o campo modulo sono contrassegnati con il parametro p2607 = 0 (nessuna camma di riferimento presente). Per questi assi dopo l'avvio dell'operazione di ricerca del punto di riferimento viene iniziata subito la sincronizzazione con la tacca di zero di riferimento (vedere operazione 2).

Ricerca del punto di riferimento passo 1: avanzamento sulla camma di riferimento

Se non è presente una camma di riferimento (p2607 = 0), passare al passo 2.

All'avvio della procedura di ricerca del punto di riferimento, l'azionamento accelera, con l'accelerazione massima (p2572) fino a raggiungere la velocità di accostamento delle camme di riferimento (p2605). La direzione di avvicinamento viene determinata dal segnale dell'ingresso binettore p2604 (direzione di avvio ricerca punto di riferimento).

Il raggiungimento della camma di riferimento viene comunicato all'azionamento con il segnale sull'ingresso binettore p2612 (camma di riferimento), al che l'azionamento frena fino all'arresto con la decelerazione massima (p2573).

Se durante la ricerca del punto di riferimento viene rilevato un segnale sull'ingresso binettore p2613 (camma di inversione NEGATIVA) o sull'ingresso binettore p2614 (camma di inversione POSITIVA), la direzione di ricerca viene invertita.

Se la camma di inversione negativa viene accostata con direzione di movimento positiva oppure la camma di inversione positiva viene accostata con direzione di movimento negativa, viene emessa la segnalazione di errore F07499 "EPOS: Camma di inversione raggiunta con direzione di movimento errata". In questo caso si deve verificare l'interconnessione delle camme di inversione (BI: p2613, BI: p2614) oppure la direzione di movimento per l'accostamento alle camme di inversione.

Le camme di inversione sono studiate per l'attivazione Low. Se entrambe le camme di inversione sono attive (p2613 = "0" e p2614 = "0"), l'azionamento si arresta. Appena viene trovata la camma di riferimento, inizia immediatamente la sincronizzazione con la tacca di zero di riferimento (vedere il passo 2).

Se l'asse percorre un tratto definito nel parametro p2606 (percorso max. fino alla camma di riferimento) senza che la camma di riferimento venga raggiunta, l'azionamento resta fermo e viene emessa l'anomalia F07458 (camma di riferimento non trovata).

Se all'avvio del processo di ricerca del punto di riferimento l'asse si trova già sulla camma, l'avanzamento fino alla camma di riferimento non viene eseguito, bensì inizia subito la sincronizzazione con la tacca di zero di riferimento (vedere il passo 2).

Nota

L'override di velocità è attivo durante l'avanzamento verso la camma. Se si cambia il set di dati dell'encoder, viene ripristinato il segnale di stato r2684.11 (punto di riferimento impostato).

L'interruttore a camme deve fornire sia un fronte di salita che un fronte di discesa. Nella ricerca del punto di riferimento con rilevamento della tacca di zero dell'encoder, se i valori attuali di posizione sono crescenti, viene rilevato il fronte 0/1, se sono decrescenti viene rilevato il fronte 1/0. L'inversione del rilevamento di fronte non è possibile per la tacca di zero dell'encoder.

Se il sistema di misura della lunghezza ha più tacche di zero che si ripetono a intervalli ciclici (ad es. sistema di misura incrementale, rotativo), occorre fare attenzione a che la camma sia regolata in modo che venga rilevata sempre la stessa tacca di zero.

I seguenti fattori possono influenzare il comportamento del segnale di controllo "camma di riferimento":

- Precisione di commutazione e ritardo dell'interruttore della camma di riferimento
 - Clock del regolatore di posizione dell'azionamento
 - Clock di interpolazione dell'azionamento
 - Andamento della temperatura della meccanica della macchina;
-

Ricerca del punto di riferimento passo 2: Sincronizzazione con la tacca di zero di riferimento (tacca di zero dell'encoder o tacca di zero esterna)

Camma di riferimento presente (p2607 = 1):

Nel passo 2 l'azionamento accelera per raggiungere la velocità prestabilita nel parametro in p2608 (velocità di accostamento tacca di zero) e procede nel senso opposto a quello indicato sull'ingresso binettore p2604 (ricerca del punto di riferimento direzione di avvio). La richiesta della tacca di zero avviene con una distanza p2609 (percorso massimo per raggiungere la tacca di zero). La richiesta della tacca di zero è attiva (bit di stato r2684.0 = "1" (ricerca del punto di riferimento)) non appena l'azionamento abbandona la camma (p2612 = "0") e si colloca nella banda di tolleranza per la valutazione (p2609 - p2610). Se la posizione della tacca di zero (analisi encoder) è nota, la posizione reale dell'azionamento può essere sincronizzata sulla tacca di zero. L'azionamento inizia la ricerca del punto di riferimento (vedere il passo 3). Il percorso eseguito tra la fine della camma e la tacca di zero, viene visualizzato nel parametro di diagnostica r2680 (differenza tra camma e tacca di zero).

Tacca di zero encoder presente (p0494 = 0 oppure p0495 = 0)*, nessuna camma di riferimento (p2607 = 0):

La sincronizzazione sul riferimento della tacca di zero inizia immediatamente dopo il riconoscimento del segnale sull'ingresso binettore p2595 (avvio della ricerca del punto di riferimento). L'azionamento accelera per raggiungere la velocità predeterminata nel parametro p2608 (velocità di accostamento tacca di zero) e procede nella direzione indicata sull'ingresso binettore p2604 (ricerca del punto di riferimento direzione di avvio).

L'azionamento esegue la sincronizzazione sulla prima tacca di zero. Successivamente inizia la ricerca del punto di riferimento (vedere il passo 3).

Nota

La direzione di accostamento al riferimento della tacca di zero è in questo caso opposta rispetto all'asse con la camma di riferimento!

Tacca di zero esterna presente ($p0494 \neq 0$ oppure $p0495 \neq 0$ ^{*)}, nessuna camma di riferimento ($p2607 = 0$):

La sincronizzazione su una tacca di zero esterna inizia immediatamente dopo il riconoscimento del segnale sull'ingresso binettore p2595 (avvio delle ricerche del punto di zero). L'azionamento accelera per raggiungere la velocità indicata nel parametro p2608 (velocità di accostamento tacca di zero) e procede nella direzione predefinita dal segnale dell'ingresso binettore p2604 (ricerca del punto di riferimento direzione di avvio).

L'azionamento esegue la sincronizzazione sulla prima tacca di zero esterna ($p0494$ o $p0495$) ^{*)}. L'azionamento procede la corsa a velocità costante ed inizia con la ricerca del punto di riferimento (vedere il passo 3).

Nota

L'override di velocità non è attivo.

Con il parametro $p0494$ o $p0495$ ^{*)} (morsetto di ingresso sostituzione tacca di zero) è possibile impostare una tacca di zero ausiliaria e selezionare l'ingresso digitale corrispondente. Per default viene analizzato, con valori attuali di posizione crescenti il fronte 0/1, con valori attuali di posizione decrescenti il fronte 1/0. L'inversione è possibile tramite il parametro $p0490$ (inversione del tastatore di misura o tacca di zero ausiliaria) con tacca di zero ausiliaria.

Ricerca del punto di riferimento passo 3: Ricerca del punto di riferimento

La ricerca del punto di riferimento inizia alla conclusione della sincronizzazione dell'azionamento sul riferimento della tacca di zero (vedere il passo 2). Dopo che la tacca di zero di riferimento è stata rilevata, l'azionamento accelera al volo fino a raggiungere la velocità di accostamento al punto di riferimento impostata nel parametro p2611. Viene eseguito lo spostamento del punto di riferimento (p2600), ovvero la distanza tra tacca di zero e punto di riferimento.

Quando l'asse arriva al punto di riferimento, il valore attuale e il valore di riferimento di posizione vengono impostati al valore specificato mediante l'ingresso connettore p2598 (coordinata punto di riferimento) (per impostazione predefinita l'ingresso connettore p2598 è collegato con il parametro di impostazione p2599). Il punto di riferimento dell'asse è stato trovato ed è stato impostato il segnale di stato r2684.11 (impostazione punto di riferimento).

Nota

L'override di velocità non è attivo.

Se il percorso di frenatura è maggiore dello spostamento del punto di riferimento oppure se è necessaria un'inversione di direzione a causa dello spostamento del punto di riferimento impostato, dopo il rilevamento delle tacche di zero di riferimento l'azionamento prima frena fino all'arresto e quindi indietreggia.

Ricerca al volo del punto di riferimento

La modalità "Ricerca al volo del punto di riferimento" (detta anche sorveglianza di posizione), selezionata con il segnale "1" sull'ingresso binettore p2597 (selezione tipo di ricerca punto di riferimento), può essere utilizzata in qualsiasi modo operativo (funzionamento a impulsi, blocco di movimento e impostazione diretta del valore di riferimento per Posizionamento/Configurazione) e si sovrappone al modo operativo attivo. La ricerca al volo del punto di riferimento può essere selezionata sia con i sistemi di misura incrementali che con quelli assoluti.

Nella ricerca al volo del punto di riferimento durante un posizionamento incrementale (relativo) è possibile selezionare se il valore di correzione per il percorso deve essere tenuto in considerazione o meno (p2603).

La ricerca al volo del punto di riferimento viene attivata con un fronte 0/1 sull'ingresso binettore p2595 (avvio ricerca punto di riferimento). Il segnale sull'ingresso binettore p2595 (avvio ricerca punto di riferimento) deve essere rimanere impostato durante l'intera operazione di ricerca del punto di riferimento, in caso contrario la procedura si interrompe.

Il bit di stato r2684.1 (attivazione ricerca passiva/ ricerca al volo del punto di riferimento) viene collegato all'ingresso binettore p2509 (attivazione rilevamento del tastatore di misura); questo bit attiva il rilevamento del tastatore di misura. Gli ingressi binettore p2510 (selezione tastatore di misura) e p2511 (rilevamento del fronte del tastatore di misura) consentono di impostare il tastatore (1 o 2) e il fronte di misura (0/1 o 1/0) da impiegare.

Con l'impulso del tastatore di misura il valore di misura viene inviato all'ingresso connettore p2660 (valore di misura ricerca punto di riferimento) mediante il parametro r2523. La validità del valore di misura viene indicata sull'ingresso binettore p2661 mediante r2526.2 (risposta del valore di misura).

Nota

Per la finestra della ricerca al volo del punto di riferimento vale sempre quanto segue:

p2602 (finestra esterna) > p2601 (finestra interna).

Maggiori informazioni sulla funzione "Ricerca al volo del punto di riferimento" sono disponibili nello schema logico 3614.

Successivamente avviene quanto segue:

- Se la ricerca del punto di riferimento per l'azionamento non è ancora stata eseguita, il bit di stato r2684.11 (impostazione punto di riferimento) viene impostato su "1".
- Se invece la ricerca del punto di riferimento per l'azionamento è già stata eseguita, all'avvio della ricerca al volo del punto di riferimento, il bit di stato r2684.11 (impostazione punto di riferimento) non viene resettato.
- Se la ricerca del punto di riferimento per l'azionamento era già stata eseguita e il valore della differenza di posizione è inferiore a quello della finestra interna (p2601), viene mantenuto il valore attuale della posizione.
- Se la ricerca del punto di riferimento per l'azionamento era già stata eseguita e il valore della differenza di posizione è superiore a quello della finestra esterna (p2602), viene emesso l'avviso A07489 (correzione del punto di riferimento al di fuori della finestra 2) e impostato il bit r2684.3 (marche di stampa al di fuori della finestra 2). Non viene eseguita alcuna correzione del valore attuale di posizione.
- Se la ricerca del punto di riferimento per l'azionamento era già stata eseguita e il valore della differenza di posizione è superiore a quello della finestra interna (p2601) e inferiore a quello della finestra esterna (p2602), il valore attuale di posizione viene corretto.

Nota

La ricerca al volo del punto di riferimento non è un modo operativo attivo e si sovrappone al modo operativo attivo.

Contrariamente alla ricerca del punto di riferimento, la ricerca al volo può essere sovrapporsi al ciclo di macchina.

Per impostazione predefinita per la ricerca al volo del punto di riferimento viene utilizzato il rilevamento del tastatore di misura, nel corso del quale con l'abilitazione avviene la selezione del tastatore di misura (p2510) e il rilevamento del fronte (p2511) (le impostazioni di fabbrica sono sempre tastatore di misura 1 e rilevamento del fronte 0/1).

Informazioni per la commutazione del set di dati

Nei casi seguenti il valore attuale della posizione non è più valido ($p2521 = 0$) in seguito alla commutazione DDS e il punto di riferimento ($r2684.11 = 0$) viene resettato:

- L'EDS attivo per la regolazione della posizione viene modificato.
- L'assegnazione dell'encoder viene modificata ($p2502$).
- Le condizioni meccaniche vengono modificate ($p2503 \dots p2506$).

Nel caso degli encoder assoluti, inoltre, lo stato della regolazione ($p2507$) viene resettato se l'encoder assoluto selezionato per la regolazione della posizione è lo stesso ma le condizioni meccaniche sono cambiate ($p2503 \dots p2506$).

In stato "Funzionamento" viene emesso anche un messaggio di errore (F07494).

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 3612 Ricerca del punto di riferimento
- 3614 Ricerca al volo del punto di riferimento

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- $p0494[0\dots n]$ Tacca di zero ausiliaria, morsetto d'ingresso^{*)}
- $p0495$ Tacca di zero ausiliaria, morsetto di ingresso^{*)}
- $p2596$ BI: EPOS Impostazione del punto di riferimento
- $p2597$ BI: EPOS Selezione del tipo di ricerca punto di riferimento
- $p2598$ CI: EPOS Sorgente del segnale coordinata del punto di riferimento
- $p2599$ CO: EPOS Valore coordinata del punto di riferimento
- $p2600$ EPOS Ricerca del punto di riferimento, spostamento del punto di riferimento

^{*)} Il parametro $p0494$ ha lo stesso significato del parametro $p0495$. Il parametro $p0494$ presenta inoltre una relazione con il set di dati dell'encoder che può servire, ad esempio, nella commutazione del set di dati per teste sostituibili.

7.3.6.4 Ricerca del punto di riferimento con diverse tacche di zero a giro

Grazie all'impiego di riduttori o riduttori di misura, l'azionamento è in grado di rilevare più tacche di zero a giro. Un segnale BERO aggiuntivo consente in questi casi di selezionare la tacca di zero corretta.

Esempio con riduttori

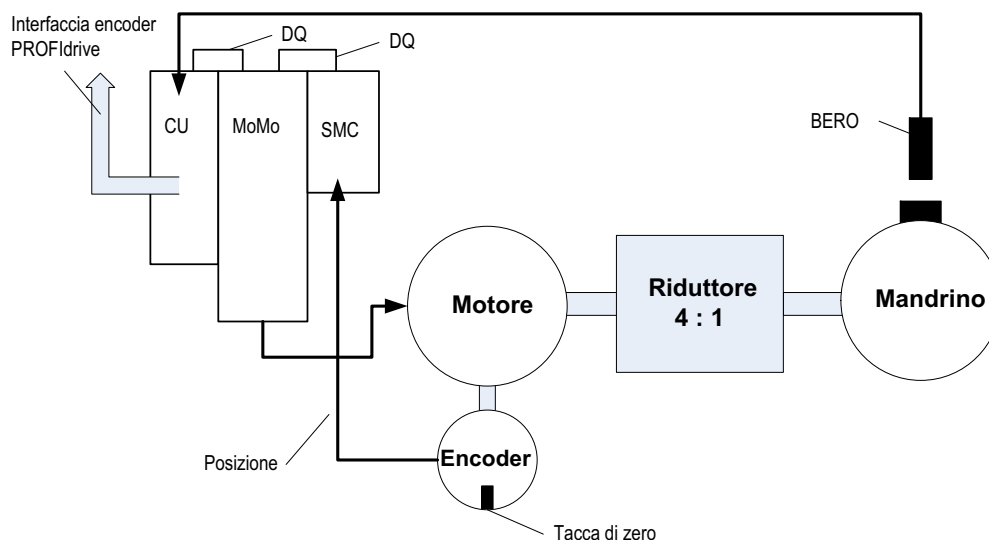


Figura 7-52 Configurazione con riduttore tra motore e mandrino

La figura mostra un esempio applicativo per la ricerca del punto di riferimento con più tacche di zero a giro e la selezione della tacca di zero corretta tramite un segnale BERO.

Grazie all'impiego di un riduttore tra motore e carico (mandrino), ad ogni giro meccanico del carico l'azionamento rileva più giri del motore e quindi anche più tacche di zero dell'encoder.

Dato che nella ricerca del punto di riferimento il controllore sovraordinato/la regolazione di posizione necessita di un riferimento chiaro della tacca di zero dell'encoder con l'asse macchina (carico/mandrino), la tacca di zero "corretta" viene selezionata tramite un segnale BERO.

Presupposti

- Deve essere determinata la posizione della tacca di zero che è meno distante dalla posizione al momento dell'attivazione del segnale BERO.
- I corrispondenti presupposti meccanici devono essere soddisfatti dal montaggio del BERO.
- Il montaggio meccanico preferenziale prevede che il segnale BERO copra la tacca di zero, poiché in questo caso la scelta della tacca di zero è indipendente dal senso di rotazione.
- Per poter determinare con esattezza la precisione del BERO (in relazione alla posizione di riferimento dell'encoder) anche con numeri di giri più elevati, questo deve essere collegato a un ingresso veloce della Control Unit.

Valutazione del segnale BERO

È possibile far valutare il fronte positivo o negativo del segnale BERO:

- Fronte positivo (impostazione di fabbrica)

In caso di ricerca del punto di riferimento con valutazione del fronte positivo del segnale BERO, l'interfaccia dell'encoder fornisce la posizione della tacca di riferimento che viene rilevata immediatamente dopo il fronte positivo del segnale BERO. Se il BERO è progettato meccanicamente in modo da coprire l'intera larghezza della tacca di zero dell'encoder, la tacca di zero desiderata viene riconosciuta in modo sicuro in entrambe le direzioni di movimento.

- Fronte negativo

Nella ricerca del punto di riferimento con valutazione negativa del fronte del segnale BERO, la sincronizzazione avviene sulla successiva tacca di zero dopo aver superato il segnale BERO.

Procedere come segue per parametrizzare la ricerca del punto di riferimento con più tacche di zero:

- Definire con il parametro p0493 l'ingresso digitale veloce al quale è collegato il BERO.
- Impostare il bit corrispondente del parametro p0490 = 1: L'inversione del segnale fa sì che la valutazione avvenga tramite il fronte negativo del segnale BERO.

La ricerca del punto di riferimento si svolge nel modo seguente:

- Tramite l'interfaccia encoder PROFIdrive, il SINAMICS S riceve l'ordine di eseguire la ricerca della tacca di riferimento.
- Sulla base della parametrizzazione, SINAMICS S determina la tacca di zero in funzione del segnale BERO.
- SINAMICS S fornisce tramite l'interfaccia encoder PROFIdrive la posizione (eventualmente corretta) della tacca di zero come tacca di riferimento.

Nota

A regimi elevati o se la distanza tra segnale BERO e successiva tacca di zero è insufficiente, è possibile che a causa del tempo di elaborazione non venga rilevata la tacca di zero desiderata, bensì una successiva. In questo caso la posizione calcolata viene corretta in base alla distanza nota della tacca di zero.

Se si utilizza un riduttore di misura, la posizione della tacca di zero dipende dalla rotazione del motore. In questo caso viene ugualmente eseguita una correzione e per ogni giro del motore viene ricalcolata la posizione della tacca di zero con la distanza minima segnale BERO ↔ tacca di zero.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0488 Tastatore di misura 1, morsetto di ingresso
- p0489 Tastatore di misura 2, morsetto di ingresso
- p0493 Selezione della tacca di zero, morsetto di ingresso
- p0495 Sostituzione tacca di zero, morsetto di ingresso
- p0580 Tastatore di misura, morsetto di ingresso
- p0680 Tastatore di misura centrale, morsetto di ingresso
- p2517 LR Tastatore di misura diretto 1
- p2518 LR Tastatore di misura diretto 2

7.3.6.5 Blocchi di movimento

Descrizione

È possibile creare fino a 16 diversi blocchi di movimento. Il numero massimo viene impostato con il parametro p2615 (numero massimo dei job di movimento). Tutti i parametri che descrivono un job di movimento diventano attivi con un cambio blocco, ossia quando:

- il numero del blocco di movimento corrispondente viene selezionato con codifica binaria tramite gli ingressi binettore p2625 ... p2630 (selezione del blocco bit 0...5) e avviato tramite l'ingresso binettore p2531 (attivazione del job di movimento)
- si verifica un cambio del blocco in seguito ad ordini di avanzamento
- viene attivato un cambio blocco esterno p2632 "Cambio blocco esterno".

La parametrizzazione dei blocchi di movimento avviene mediante blocchi di parametri che hanno una struttura fissa:

- Numero di blocco di movimento (p2616[0...63])
A ogni blocco di movimento deve essere assegnato un numero (in STARTER "N."). I blocchi di movimento vengono elaborati nella sequenza dei numeri dei blocchi di movimento. I numeri con il valore "-1" vengono ignorati, ad es. per riservare spazio per ulteriori blocchi di movimento successivi.

Indipendentemente dal numero massimo di blocchi di movimento (= 16) è possibile utilizzare i numeri di blocchi di movimento compresi tra 0 e 63.

- Job (p2621[0...9])
1: POSITIONAMENTO
2: RISCONTRO FISSO
3: SENZA FINE_POS
4: SENZA FINE_NEG
5: ATTESA
6: GOTO
7: SET_O
8: RESET_O
9: JERK

- Parametri di movimento
 - Posizione di destinazione o percorso di movimento (p2617[0...63])
 - Velocità (p2618[0...63])
 - Override di accelerazione (p2619[0...63])
 - Override di decelerazione (p2620[0...63])
- Modalità di job (p2623[0...63])

L'elaborazione di un job di movimento può essere influenzata dal parametro p2623 (modalità di job). Questo viene scritto automaticamente in STARTER con la programmazione dei blocchi di movimento.

Valore = 0000 cccc bbbb aaaa

 - aaaa: Codice
 000x → visualizza/escludi blocco (x = 0: visualizzazione, x = 1: esclusione)
 Un blocco escluso non può essere selezionato con codifica binaria tramite gli ingressi binettore da p2625 a p2630; se lo si fa egualmente, viene emesso un allarme.
 - bbbb: condizione di proseguimento
 0000, FINE: fronte 0/1 in p2631
 0001, AVANTI_CON_ARRESTO:
 viene avvicinata esattamente la posizione parametrizzata nel blocco (frenata fino all'arresto e controllo della finestra di posizionamento) prima di continuare l'elaborazione del blocco.
 0010, AVANTI_AL_VOLO:
 al raggiungimento del punto di frenatura del blocco attuale si passa al volo al blocco di movimento successivo (se è necessaria l'inversione della direzione il passaggio ha luogo solo all'arresto nella finestra di posizionamento).
 0011, AVANTI_ESTERNO:
 comportamento come "AVANTI_AL_VOLO", tuttavia fino al punto di frenatura è possibile attivare un cambio di blocco immediato attraverso un fronte 0/1. Il fronte 0/1 può essere attivato con p2632 = 1 attraverso l'ingresso binettore p2633 o con p2632 = 0 attraverso l'ingresso del tastatore di misura p2661 che è collegato con il parametro r2526.2 del modulo funzionale di regolazione della posizione. Il rilevamento della posizione tramite tastatore di misura può essere utilizzato come posizione iniziale esatta per i posizionamenti relativi. Se non si attiva un cambio di blocco esterno, si ha un cambio di blocco nel punto di frenatura.
 0100, AVANTI_ESTERNO_ATTESA
 Durante tutta la fase del movimento, con il segnale di comando "Cambio blocco esterno" è possibile attivare un passaggio al volo al job successivo. Se non viene attivato un "Cambio blocco esterno", l'asse rimane nella posizione di destinazione parametrizzata fino all'invio del segnale. La differenza rispetto ad AVANTI_ESTERNO consiste nel fatto che in quest'ultimo viene eseguito un passaggio al volo nel punto di frenatura se non è stato attivato un "Cambio blocco esterno", mentre qui si attende il segnale nella posizione di destinazione

- 0101, AVANTI_ESTERNO_ALLARME
Il comportamento è come quello di AVANTI_ESTERNO_ATTESA, tuttavia viene emesso l'avviso A07463 (segnala che il cambio di blocco di movimento esterno non è stato richiesto nel blocco di movimento x) se entro il raggiungimento dello stato di arresto non viene avviato un "Cambio blocco esterno". L'avviso può essere trasformato in un errore con reazione di arresto per interrompere l'elaborazione del blocco in assenza del segnale di comando.
- cccc: modo di posizionamento
Stabilisce in che modo avvicinare la posizione indicata nel job di movimento per il job POSIZIONAMENTO (p2621 = 1).
0000, ASSOLUTO:
viene avvicinata la posizione indicata in p2617
0001, RELATIVO:
l'asse viene spostato del valore indicato in p2617.
0010, ABS_POS:
solo per assi rotanti con correzione modulo! La posizione indicata in p2617 viene raggiunta in direzione positiva.
0011, ABS_NEG:
solo per assi rotanti con correzione modulo! La posizione indicata in p2617 viene accostata in direzione negativa.
- Parametri di job (significato in funzione del comando) (p2622[0...63])

Trasferimento di blocchi di movimento

I blocchi di movimento possono essere trasferiti da un SINAMICS S110 a un altro. Per fare questo procedere nel seguente modo:

Nota

È possibile trasferire blocchi di movimento di altri apparecchi SINAMICS. Tuttavia, il SINAMICS S110 importa solo i primi 16 blocchi di movimento; altri eventuali blocchi di movimento vengono rifiutati al momento dell'importazione con un messaggio di errore.

1. In STARTER selezionare la voce di menu **Progetto → Salva ed esporta** per l'apparecchio di origine e definire le opzioni di esportazione.
2. Se determinati blocchi di movimento non devono essere trasferiti, rimuoverli dal file **ISymbol.xml** con un programma di elaborazione testi adeguato.
3. In STARTER selezionare la voce di menu **Progetto → Importa** per l'apparecchio di destinazione e selezionare il file XML da importare.

Arresto intermedio e rifiuto del job di movimento

L'arresto intermedio viene attivato con un segnale 0 su p2640. Dopo l'attivazione avviene la frenatura con la decelerazione parametrizzata (p2620 o p2645).

Il job di movimento attuale può essere rifiutato con un segnale 0 su p2641. Dopo l'attivazione avviene la frenatura con la decelerazione massima (p2573).

Le funzioni "Arresto intermedio" e "Rifiuto job di movimento" sono attive nei modi operativi "Blocchi di movimento" e "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI".

POSIZIONAMENTO

Il job POSIZIONAMENTO attiva un movimento di traslazione. Vengono analizzati i seguenti parametri:

- p2616[x] Numero di blocco
- p2617[x] Posizione
- p2618[x] Velocità
- p2619[x] Override di accelerazione
- p2620[x] Override di decelerazione
- p2623[x] Modalità di job

L'esecuzione del job dura fino al raggiungimento della posizione di destinazione. Se al momento dell'attivazione del job, l'azionamento si trova già sulla posizione di destinazione, alla commutazione del blocco AVANTI_AL_VOLO o AVANTI_ESTERNO il job successivo viene sostituito nel medesimo clock di interpolazione. Con il parametro AVANTI_CON_ARRESTO il blocco seguente viene attivato nel clock di interpolazione successivo. AVANTI_ESTERNO_ALLARME provoca l'emissione immediata di un messaggio.

RISCONTRO FISSO

Il job RISCONTRO FISSO avvia uno spostamento con coppia ridotta verso un riscontro fisso.

Sono attivi i seguenti parametri:

- p2616[x] Numero di blocco
- p2617[x] Posizione
- p2618[x] Velocità
- p2619[x] Override di accelerazione
- p2620[x] Override di decelerazione
- p2623[x] Modalità di job
- p2622[x] Parametro del job coppia di serraggio [0.01 Nm] nei motori rotatori.

Le condizioni di proseguimento possibili sono FINE e AVANTI_CON_ARRESTO, AVANTI_ESTERNO, AVANTI_ESTERNO_ATTESA.

SENZA FINE POS, SENZA FINE NEG

Con questi ordini su ha un'accelerazione della velocità indicata, l'avanzamento prosegue fino:

- al raggiungimento di un finecorsa software
- all'arrivo di un segnale Camma di STOP
- al raggiungimento del limite del campo di movimento
- a quando il movimento viene interrotto dal segnale di comando "Nessun arresto intermedio/arresto intermedio" (p2640)
- a quando il movimento viene interrotto dal segnale di comando "Non rifiutare il job di movimento / Rifiutare il job di movimento" (p2641)
- all'attivazione di un cambio di blocco esterno (con relativa condizione di proseguimento).

I seguenti parametri sono di rilievo:

- p2616[x] Numero di blocco
- p2618[x] Velocità
- p2619[x] Override di accelerazione
- p2623[x] Modalità di job

Sono possibili tutte le condizioni di proseguimento.

JERK

Con il job JERK è possibile attivare (parametro di comando = 1) o disattivare (parametro di job = 0) la limitazione dello strappo. È necessario che il segnale, all'ingresso binettore p2575 "Attivazione limitazione dello strappo", sia impostato a zero. Il limite di strappo è il valore parametrizzato in "Limite di strappo" p2574.

Indipendentemente dalla condizione di proseguimento parametrizzata del job che precede il job JERK, in quel punto viene eseguito sempre un arresto preciso.

I seguenti parametri sono di rilievo:

- p2616[x] Numero di blocco
- p2622[x] Parametro di job = 0 oppure 1

Sono possibili tutte le condizioni di proseguimento.

ATTESA

Il job ATTESA consente di impostare un tempo di attesa che deve trascorrere prima dell'elaborazione del job successivo.

I seguenti parametri sono di rilievo:

- p2616[x] Numero di blocco
- p2622[x] Parametro di job = tempo di attesa in millisecondi ≥ 0 ms
- p2623[x] Modalità di job

Il tempo di attesa viene indicato in millisecondi e arrotondato poi internamente a un multiplo del clock di interpolazione p0112[5]. Il tempo di attesa minimo è pari ad un clock di interpolazione, vale a dire, se il tempo di attesa parametrizzato è inferiore al clock di interpolazione viene applicato il clock di interpolazione.

Esempio:

Tempo di attesa: 9 ms

Clock di interpolazione: 4 ms

Tempo di attesa attivo: 12 ms

Indipendentemente dalla condizione di proseguimento parametrizzata del job che precede il job ATTESA, in quel punto viene eseguito sempre un arresto preciso prima che trascorra il tempo di attesa. L'attesa può essere eseguita da un cambio di blocco esterno.

Le condizioni di proseguimento possibili sono FINE e AVANTI_CON_ARRESTO, AVANTI_ESTERNO, AVANTI_ESTERNO_ATTESA e AVANTI_ESTERNO_ALLARME. L'errore viene emesso se, trascorso il tempo di attesa, non è ancora stato attivato un "Cambio blocco esterno".

GOTO

Il job GOTO consente di eseguire salti all'interno di una sequenza di job di movimento. Il numero del blocco sul quale deve avvenire il salto, deve essere indicato come parametro di job. Non sono consentite condizioni di proseguimento. Se non esiste alcun blocco recante questo numero, viene emesso l'avviso A07468 (la destinazione del salto nel blocco di movimento x non esiste) ed il blocco viene contrassegnato come incoerente.

I seguenti parametri sono di rilievo:

- p2616[x] Numero di blocco
- p2622[x] Parametro di job = prossimo numero di blocco di movimento

In un clock di interpolazione è possibile elaborare due job qualsiasi SET_O, RESET_O e GOTO e avviare un job successivo POSIZIONAMENTO e ATTESA.

SET_O, RESET_O

I job SET_O oppure RESET_O consentono l'impostazione o il resettaggio contemporanei di uno o due segnali binari (uscita 1 o 2). Il numero dell'uscita (1 o 2) viene emesso nel parametro di job con codice a bit.

I seguenti parametri sono di rilievo:

- p2616[x] Numero di blocco
- p2622[x] Parametro di job = uscita con codice a bit:
 - 0x1: Uscita 1
 - 0x2: Uscita 2
 - 0x3: Uscita 1 + 2

Le condizioni di proseguimento possibili sono FINE, AVANTI_AL_VOLO, AVANTI_CON_ARRESTO e AVANTI_ESTERNO_ATTESA.

Ai segnali binari (r2683.10 (uscita 1) (o r2683.11 (uscita 2)) possono essere correlate uscite digitali. L'assegnazione in STARTER avviene premendo il pulsante "Configurazione uscita digitale".

In un clock di interpolazione è possibile elaborare due job qualsiasi SET_O, RESET_O e GOTO e avviare un job successivo POSIZIONAMENTO e ATTESA.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 3616 Modo operativo blocchi di movimento

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2616 EPOS Numero di blocco del blocco di movimento
- p2617 EPOS Posizione del blocco di movimento
- p2618 EPOS Velocità del blocco di movimento
- p2619 EPOS Override di accelerazione del blocco di movimento
- p2620 EPOS Override di decelerazione del blocco di movimento
- p2621 EPOS Job del blocco di movimento
- p2622 EPOS Parametro di job del blocco di movimento
- p2623 EPOS Modalità di job per il blocco di movimento
- p2625...p2630 BI: EPOS Selezione del blocco bit 0 ... 5

7.3.6.6 Posizionamento su riscontro fisso

Descrizione

Con la funzione "Posizionamento su riscontro fisso" è possibile ad es. spostare dei cannotti verso il pezzo con una coppia predefinita, in modo da fissare il pezzo in modo sicuro. La coppia di serraggio può essere parametrizzata nel job di movimento (p2622). Una finestra di sorveglianza impostabile per il riscontro fisso impedisce che l'azionamento superi la finestra in caso di rottura del riscontro fisso.

In modo di posizionamento lo spostamento verso il riscontro fisso inizia quando un blocco di movimento viene elaborato con il comando RISCONTRO FISSO. Oltre ai parametri dinamici posizione, velocità, override di accelerazione e override di decelerazione, in questo blocco di movimento è possibile indicare la coppia di serraggio desiderata come parametro di job p2622. Dalla posizione iniziale viene avvicinata la posizione di destinazione con la velocità parametrizzata. Il riscontro fisso (il pezzo) deve trovarsi tra la posizione iniziale e il punto di frenata dell'asse, vale a dire che la posizione di destinazione viene inserita nel pezzo. La limitazione di coppia impostata ha effetto dall'inizio. Ne consegue che anche il raggiungimento del riscontro fisso avviene con una coppia ridotta. Inoltre sono attivi sia gli override di accelerazione e decelerazione impostati, sia l'override di velocità attuale. La sorveglianza dinamica dell'errore d'inseguimento (p2546) nel regolatore di posizione non è attiva durante il posizionamento su riscontro fisso. Finché l'azionamento si posiziona sul riscontro fisso, o si trova nel riscontro fisso, è attivo il bit di stato r2683.14 "Posizionamento su riscontro fisso attivo".

Il riscontro fisso è stato raggiunto

Appena l'asse preme sul riscontro fisso meccanico, la regolazione dell'azionamento incrementa la coppia per continuare a spostare l'asse. La coppia aumenta fino al valore indicato nel job, quindi rimane costante. Il bit di stato r2683.12 "Riscontro fisso raggiunto" viene impostato in funzione dell'ingresso binettore p2637 (riscontro fisso raggiunto) se:

- l'errore max. d'inseguimento supera il valore impostato nel parametro p2634 (riscontro fisso: errore max. di inseguimento) ($p2637 = r2526.4$)
- lo stato viene definito esternamente dal segnale nell'ingresso binettore p2637 (riscontro fisso raggiunto), se questo è $p2637 \neq r2526.4$

Con il posizionamento su riscontro fisso, la coppia o la forza di bloccaggio nel blocco di movimento vengono configurate con il parametro di job. Quest'ultimo è impostato nelle unità 0,01 Nm (motore rotatorio). L'accoppiamento dal modulo funzionale alla limitazione della coppia del sistema di base avviene attraverso le uscite del connettore r2686[0] (limitazione della coppia superiore) o r2686[1] (limitazione della coppia inferiore) che sono collegate con l'ingresso del connettore p1528 (limite di coppia superiore, scalatura) o p1529 (limite di coppia inferiore, scalatura). Le uscite del connettore r2686[0] (limitazione della coppia superiore) e r2686[1] (limitazione della coppia inferiore) vengono impostate al 100% se il riscontro fisso non è attivo. Se il riscontro fisso è attivo, r2686[0] (limitazione della coppia superiore) e r2686[1] (limitazione della coppia inferiore) vengono valutate come valore percentuale di p1522/p1523, in modo da limitarle alla coppia o alla forza di bloccaggio predefinite.

Con il riconoscimento del riscontro fisso (p2637) viene mantenuto il "Valore di riferimento del numero di giri totale" (p2562) finché è impostato l'ingresso binettore p2553 (messaggio Riscontro fisso raggiunto). La regolazione del numero di giri arresta la coppia di riferimento in base al valore di riferimento del numero di giri presente. Per la diagnostica, la coppia di riferimento viene emessa dall'uscita connettore r2687 (valore di riferimento della coppia).

Quando nel riscontro fisso si raggiunge la coppia di serraggio parametrizzata, viene impostato il bit di stato r2683.13 ("Riscontro fisso coppia di serraggio raggiunti").

Una volta riconosciuto lo stato "Riscontro fisso raggiunto", il job "Posizionamento su riscontro fisso" si conclude. La commutazione del blocco avviene in corrispondenza della parametrizzazione eseguita nel job. L'azionamento resta fermo nel riscontro fisso finché non viene elaborato il job di posizionamento successivo o finché non si passa al funzionamento a impulsi. La coppia di serraggio quindi è attiva anche per gli ordini di attesa successivi. Con la condizione di proseguimento AVANTI_ESTERNO_ATTESA è possibile far sì che l'azionamento resti nel riscontro fisso finché non viene inviato dall'esterno un segnale di avanzamento.

Finché l'azionamento si trova sul riscontro fisso, il valore di riferimento della posizione viene corretto con il valore attuale di posizione (valore di riferimento posizione = valore attuale posizione). La sorveglianza del riscontro fisso e le abilitazioni del regolatore sono attive.

Nota

Quando l'azionamento si trova sul riscontro fisso è possibile ricercare il punto di riferimento con il segnale di comando "Impostazione del punto di riferimento".

Se l'asse abbandona la posizione che aveva al momento del riconoscimento del riscontro superando la finestra di sorveglianza selezionata per il riscontro fisso p2635, il bit di stato r2683.12 viene resettato. Allo stesso tempo il valore di riferimento del numero di giri viene impostato a 0 e l'anomalia F07484 "Riscontro fisso fuori della finestra di sorveglianza" viene attivato con la reazione OFF3 (arresto rapido). La finestra di sorveglianza può essere impostata con il parametro p2635 ("Riscontro fisso, finestra di sorveglianza"). Essa vale sia in direzione positiva che negativa e deve essere scelta in modo tale che solo una rottura del riscontro ne provochi l'attivazione.

Il riscontro fisso non è stato raggiunto

Se si raggiunge il punto di frenatura senza che venga riconosciuto lo stato "Riscontro fisso raggiunto", viene emessa l'anomalia F07485 "Riscontro fisso non raggiunto" con la reazione OFF1, il limite della coppia viene eliminato e l'azionamento interrompe il blocco di movimento.

Nota

- L'anomalia può essere trasformata in un avviso (vedere il capitolo "Progettazione delle segnalazioni"), in modo che l'azionamento continui l'elaborazione con la commutazione del blocco indicata.
 - Il punto di destinazione deve trovarsi a una distanza sufficiente nel pezzo.
-

Interruzione del "Posizionamento su riscontro fisso"

Il job di movimento "Posizionamento su riscontro fisso" può essere interrotto o proseguito con il segnale sull'ingresso binettore p2640 "Arresto intermedio". Il blocco viene interrotto tramite il segnale sull'ingresso binettore p2641 "Rifiuto job di movimento" oppure annullando l'abilitazione del regolatore. In tutti i casi l'azionamento frena in modo adeguato. L'interruzione garantisce che un riscontro fisso quasi raggiunto (valore di riferimento già al di là del riscontro fisso, ma ancora entro la soglia per il riconoscimento del riscontro fisso) non provochi un danno. A questo scopo, dopo lo stato di fermo, il valore di riferimento viene corretto (valore di riferimento della posizione = valore attuale della posizione). Non appena si raggiunge il riscontro fisso, l'azionamento resta sul riscontro fisso anche dopo l'interruzione. Esso può essere spostato dal riscontro mediante funzionamento a impulsi o selezionando un nuovo job di movimento.

Nota

La finestra di sorveglianza del riscontro fisso (p2635) viene attivata solo se l'azionamento si trova sul riscontro fisso e resta attiva finché quest'ultimo non viene abbandonato.

Asse sospeso

Nota

Con il modo operativo Servo è possibile immettere un offset del limite di coppia (p1532) per gli assi sospesi (vedere anche il capitolo Servoregolazione → Asse sospeso).

Nel caso delle limitazioni di coppia asimmetriche p1522 e p1523, con il posizionamento su riscontro fisso viene tenuto in considerazione anche il peso proprio nei parametri r2686 e r2687.

Immettendo ad es. il valore di p1522 = +1000 Nm e di p1523 = -200 Nm per un carico sospeso, si presume un peso proprio di 400 Nm (p1522 - p1523). Se è configurata una coppia di serraggio di 400 Nm, con il posizionamento su riscontro fisso attivo a r2686[0] viene assegnato il valore 80%, a r2686[1] il valore 0% e a r2687 il valore 800 Nm.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 3616 Modo operativo Blocchi di movimento (r0108.4 = 1)
- 3617 Posizionamento su riscontro fisso (r0108.4 = 1)
- 4025 Sorveglianza dinamica dell'errore di inseguimento, programmatori a camme (r0108.3 = 1)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1528 CI: Limite di coppia superiore/motorico, scalatura
- p1529 CI: Limite di coppia inferiore/generatorio, scalatura
- p1545 BI: Posizionamento su riscontro fisso, attivazione
- r2526 CO/BO: LR Parola di stato
- p2622 EPOS Parametro di job del blocco di movimento
- p2634 EPOS Riscontro fisso, errore max. d'inseguimento
- p2635 EPOS Riscontro fisso, finestra di sorveglianza
- p2637 BI: EPOS Riscontro fisso raggiunto
- p2638 BI: EPOS Riscontro fisso al di fuori della finestra di sorveglianza
- r2683 CO/BO: EPOS parola di stato 1
- r2686 CO: EPOS Limitazione della coppia attiva

7.3.6.7 Impostazione diretta del valore di riferimento (MDI)

Caratteristiche

- Selezione dell'impostazione diretta del valore di riferimento (p2647)
- Selezione del tipo di posizionamento (p2648)
- Selezione della direzione (p2651, p2652)
- Messa a punto (p2653)
- Valori di riferimento fissi
 - CO: Valore di riferimento posizione (p2690)
 - CO: Valore di riferimento velocità (p2691)
 - CO: Override di accelerazione (p2692)
 - CO: Override di decelerazione (p2693)
- Ingressi connettore
 - CI: Valore di riferimento posizione MDI (p2642)
 - CI: Valore di riferimento velocità MDI (p2643)
 - CI: Override di accelerazione MDI (p2644)
 - CI: Override di decelerazione MDI (p2645)
 - CI: Override di velocità (p2646)
- Acquisizione (p2649, p2650)

Descrizione

La funzione Impostazione diretta del valore di riferimento consente di effettuare il posizionamento (assoluto, relativo) e la messa a punto (con regolazione di posizione senza fine) mediante impostazione del valore di riferimento (ad es. da PLC mediante dati di processo).

Inoltre è possibile influenzare i parametri di movimento durante il movimento di spostamento (applicazione al volo del valore di riferimento) ed effettuare un cambio al volo tra le modalità Configurazione e Posizionamento. Il modo operativo Impostazione diretta del valore di riferimento (MDI) può essere utilizzato anche con asse non referenziato in una delle modalità Messa a punto o Posizionamento relativo, in modo che, con l'ausilio della "Ricerca al volo del punto di riferimento" (vedere la sezione relativa), sia possibile effettuare una sincronizzazione al volo e la ricerca al volo del punto di riferimento.

La funzione Impostazione diretta del valore di riferimento viene attivata con $p2647 = 1$. Si distingue tra due modalità: Posizionamento ($p2653 = 0$) e Configurazione ($p2653 = 1$).

Tramite i parametri (posizione, velocità, accelerazione e decelerazione), la modalità Posizionamento è in grado di eseguire un posizionamento assoluto ($p2648 = 1$) o relativo ($p2648 = 0$) con $p2690$ (valore di riferimento fisso posizione).

La modalità Messa a punto consente di ottenere un comportamento "senza fine" regolato in posizione avvalendosi dei parametri (velocità, accelerazione e decelerazione).

È possibile la commutazione al volo tra queste due modalità.

Se è attivata l'applicazione continua ($p2649 = 1$), le modifiche dei parametri MDI vengono applicate immediatamente. In caso contrario i valori vengono applicati solo dopo un fronte positivo all'ingresso binettore $p2650$ (fronte applicazione del valore di riferimento).

Nota

L'applicazione continua $p2649 = 1$ può essere impostata solo con progettazione libera dei telegrammi $p0922 = 999$. Con l'applicazione continua non è ammesso il posizionamento relativo.

Con $p2651$ (impostazione di direzione positiva) e $p2652$ (impostazione di direzione negativa) è possibile impostare la direzione di posizionamento. Se entrambi gli ingressi hanno lo stesso stato, in caso di posizionamento assoluto ($p2648 = "1"$) di assi modulo ($p2577 = "1"$) viene eseguito il percorso più breve.

Per poter utilizzare il posizionamento, l'azionamento deve trovarsi nello stato Funzionamento ($r0002 = 0$). Per l'avvio del posizionamento sono previste le possibilità seguenti:

- p2649 è "1" e fronte positivo su p2647
- p2649 è "0" e p2647 è "1"
 - fronte positivo su p2650 o
 - fronte positivo su p2649

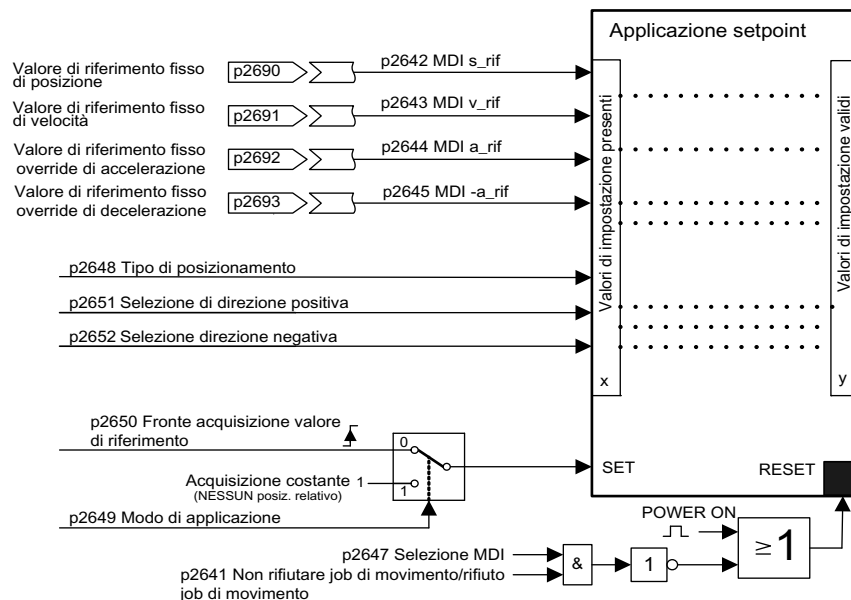


Figura 7-53 Acquisizione del valore di riferimento

Modalità MDI in caso di utilizzo del telegramma PROFIdrive 110

Se l'ingresso connettore p2654 viene occupato da un ingresso connettore ≤ 0 (ad es. nel caso del telegramma PROFIdrive 110 con r2059[11]), internamente esso viene assegnato ai segnali di comando "Selezione del tipo di posizionamento", "Selezione della direzione positiva" e "Selezione della direzione negativa". Dal valore dell'ingresso connettore vengono analizzati i dati seguenti:

- xx0x = assoluto → p2648
- xx1x = relativo → p2648
- xx2x = ASS_POS → p2648, p2651
- xx3x = ABS_NEG → p2648, p2652

Arresto intermedio e rifiuto del job di movimento

L'arresto intermedio viene attivato con un segnale 0 su p2640. Dopo l'attivazione avviene la frenatura con la decelerazione parametrizzata (p2620 o p2645).

Il job di movimento attuale può essere rifiutato con un segnale 0 su p2641. Dopo l'attivazione avviene la frenatura con la decelerazione massima (p2573).

Le funzioni "Arresto intermedio" e "Rifiuto job di movimento" sono attive nei modi operativi "Blocchi di movimento" e "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI".

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 3618 EPOS - Modo operativo Impostazione diretta valore di riferimento/MDI, valori di dinamica
- 3620 EPOS - Modo operativo Impostazione diretta valore di riferimento/MDI

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2577 BI: EPOS Correzione modulo, attivazione
- p2642 CI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/Valore di riferimento posizione MDI
- p2643 CI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/valore di riferimento velocità MDI
- p2644 CI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/override di accelerazione MDI
- p2645 CI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/override di decelerazione MDI
- p2648 BI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/tipo di posizionamento MDI
- p2649 BI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/tipo di acquisizione MDI
- p2650 BI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/acquisizione valore di riferimento MDI, fronte
- p2651 BI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/Selezione della direzione positiva MDI
- p2652 BI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/Selezione della direzione negativa MDI
- p2653 BI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/selezione messa a punto MDI
- p2654 CI: EPOS Impostazione diretta valore di riferimento/MDI, adattamento modalità
- p2690 CO: EPOS Valore di riferimento fisso posizione
- p2691 CO: EPOS Valore di riferimento fisso velocità
- p2692 CO: EPOS Valore di riferimento fisso override di accelerazione
- p2693 CO: EPOS Valore di riferimento fisso override di decelerazione

7.3.6.8 Funzionamento a impulsi**Caratteristiche**

- Segnali del funzionamento a impulsi (p2589, p2590)
- Velocità (p2585, p2586)
- Incrementale (p2587, p2588, p2591)

Descrizione

Il parametro p2591 consente la commutazione tra il funzionamento a impulsi incrementale ed il funzionamento a impulsi velocità.

I segnali del funzionamento a impulsi p2589 e p2590 consentono di impostare i percorsi di movimento p2587 e p2588 nonché la velocità p2585 e p2586. I percorsi di movimento sono validi soltanto con il segnale "1" su p2591 (funzionamento a impulsi incrementale). Il parametro p2591 = "0" consente di percorrere alla velocità impostata l'inizio e la fine del campo di movimento.

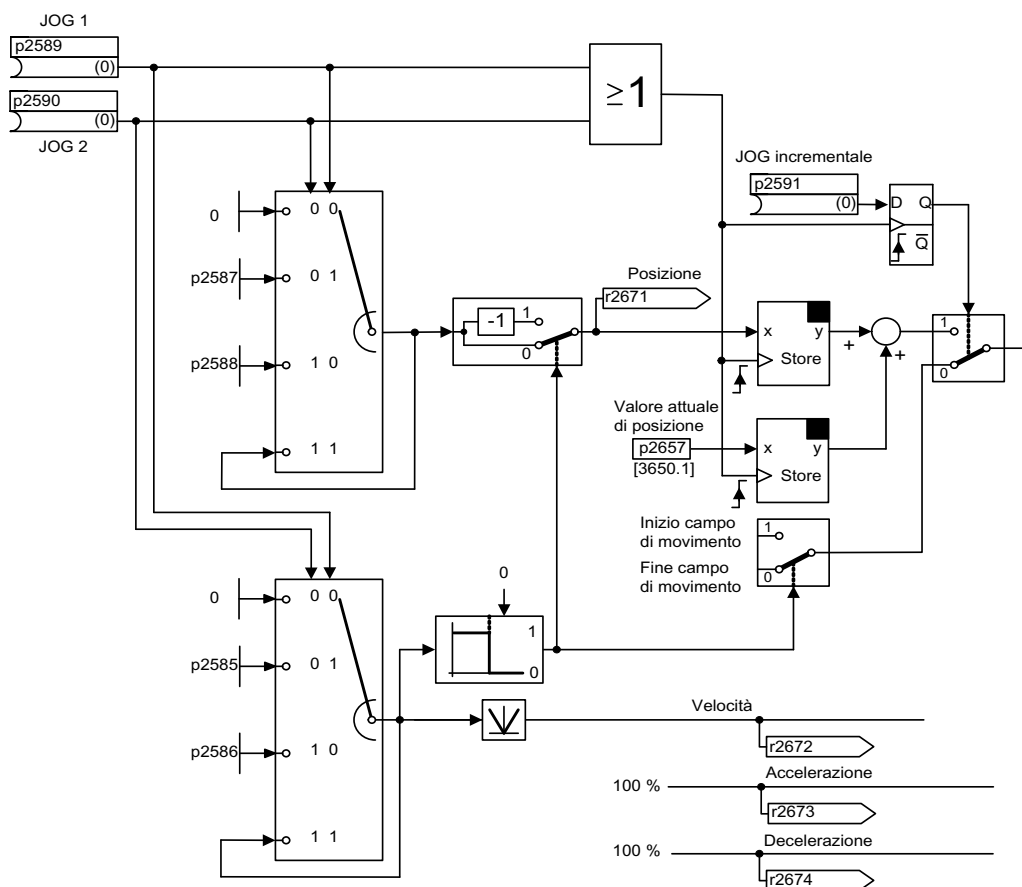


Figura 7-54 Modo operativo "Funzionamento a impulsi"

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 3610 EPOS - Modo operativo Funzionamento a impulsi

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2585 EPOS Funzionamento a impulsi 1, velocità di riferimento
- p2586 EPOS Funzionamento a impulsi 2, velocità di riferimento
- p2587 EPOS Funzionamento a impulsi 1, percorso di movimento
- p2588 EPOS Funzionamento a impulsi 2, percorso di movimento
- p2589 BI: EPOS Funzionamento a impulsi 1 sorgente di segnale
- p2590 BI: EPOS Funzionamento a impulsi 2 sorgente di segnale
- p2591 BI: EPOS Funzionamento a impulsi incrementale

7.3.6.9 Segnali di stato

Di seguito vengono descritti i segnali di stato rilevanti per il funzionamento di posizionamento.

Funzionamento a seguire attivo (r2683.0)

Il segnale di stato "Funzionamento a seguire attivo" indica che il funzionamento a seguire è stato impostato, il che può avvenire mediante l'ingresso binettore p2655 "Funzionamento a seguire" o a causa di un'anomalia. In questo stato il valore di riferimento di posizione viene equiparato al valore reale di posizione, per cui valore di riferimento di posizione = valore reale di posizione.

Valore di riferimento fermo (r2683.2)

Il segnale di stato "Valore di riferimento fermo" indica che la velocità di riferimento ha il valore 0. La velocità attuale può ancora discostarsi da zero a causa di un errore di inseguimento. Mentre la parola di stato ha il valore 0, un job di movimento è in corso di elaborazione.

Comando di movimento attivo (r2684.15)

Il segnale di stato "Comando di movimento attivo" indica che un comando di movimento è attivo. Per comando di movimento si intendono tutti i movimenti (anche Funzionamento a impulsi, Configurazione, ecc.). Contrariamente al segnale di stato "Valore di riferimento fermo", il segnale di stato resta attivo se ad es. un comando di spostamento è stato arrestato a causa di override di velocità o arresto intermedio.

Finecorsa SW + raggiunto (r2683.7)**Finecorsa SW - raggiunto (r2683.6)**

Questi segnali di stato indicano che il limite del campo di movimento negativo p2578/p2580 o positivo p2579/p2581 parametrizzato è stato raggiunto o superato. Se entrambi i segnali di stato sono 0, l'azionamento si trova all'interno dei limiti del campo di movimento.

Camma di STOP negativa attiva (r2684.13)

Camma di STOP positiva attiva (r2684.14)

Questi segnali di stato indicano che la camma di STOP negativa p2569 o la camma di STOP positiva p2570 sono state raggiunte o superate. I segnali vengono resettati quando le camme vengono abbandonate nella direzione contraria a quella di accostamento.

Asse va avanti (r2683.4)

Asse va indietro (r2683.5)

Asse accelera (r2684.4)

Azionamento decelera (r2684.5)

Azionamento fermo (r2199.0)

Lo stato del movimento attuale viene visualizzato con questi segnali. Se il numero di giri attuale è minore o uguale a p2161, il segnale di stato "Azionamento fermo" viene impostato, altrimenti viene cancellato. I segnali vengono impostati quando è attivo il funzionamento a impulsi, la ricerca del punto di riferimento o un job di movimento.

Segnale di commutazione camma 1 (r2683.8)

Segnale di commutazione camma 2 (r2683.9)

Questi segnali consentono di realizzare la funzione delle camme elettroniche. Il segnale di commutazione camma 1 è pari a 0 quando la posizione attuale è maggiore di p2547, altrimenti è pari a 1. Il segnale di commutazione camma 2 è pari a 0 quando la posizione attuale è maggiore di p2548, altrimenti è pari a 1. Il segnale viene quindi annullato quando l'azionamento si trova dietro alla posizione di commutazione camma. Questi segnali vengono emessi dal regolatore di posizione.

Uscita diretta 1 (r2683.10)

Uscita diretta 2 (r2683.11)

Quando un'uscita digitale è parametrizzata con la funzione "Uscita diretta 1" o "Uscita diretta 2", può essere impostata (SET_O) o resettata (RESET_O) con un comando corrispondente nel job di movimento.

Distanza di inseguimento nella tolleranza (r2684.8)

Nel movimento con regolazione di posizione dell'asse, la distanza di inseguimento consentita viene calcolata con l'ausilio di un modello in base alla velocità momentanea e al fattore Kv impostato. Il parametro p2546 definisce una finestra dinamica della distanza di inseguimento che definisce lo scostamento consentito dal valore calcolato. Il segnale di stato indica se la distanza di inseguimento si trova all'interno della finestra (stato 1).

Posizione di destinazione raggiunta (r2684.10)

Il segnale di stato "Posizione di destinazione raggiunta" indica che l'azionamento ha raggiunto la sua posizione di destinazione al termine di un comando di movimento. Questo segnale viene impostato appena la posizione reale dell'azionamento viene a trovarsi nell'ambito della finestra di posizionamento p2544, e resettato se lascia la finestra.

Il segnale di stato non viene impostato quando

- il livello 1 si trova sull'ingresso binettore p2554 "Messaggio comando di movimento attivo"
- il livello 0 si trova sull'ingresso binettore p2551 "Messaggio valore di riferimento fermo".

Il segnale di stato resta impostato finché

- il livello 1 si trova sull'ingresso binettore p2551 "Messaggio valore di riferimento fermo".

Punto di riferimento impostato (r2684.11)

Il segnale viene impostato appena si conclude un processo di ricerca del punto di riferimento. Viene cancellato se non esiste un punto di riferimento oppure all'inizio di una ricerca del punto di riferimento.

Tacitazione blocco di movimento attivata (r2684.12)

Con un fronte positivo viene confermato che nel modo operativo "Blocchi di movimento" è stato applicato un nuovo job di movimento o un nuovo valore di riferimento (livello di segnale uguale all'ingresso binettore p2631 Attivazione job di movimento). Nel modo operativo "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI per Configurazione/Posizionamento" con un fronte positivo viene confermato che è stato applicato un nuovo job di movimento o un nuovo valore di riferimento (livello di segnale uguale all'ingresso binettore p2650 "fronte impostazione valore di riferimento" se è stato selezionato il tipo di acquisizione mediante fronte (ingresso binettore p2649 segnale "0")).

Limitazione di velocità attiva (r2683.1)

Se la velocità di riferimento attuale supera la velocità massima p2571 tenuto conto dell'override di velocità, la velocità di riferimento viene limitata e viene impostato il segnale di controllo.

7.3.7 Canale del valore di riferimento esteso

Descrizione

Nell'impostazione di fabbrica, il canale del valore di riferimento esteso nel tipo di regolazione Servo è disattivato. Se si rende necessario un canale del valore di riferimento esteso, è necessario attivarlo. Nel tipo di regolazione Vector il canale del valore di riferimento esteso è sempre attivato.

Proprietà della modalità operativa Servo senza modulo funzionale "Canale del valore di riferimento esteso"

- Il valore di riferimento viene interconnesso direttamente su p1155[D] (ad es. dal controllore sovraordinato o dal regolatore tecnologico)
- Solo Dynamic Servo Control (DSC)

Impiegando il DSC non viene utilizzato il "Canale del valore di riferimento esteso". Questo spreca inutilmente del tempo di calcolo della Control Unit e si può pertanto disattivare nel Servo.

- rampa di decelerazione OFF1 tramite p1121[D]
- rampa di decelerazione OFF3 tramite p1135[D]
- Solo per telegrammi PROFIdrive da 2 a 103 e 999 (assegnazione libera)
- STW 1 bit 5 (blocco generatore di rampa) senza funzione

7.3.7.1 Attivazione del modulo funzionale "Canale del valore di riferimento esteso"

Il modulo funzionale "Canale del valore di riferimento esteso" può essere attivato tramite il wizard di messa in servizio o la configurazione dell'azionamento (configurazione DDS).

Nel parametro r0108.8 è possibile verificare la configurazione corrente. Dopo l'impostazione della configurazione, la stessa deve essere caricata nella Control Unit e salvata nella memoria non volatile.

7.3.7.2 Descrizione

Nel canale del valore di riferimento esteso vengono preparati per la regolazione del motore i valori di riferimento della relativa sorgente.

Il valore di riferimento per la regolazione del motore può provenire anche dal regolatore tecnologico; vedere il capitolo "Regolatore tecnologico".

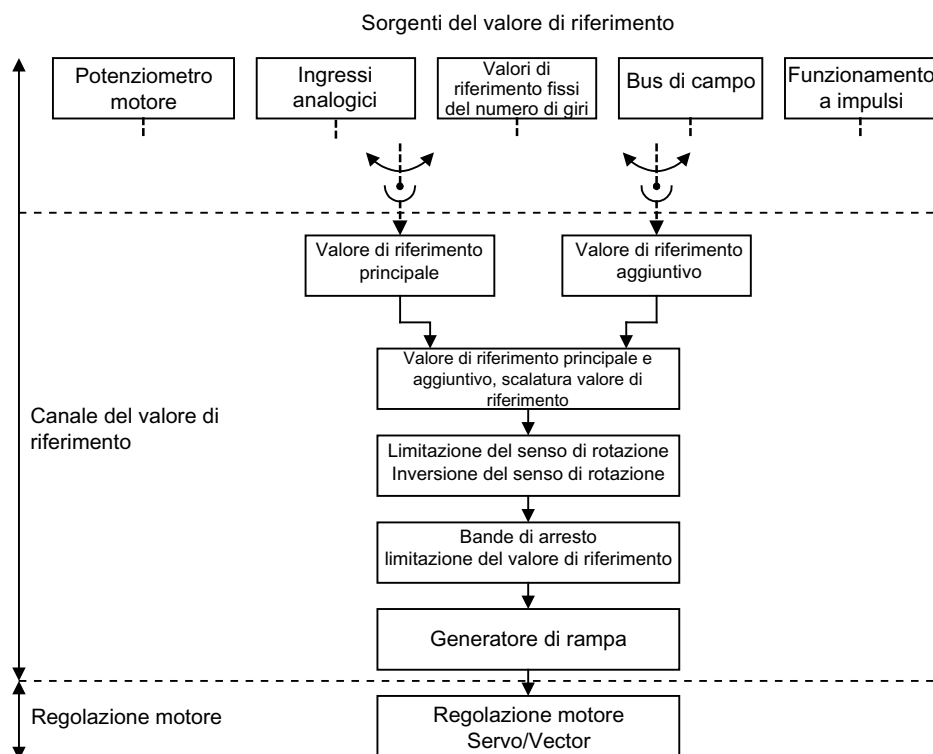


Figura 7-55 Canale del valore di riferimento esteso

Proprietà del canale del valore di riferimento esteso

- Valore di riferimento principale/aggiuntivo, scalatura valore di riferimento
- Limitazione del senso di rotazione e commutazione del senso di rotazione
- Bande di arresto e limitazione del valore di riferimento
- Generatore di rampa

Sorgenti del valore di riferimento

Il valore di riferimento della regolazione può essere interconnesso da più sorgenti tramite la tecnica BICO: ad es. su p1070 CI: valore di riferimento principale (vedere lo schema logico 3030).

Vi sono le seguenti possibilità di impostazione del valore di riferimento:

- Valori di riferimento fissi del numero di giri
- Potenziometro motore
- Funzionamento a impulsi
- Bus di campo
 - ad es., valore di riferimento tramite PROFIBUS
- Tramite l'ingresso analogico AI della CU 305

7.3.7.3 Funzionamento a impulsi

Descrizione

Questa funzione può essere selezionata tramite ingressi digitali o bus di campo (ad es. PROFIBUS). In questo modo, il valore di riferimento viene impostato tramite p1058[D] e p1059[D].

In presenza di un segnale di funzionamento a impulsi, il motore accelera con la rampa di accelerazione del generatore di rampa (con riferimento al numero di giri massimo p1082, vedere figura "Diagramma di flusso funzionamento a impulsi 1 e 2") fino al valore di riferimento del funzionamento a impulsi. Dopo la deselectione del segnale di funzionamento a impulsi, si decelera sulla rampa impostata del generatore di rampa.

CAUTELA

La funzione "Funzionamento a impulsi" non è realizzata in conformità a PROFIdrive!

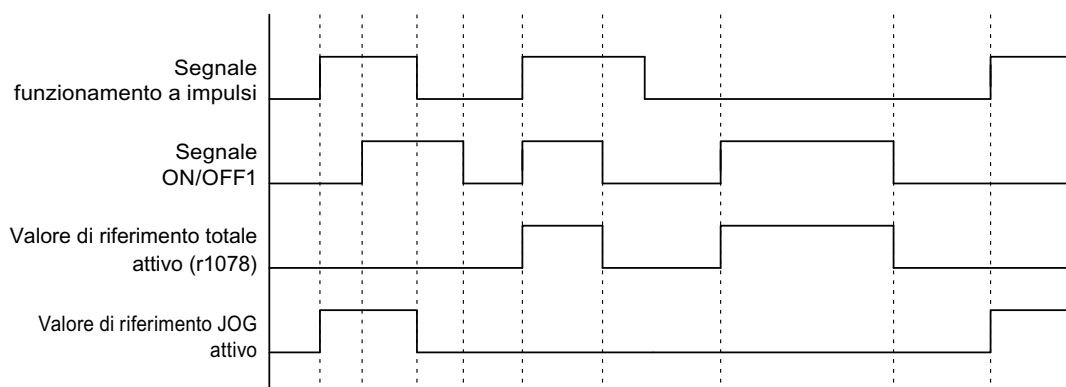


Figura 7-56 Diagramma di flusso funzionamento a impulsi e OFF1

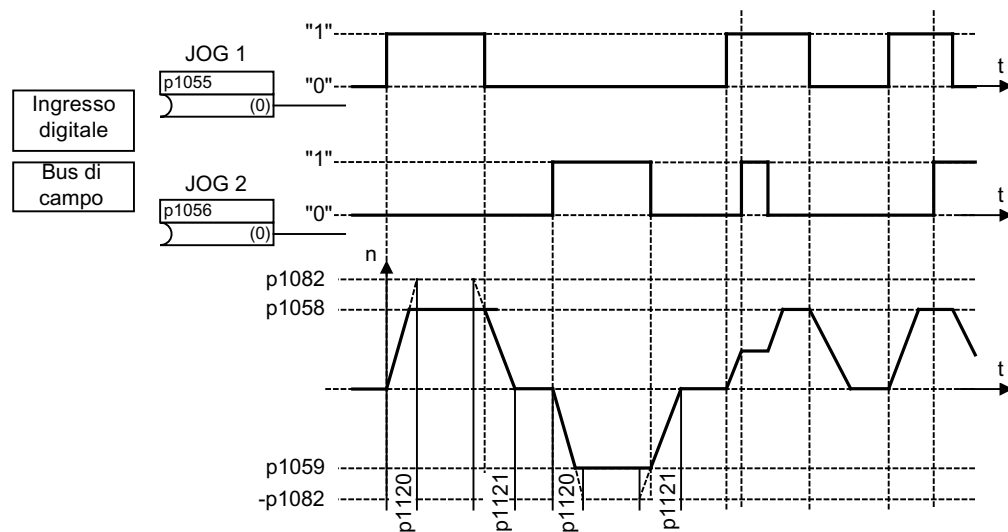


Figura 7-57 Diagramma di flusso funzionamento a impulsi 1 e 2

Proprietà del funzionamento a impulsi

- Se i due segnali del funzionamento a impulsi sono emessi contemporaneamente, viene mantenuto il numero di giri istantaneo (fase a velocità costante).
- L'accostamento e il distacco a/dai valori di riferimento del funzionamento a impulsi avvengono tramite il generatore di rampa.
- Il funzionamento a impulsi è possibile a partire dallo stato "Pronto all'inserzione" e dalla rampa di decelerazione OFF1.
- Se si selezionano contemporaneamente ON/OFF1 = "1" e il funzionamento a impulsi, ON/OFF1 ha la priorità.
- OFF2 e OFF3 hanno la priorità rispetto al funzionamento a impulsi.
- Nel "funzionamento a impulsi" vengono inibiti i valori di riferimento principali del numero di giri (r1078) nonché i valori di riferimento aggiuntivi 1 e 2 (p1155 e p1160).
- Le bande di arresto (p1091 ... p1094) e la limitazione minima (p1080) nel canale del valore di riferimento sono attive anche nel funzionamento a impulsi.
- Nel funzionamento a impulsi la parola di stato ZSWA.02 (funzionamento abilitato) è impostata su "0", non essendo abilitato il valore di riferimento del numero di giri per il controllore.
- Durante il funzionamento a impulsi (r0046.31 = 1) il congelamento del generatore di rampa è disattivato tramite p1141.

Sequenza del funzionamento a impulsi

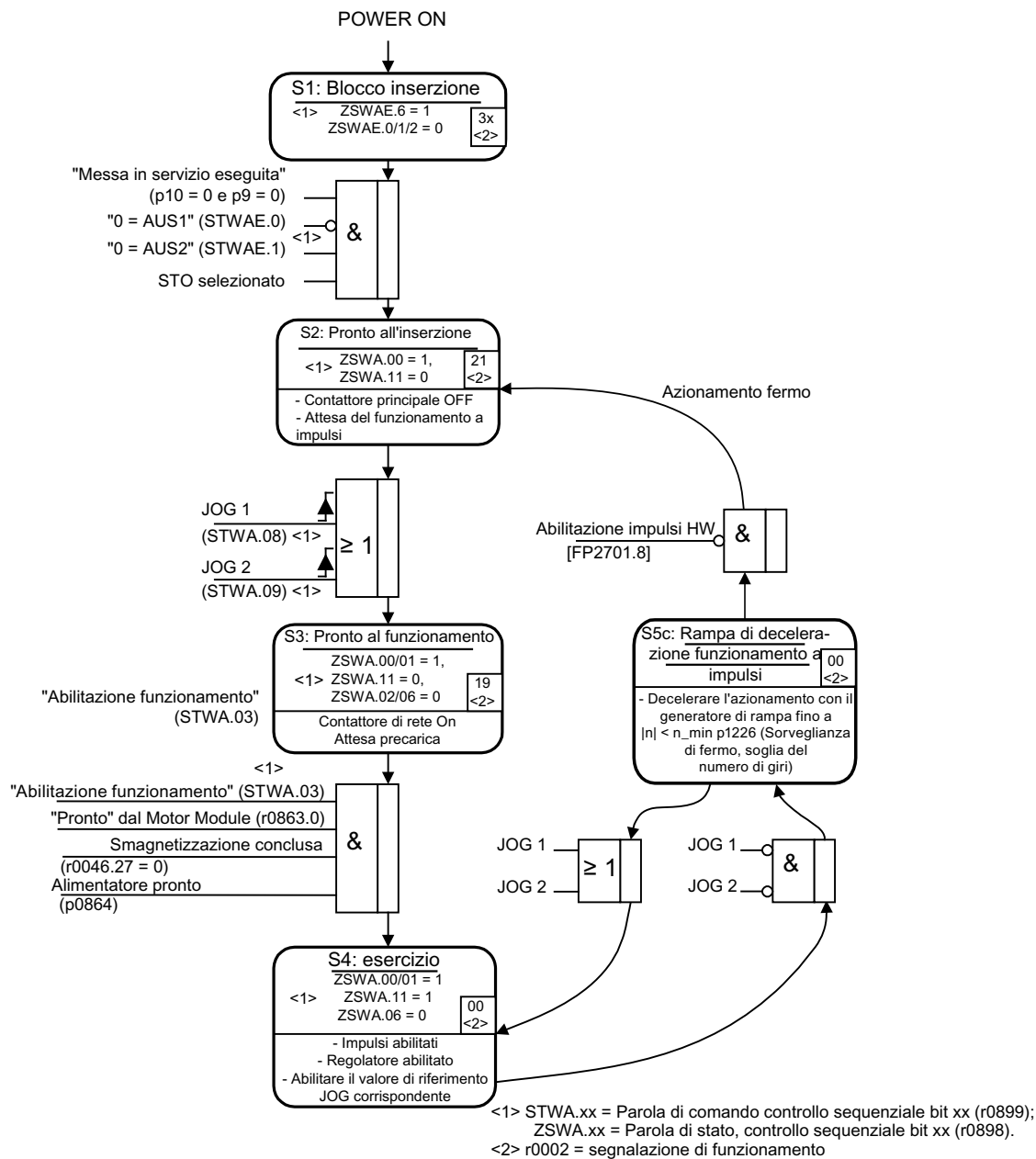


Figura 7-58 Sequenza del funzionamento a impulsi

Messaggi di comando e di stato

Tabella 7- 27 Controllo funzionamento a impulsi

Nome del segnale	Parola di comando interna	Ingresso binettore	Telegramma PROFIdrive/Siemens 1 ... 111
0 = OFF1	STWA.0	p0840 ON/OFF1	STW1.0
0 = OFF2	STWA.1	p0844 1. OFF2 p0845 2. OFF2	STW1.1
0 = OFF3	STWA.2	p0848 1. OFF3 p0849 2. OFF3	STW1.2
Abilitazione funzionamento	STWA.3	p0852 Funzionamento abilitato	STW1.3
JOG 1	STWA.8	p1055 Funzionamento a impulsi, bit 0	STW1.8
JOG 2	STWA.9	p1056 Funzionamento a impulsi, bit 1	STW1.9

Tabella 7- 28 Segnalazione di stato funzionamento a impulsi

Nome del segnale	Parola di stato interna	Parametro	Telegramma PROFIdrive/Siemens 1 ... 111
Pronto all'inserzione	ZSWA.0	r0899.0	ZSW1.0
Pronto al funzionamento	ZSWA.1	r0899.1	ZSW1.1
Funzionamento abilitato	ZSWA.2	r0899.2	ZSW1.2
Blocco inserzione	ZSWA.6	r0899.6	ZSW1.6
Impulsi abilitati	ZSWA.11	r0899.11	ZSW1.11

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2610 Controllo sequenziale - unità di controllo
- 3030 Addizione valore di riferimento, scalatura valore di riferimento, funzionamento a impulsi

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1055[C] BI: Funzionamento a impulsi bit 0
- p1056[C] BI: Funzionamento a impulsi bit 1
- p1058[D] Funzionamento a impulsi 1 valore di riferimento del numero di giri
- p1059[D] Funzionamento a impulsi 2 valore di riferimento del numero di giri
- p1082[D] Numero di giri max.
- p1120[D] Generatore di rampa, tempo di accelerazione
- p1121[D] Generatore di rampa, tempo di decelerazione

Parametrizzazione con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Valore di riferimento velocità" nella barra delle funzioni.



Figura 7-59 Icona di STARTER "Valore di riferimento velocità"

7.3.7.4 Valori di riferimento fissi per numero di giri

Con questa funzione è possibile preimpostare i valori di riferimento del numero di giri. I valori di riferimento fissi vengono definiti tramite i parametri e selezionati tramite gli ingressi binettore. Sia i singoli valori di riferimento fissi che il valore di riferimento fisso attivo sono disponibili per un'ulteriore interconnessione tramite le rispettive uscite connettore (ad es. con l'ingresso connettore p1070 - CI: valore di riferimento principale).

Caratteristiche

- Numero dei valori di riferimento fissi: valori di riferimento da 1 a 15
- Selezione dei valori di riferimento fissi: ingresso binettore bit da 0 a 3
 - Ingresso binettore bit 0, 1, 2 e 3 = 0 → valore di riferimento = 0 attivo
 - Gli ingressi binettore non utilizzati agiscono come un segnale "0"

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 1550 Panoramiche - Canale del valore di riferimento
- 3010 Valori di riferimento fissi del numero di giri

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p1001[D] CO: Valore di riferimento fisso del numero di giri 1
- ...
- p1004[D] CO: Valore di riferimento fisso del numero di giri 4
- p1020[C] BI: Valore di riferimento fisso del numero di giri - selezione bit 0
- p1021[C] BI: Valore di riferimento fisso del numero di giri - selezione bit 1

Parametri di supervisione

- r1024 CO: Valore di riferimento fisso del numero di giri attivo
- r1197 Valore di riferimento fisso del numero di giri, numero attuale

Parametrizzazione con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si attiva la maschera di parametrizzazione "Valori di riferimento fissi" nella navigazione di progetto, in corrispondenza del rispettivo azionamento, facendo doppio clic su Canale del valore di riferimento → Valori di riferimento fissi.

7.3.7.5 Potenzimetro motore

Descrizione

Con questa funzione viene emulato un potenziometro elettromeccanico per l'impostazione del valore di riferimento.

Per impostare il valore di riferimento si può commutare tra funzionamento manuale e automatico. Il riferimento impostato viene trasmesso a un generatore di rampa interno. Valori predefiniti, valori iniziali e frenatura con OFF1 avvengono senza generatore di rampa del potenziometro motore.

L'uscita del generatore di rampa per il potenziometro motore è disponibile su un'altra uscita connettore per ulteriori interconnessioni (ad es. interconnessione con l'ingresso connettore p1070 - CI: valore di riferimento principale, è attivo un ulteriore generatore di rampa).

Proprietà del funzionamento manuale (p1041 = "0")

- La regolazione del valore di riferimento in ingresso avviene separatamente verso l'alto e verso il basso tramite degli ingressi connettore
 - p1035 BI: Potenzimetro motore, valore di riferimento superiore
 - p1036 BI: Potenzimetro motore, valore di riferimento inferiore
- Valore di riferimento invertibile (p1039)
- Generatore di rampa parametrizzabile, ad es.:
 - Tempo di accelerazione/tempo di decelerazione (P1047/P1048) riferito a p1082
 - Valore predefinito (p1043/p1044)
 - Attivazione/disattivazione dell'arrotondamento iniziale (p1030.2)
- Salvataggio nella memoria non volatile tramite p1030.3
- Valore di riferimento per l'inserzione parametrizzabile (p1030.0)
 - Il valore iniziale è il valore in p1040 (p1030.0 = 0)
 - Il valore iniziale è il valore memorizzato (p1030.0 = 1)

Proprietà del funzionamento automatico (p1041 = "1")

- Il valore di riferimento in ingresso viene impostato tramite un ingresso connettore (p1042).
- Il potenziometro motore agisce come un "normale" generatore di rampa.
- Generatore di rampa parametrizzabile, ad es.:
 - Attivabile/disattivabile (p1030.1)
 - Tempo di accelerazione/tempo di decelerazione (P1047/P1048)
 - Valore predefinito (p1043/p1044)
 - Attivazione/disattivazione dell'arrotondamento iniziale (p1030.2)
- Salvataggio dei valori di riferimento nella memoria non volatile tramite p1030.3
- Valore di riferimento per l'inserzione parametrizzabile (p1030.0)
 - Il valore iniziale è il valore in p1040 (p1030.0 = 0)
 - Il valore iniziale è il valore memorizzato (p1030.0 = 1)

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 1550 Canale del valore di riferimento
- 2501 Parola di comando, controllo sequenziale
- 3020 Potenziometro motore

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1030[D] Potenziometro motore, configurazione
- p1035[C] BI: Potenziometro motore, valore di riferimento superiore
- p1036[C] BI: Potenziometro motore, valore di riferimento inferiore
- p1037[D] Potenziometro motore, numero di giri massimo
- p1038[D] Potenziometro motore, numero di giri minimo
- p1039[C] BI: Potenziometro motore, inversione
- p1040[D] Potenziometro motore, valore iniziale
- p1041[C] BI: Potenziometro motore, manuale/automatico
- p1042[C] CI: Potenziometro motore, valore di riferimento funzionamento in automatico
- p1043[C] BI: Potenziometro motore, accettare valore predefinito
- p1044[C] CI: Potenziometro motore, valore predefinito
- r1045 CO: Potenziometro motore, valore di riferimento numero di giri a monte di generatore di rampa
- p1047[D] Potenziometro motore, tempo di accelerazione
- p1048[D] Potenziometro motore, tempo di decelerazione
- r1050 CO: Potenziometro motore, valore di riferimento a valle di generatore di rampa
- p1082[D] Numero di giri max.

Parametrizzazione con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si attiva la maschera di parametrizzazione "Potenziometro motore" nella navigazione di progetto, in corrispondenza del rispettivo azionamento, facendo doppio clic su Canale del valore di riferimento → Potenziometro motore.

7.3.7.6 Valore di riferimento principale/aggiuntivo e modifica del valore di riferimento

Descrizione

Il valore di riferimento aggiuntivo può essere utilizzato per l'inserimento di valori di correzione provenienti da regolazioni di livello inferiore. Ciò si può realizzare tramite il punto di addizione di valore di riferimento principale/aggiuntivo nel canale del valore di riferimento. Entrambe le grandezze vengono lette contemporaneamente tramite due sorgenti del valore di riferimento separate o una sola sorgente del valore di riferimento e sommate nell'apposito canale.

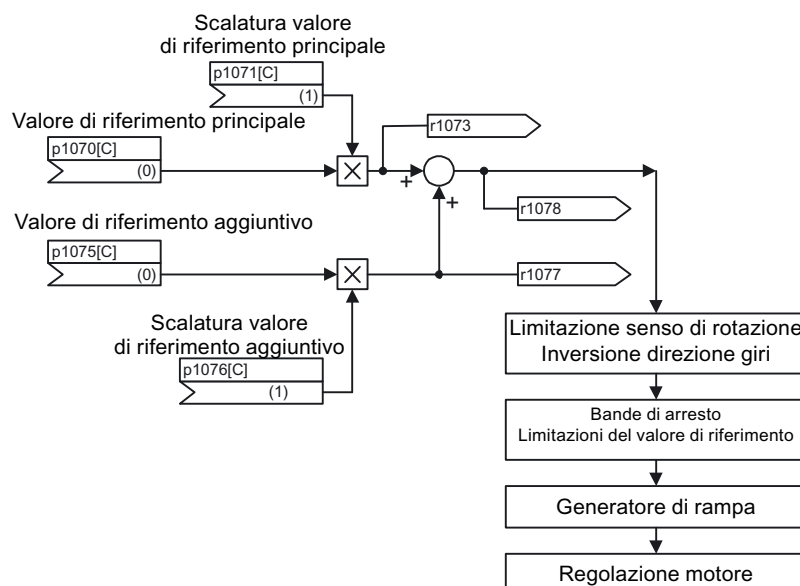


Figura 7-60 Addizione valore di riferimento, scalatura valore di riferimento

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 1550 Canale del valore di riferimento
- 3030 Valore di riferimento principale/aggiuntivo, scalatura del valore di riferimento, JOG

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p1070[C] CI: Valore di riferimento principale
- p1071[C] CI: Valore di riferimento principale, scalatura
- p1075[C] CI: Valore di riferimento aggiuntivo
- p1076[C] CI: Valore di riferimento aggiuntivo, scalatura

Parametri di supervisione

r1073[C] CO: Valore di riferimento principale attivo

r1077[C] CO: Valore di riferimento aggiuntivo attivo

r1078[C] CO: Valore di riferimento totale attivo

Parametrizzazione con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Valore di riferimento velocità" nella barra delle funzioni:



7.3.7.7 Limitazione del senso di rotazione e inversione del valore di riferimento

Descrizione

Il processo di inversione è collegato a una inversione di direzione. Selezionando l'inversione del valore di riferimento p1113[C] è possibile ottenere l'inversione della direzione nel canale dei valori di riferimento.

Se invece dovesse essere inibita l'impostazione di un valore di riferimento negativo o positivo attraverso il canale del valore di riferimento, l'inibizione può avere luogo tramite il parametro p1110[C] o p1111[C]. Le seguenti impostazioni per il numero di giri minimo (p1080) nel canale del valore di riferimento restano comunque attive. Il motore può girare in direzione negativa con il numero di giri minimo nonostante sia impostato p1110 = 1.

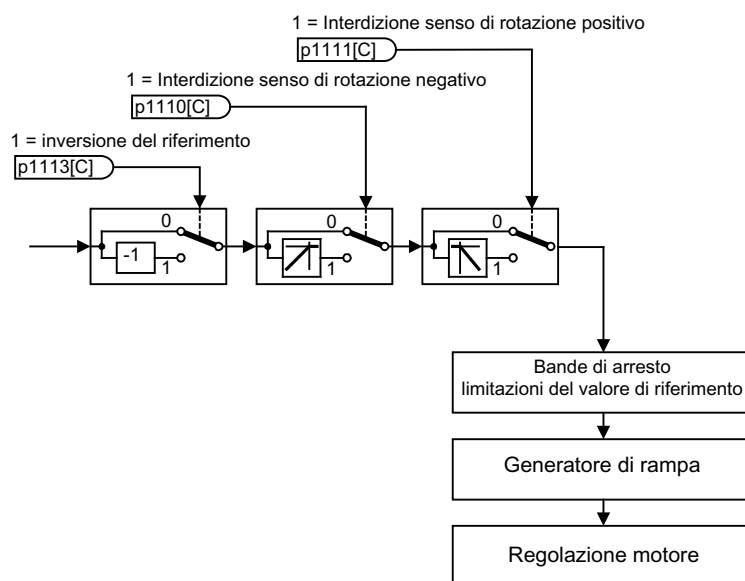


Figura 7-61 Limitazione del senso di rotazione, inversione del senso di rotazione

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 1550 Canale del valore di riferimento
- 3040 Limitazione del senso di rotazione e commutazione del senso di rotazione

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p1110[C] BI: Interdizione senso di rotazione negativo
- p1111[C] BI: Interdizione senso di rotazione positivo
- p1113[C] BI: Inversione del valore di riferimento

Parametrizzazione con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Valore di riferimento velocità" nella barra delle funzioni:



7.3.7.8 Bande di frequenza esclusa e limitazioni del valore di riferimento

Descrizione

Nell'intervallo tra 0 giri/min e il numero di giri di riferimento, una linea di azionamenti (ad es. motore, giunto, albero, macchina) può presentare uno o più punti di risonanza. Queste risonanze provocano vibrazioni. È possibile impiegare le bande di arresto per impedire il funzionamento nell'ambito delle frequenze di risonanza.

I valori limite del numero di giri possono essere impostati tramite p1080[D] e p1082[D] e modificati durante l'esercizio mediante i connettori p1085[C] e p1088[C].

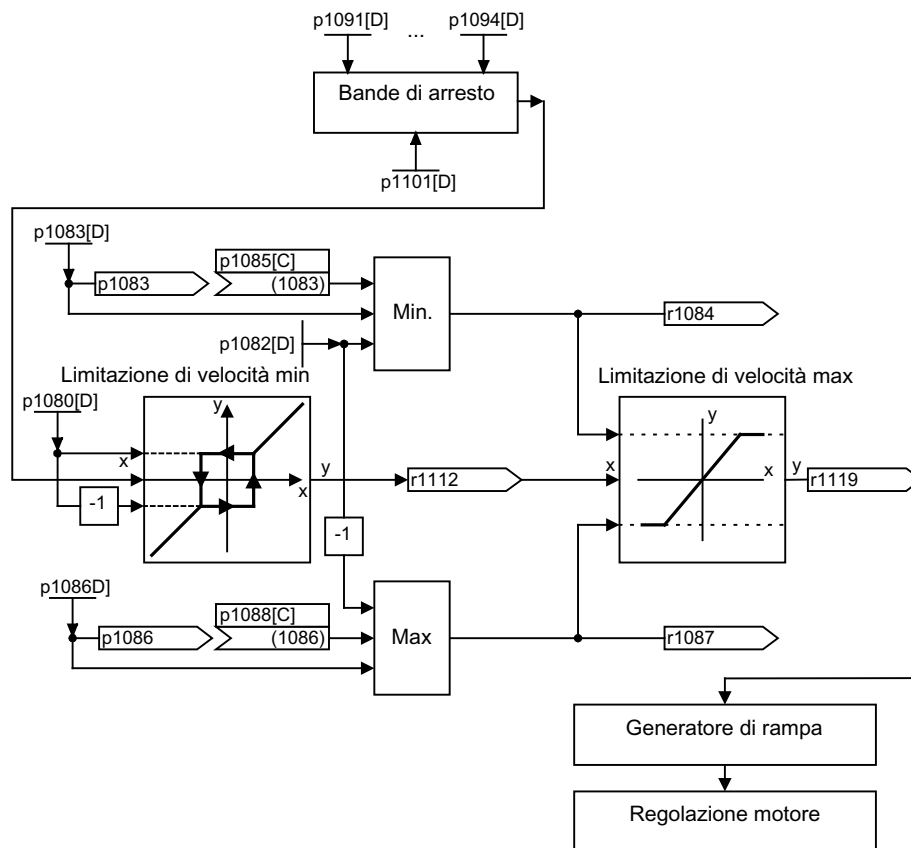


Figura 7-62 Bande di arresto, limitazioni valore di riferimento

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 1550 Canale del valore di riferimento
- 3050 Bande di arresto e limitazioni del senso di rotazione

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Limitazioni del valore di riferimento

- p1080[D] Numero di giri min.
- p1082[D] Numero di giri max.
- p1083[D] CO: Limite di numero di giri, senso di rotazione positivo
- r1084 Limite del numero di giri positivo attivo
- p1085[C] CI: Limite di numero di giri, senso di rotazione positivo
- p1086[D] CO: Limite di numero di giri, senso di rotazione negativo
- r1087 Limite del numero di giri negativo attivo
- p1088[C] DI: Limite di numero di giri, senso di rotazione negativo
- r1119 Generatore di rampa, valore di riferimento all'ingresso

Bande di arresto

- p1091[D] Numero di giri di arresto 1
- ...
- p1094[D] Numero di giri di arresto 4
- p1101[D] Numero di giri di arresto, larghezza di banda

Parametrizzazione con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Limitazione del numero di giri" nella barra delle funzioni:



Figura 7-63 Icona di STARTER "Limitazione di velocità"

7.3.7.9 Generatore di rampa

Descrizione

Il generatore di rampa ha la funzione di limitare l'accelerazione in caso di variazioni a gradino del valore di riferimento e in tal modo contribuisce ad evitare picchi di carico in tutta la linea di azionamenti. Con il tempo di accelerazione p1120[D] o il tempo di decelerazione p1121[D] è possibile impostare in maniera indipendente una rampa di accelerazione e una rampa di frenatura. Ciò rende possibile una transizione guidata in caso di variazioni del valore di riferimento.

Il valore di riferimento per il calcolo delle rampe risultanti dai tempi di accelerazione e decelerazione del generatore di rampa è il numero di giri massimo p1082[D]. Per l'arresto rapido (OFF3) esiste una rampa impostabile in modo speciale tramite p1135 (ad es. per l'arresto guidato rapido dopo l'azionamento di un pulsante di emergenza).

Esistono due tipi di generatori di rampa:

- Generatore di rampa semplice con
 - rampe di accelerazione e decelerazione
 - rampa per arresto rapido (OFF3)
 - Inseguimento configurabile tramite il parametro p1145
 - valori predefiniti per il generatore di rampa
- Il generatore di rampa esteso è dotato inoltre di
 - arrotondamenti iniziali e finali

Nota

Durante il funzionamento a impulsi ($r0046.31 = 1$) il congelamento del generatore di rampa è disattivato tramite p1141.

Proprietà del generatore di rampa semplice

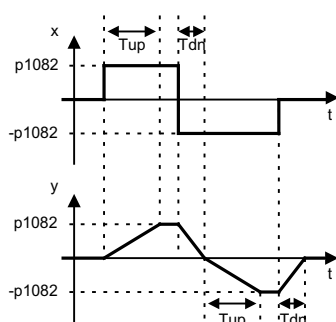


Figura 7-64 Accelerazione e decelerazione del generatore di rampa semplice

- Tempo di accelerazione T_{up} p1120[D]
- Tempo di decelerazione T_{dn} p1121[D]

- Rampa di decelerazione OFF3
 - Tempo di decelerazione OFF3 p1135[D]
- Impostazione del generatore di rampa
 - Valore predefinito generatore di rampa p1144[C]
 - Impostazione segnale del generatore di rampa p1143[C]
- Congelamento del generatore di rampa tramite p1141 (non in funzionamento a impulsi r0046.31 = 0)

Proprietà del generatore di rampa esteso

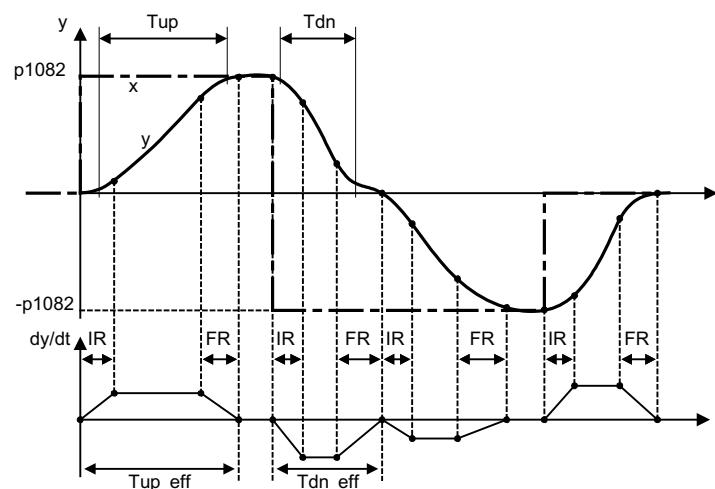


Figura 7-65 Generatore di rampa esteso

- Tempo di accelerazione T_{up} p1120[D]
- Tempo di decelerazione T_{dn} p1121[D]
- Arrotondamento iniziale IR p1130[D]
- Arrotondamento finale FR p1131[D]
- Tempo di accelerazione effettivo
 $T_{up\_eff} = T_{up} + (IR/2 + FR/2)$
- Tempo di decelerazione effettivo
 $T_{dn\_eff} = T_{dn} + (IR/2 + FR/2)$
- Rampa di decelerazione OFF3
 - Tempo di decelerazione OFF3 p1135[D]
 - Arrotondamento iniziale OFF3 p1136[D]
 - Arrotondamento finale OFF3 p1137[D]
- Impostazione del generatore di rampa
 - Valore predefinito generatore di rampa p1144[C]
 - Impostazione segnale del generatore di rampa p1143[C]

- Selezione generatore di rampa, tipo di arrotondamento p1134[D]
 - p1134 = "0": livellamento costante arrotondamento sempre attivo. Possono verificarsi delle sovraoscillazioni. In caso di variazione del valore di riferimento, prima viene eseguito l'arrotondamento finale, quindi l'avanzamento in direzione del nuovo valore di riferimento.
 - p1134 = "1": livellamento discontinuo in caso di variazione del valore di riferimento, avanzamento immediato in direzione del nuovo valore di riferimento.
- Configurazione del generatore di rampa, disattivare l'arrotondamento al passaggio per lo zero p1151[D]
- Congelamento del generatore di rampa tramite p1141 (non in funzionamento a impulsi r0046.31 = 0)

Retroazione del generatore di rampa

Se l'azionamento si trova nel campo dei limiti di coppia, il valore attuale del numero di giri si allontana dal valore di riferimento del numero di giri. La retroazione del generatore di rampa aggiorna il valore di riferimento del numero di giri in base al valore attuale del numero di giri e spiana la rampa. Tramite p1145 è possibile disattivare la retroazione del generatore di rampa (p1145 = 0) o impostare l'errore max. d'inseguimento ammissibile (p1145 > 1). Se si raggiunge l'errore max. d'inseguimento ammissibile, il valore di riferimento del numero di giri nell'uscita del generatore di rampa viene incrementato solo con lo stesso rapporto del valore attuale del numero di giri.

La retroazione del generatore di rampa può essere attivata con il generatore di rampa semplice e con quello esteso.

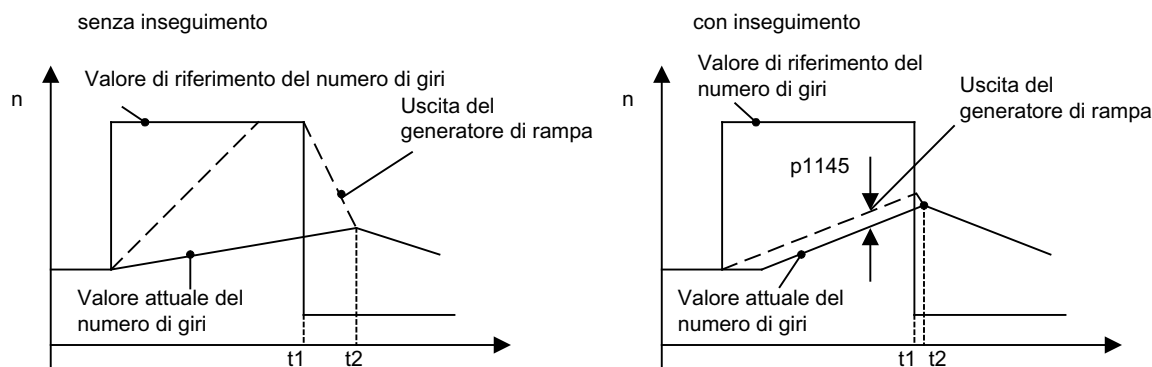


Figura 7-66 Retroazione del generatore di rampa

Senza retroazione del generatore di rampa

- p1145 = 0
- L'azionamento accelera fino a t2, anche se valore di riferimento < valore attuale

Con retroazione del generatore di rampa

- Con $p1145 > 1$ (i valori compresi tra 0 e 1 non sono logici) la retroazione del generatore di rampa viene attivata con l'attivazione della limitazione di coppia. In questo modo l'uscita del generatore di rampa supera il valore attuale del numero di giri solo di uno scostamento parametrizzabile in $p1145$.
- $t1$ e $t2$ quasi identici

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 1550 Canale del valore di riferimento
- 3060 Generatore di rampa semplice
- 3070 Generatore di rampa esteso
- 3080 Selezione, parola di stato, retroazione del generatore di rampa

Panoramica dei segnali (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- Segnale di comando STW1.2 OFF3
- Segnale di comando STW1.4 Abilitazione generatore di rampa
- Segnale di comando STW1.5 Avvio/arresto generatore di rampa
- Segnale di comando STW1.6 Abilitazione valore di riferimento
- Segnale di comando STW2.1 Bypass generatore di rampa

Parametrizzazione con STARTER

Nel tool di messa in servizio STARTER si seleziona con l'icona seguente la maschera di parametrizzazione "Generatore di rampa" nella barra delle funzioni:



Figura 7-67 Icona di STARTER "Generatore di rampa"

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p1115 Selezione generatore di rampa
- p1120[D] Generatore di rampa, tempo di accelerazione
- p1121[D] Generatore di rampa, tempo di decelerazione
- p1122[C] BI: Bypassare generatore di rampa
- p1130[D] Generatore di rampa, tempo di arrotondamento iniziale
- p1131[D] Generatore di rampa, tempo di arrotondamento finale
- p1134[D] Generatore di rampa, tipo di arrotondamento
- p1135[D] OFF3 tempo di decelerazione
- p1136[D] OFF3 tempo di arrotondamento iniziale
- p1137[D] OFF3 tempo di arrotondamento finale
- p1140[C] BI: Abilitazione del generatore di rampa
- p1141[C] BI: Avvio del generatore di rampa
- p1143[C] BI: Accettare valore predefinito generatore di rampa
- p1144[C] CI: Generatore di rampa, valore predefinito
- p1145[D] Inseguimento generatore di rampa
- p1148 [D] Generatore di rampa, tolleranza attiva per accelerazione e decelerazione
- p1151 [D] Generatore di rampa, configurazione

Parametri di supervisione

- r1119 CO: Generatore di rampa, valore di riferimento all'ingresso
- p1149 Generatore di rampa, accelerazione
- r1150 CO: Generatore di rampa, valore di riferimento numero di giri all'uscita

7.3.8 Blocchi funzionali liberi

7.3.8.1 Panoramica

Campo di impiego, caratteristiche

In molte applicazioni per il controllo del sistema di azionamento è necessario disporre di una logica combinatoria in grado di collegare più stati (ad es. controllo di accesso, stato dell'impianto) a un segnale di controllo (ad es. comando ON).

Oltre alle combinazioni logiche, nel sistema di azionamento sono necessari più operazioni aritmetiche o elementi da salvare.

Questa funzionalità è disponibile come modulo funzionale "Blocchi funzionali liberi" (FBLOCKS) solo sul tipo di oggetto di azionamento SERVO del SINAMICS S110.

Nei blocchi funzionali liberi i segnali analogici vengono trattati come grandezze riferite adimensionali (vedere il capitolo "Collegamento all'azionamento").

Nota

Questa funzionalità aggiuntiva incrementa il fattore di utilizzo del tempo di calcolo. In questo modo viene eventualmente limitata la configurazione massima possibile con una unità di regolazione (vedere il capitolo "Fattore di utilizzo del tempo di calcolo").

Progettazione e comando

La progettazione dei blocchi funzionali liberi avviene a livello di parametri. A questo scopo sono necessari i seguenti parametri:

- Parametri di ingresso (ad es. per il blocco funzionale AND gli ingressi I0 ... I3).
- Parametri di uscita (ad es. per il commutatore numerico NSW l'uscita Y).
- Parametri di impostazione (ad es. per il generatore impulsi MFP la durata impulsi).
- Gruppo di esecuzione (comprende il tempo di campionamento, nell'impostazione di fabbrica i blocchi funzionali liberi non vengono calcolati).
- Sequenza di esecuzione nell'ambito del gruppo di esecuzione.

Ad ogni grandezza di ingresso, uscita e impostazione viene assegnato un parametro. Ai parametri è possibile accedere tramite il software di messa in servizio STARTER e il BOP. In linea di massima i blocchi funzionali liberi possono essere interconnessi a livello BICO.

I blocchi funzionali liberi non supportano la dipendenza dei set di dati.

Gruppo esecutivo, tempo di campionamento e sequenza di esecuzione

Gruppi di esecuzione

I gruppi di esecuzione sono gruppi di blocchi funzionali liberi all'interno del sistema che vengono calcolati nello stesso tempo di campionamento e in un istante determinato.

Complessivamente sono disponibili 10+1 "gruppi di esecuzione" (gruppo di esecuzione da 0 a 9 e gruppo di esecuzione 9999 (= il gruppo di esecuzione non viene calcolato)), il cui tempo di campionamento può essere impostato entro determinati limiti.

Ad ogni blocco funzionale viene assegnato precisamente un gruppo di esecuzione tramite un parametro. Nell'impostazione di fabbrica questo è il valore 9999 per ogni blocco funzionale (ossia il blocco funzionale non viene calcolato).

Esempio:

Per il blocco funzionale ADD 0 (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110, schema logico 7220) il gruppo di esecuzione viene impostato in p20096.

I gruppi di esecuzione sono suddivisi in un "gruppo di esecuzione fisso" e in più "gruppi di esecuzione liberi".

- Il "gruppo di esecuzione fisso" viene richiamato in un punto fisso nell'esecuzione del sistema. L'unico gruppo di esecuzione fisso (p20000[x] = 9003) è collocato prima del canale del valore di riferimento e viene calcolato nel tempo di campionamento del canale del valore di riferimento (4 ms). Questo valore di impostazione è disponibile solo per il tipo di oggetto di azionamento SERVO.
- I "gruppi di esecuzione liberi" sono definiti solo in base al tempo di campionamento.

Nota

Se a due o più gruppi di esecuzione viene assegnato lo stesso tempo di campionamento (lo stesso gruppo di esecuzione fisso o libero), i gruppi di esecuzione vengono elaborati nell'ordine della loro numerazione.

Esempio

p20000[0] = p20000[3] = p20000[9] = 9003

L'ordine di elaborazione è:

prima il gruppo di esecuzione 0, poi il gruppo di esecuzione 3, quindi il gruppo di esecuzione 9, dopodiché segue il canale del valore di riferimento.

Il tempo di campionamento minimo impostabile è 1 ms.

Il tempo di campionamento impostato attualmente in ms viene visualizzato per ogni gruppo di esecuzione nel parametro r20001[0...9].

Nell'impostazione di fabbrica non viene richiamato alcun gruppo di esecuzione ($p20000[x] = 0$).

Nota

L'assegnazione di un gruppo di esecuzione può essere modificata solo quando la regolazione è bloccata. In caso di modifica il gruppo di esecuzione in questione viene dapprima sconnesso dalla gestione dei tempi di campionamento e quindi riconnesso con la nuova assegnazione. Durante questa operazione il gruppo di esecuzione non viene calcolato.

La sconnessione e la riconnessione avvengono in un processo in background dell'apparecchio di azionamento. Pertanto questa durata non è definita e dipende dall'effettivo fattore di utilizzo del tempo di calcolo. Ciò si ripercuote sull'andamento del segnale di uscita nei blocchi che dipendono dal tempo, ad es. il differenziatore DIF. Prima del primo ciclo di calcolo dopo il ripristino del collegamento le grandezze interne di stato vengono parzialmente ripristinate.

Per questi due motivi possono verificarsi salti nel segnale di uscita dei blocchi, che possono avere effetto ad es. sul valore di riferimento di coppia/forza e, per gli assi in stato di esercizio, anche sul valore attuale di coppia/forza. Inoltre i segnali logici possono assumere uno stato non previsto in questa fase del funzionamento.

Tempi di campionamento

Esistono due tipi di tempi di campionamento dei gruppi esecutivi:

- Tempi di campionamento generati nell'hardware:

Come tempi di campionamento, in p20000[0...9] è possibile creare ogni multiplo intero del tempo di campionamento di base (r20002) compreso tra $1 \times r20002$ e $256 \times r20002$ con i seguenti limiti:

- Tempo di campionamento minimo = 1 ms
- Tempo di campionamento massimo = r20003

Da questi vengono creati i tempi di campionamento di 1 ms ... r20003 - r20002 nell'hardware.

Nota

Nella progettazione offline con il software di messa in servizio STARTER, in p20000[x] possono essere inseriti i valori 0 ... 256, anche se i limiti sopra citati per i tempi di campionamento hardware di 1 ms ... r20003 - r20002 e r20003 vengono violati.

Questo viene riconosciuto subito dopo il download dall'unità di regolazione e provoca l'anomalia F01042 (errore parametro nel download del progetto).

Questo tempo di campionamento di base si ricava per l'oggetto di azionamento SERVO in SINAMICS S110 nel seguente modo:

$r20002 = 0,25 \text{ ms}$ (tempo di campionamento regolatore di corrente)

- Tempi di campionamento generati nel software:

Questi tempi di campionamento vengono creati come multiplo intero del valore di base per i tempi di campionamento software e sono esportabili nel parametro r20003 con modulo funzionale "Blocchi funzionali liberi" attivato.

I valori di impostazione possibili per i tempi di campionamento software possono essere ricavati dalla descrizione dei parametri di p20000 (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110).

Nota

Con p20000[k] = 0 il gruppo di esecuzione corrispondente (e quindi tutti i blocchi funzionali assegnati) non viene calcolato.

Il tempo di campionamento di un gruppo di esecuzione k viene visualizzato in r20001[k] in ms.

Esempio di tempi di campionamento impostabili in SINAMICS S110:

Sull'oggetto di azionamento SERVO il tempo di campionamento di base (r20002) è pari a 250 µs, per cui sono possibili i seguenti tempi di campionamento:

- Tempi di campionamento hardware:
 - p20000[x] = 0 (il gruppo di esecuzione non viene calcolato)
 - p20000[x] = 1 x 250 µs = 250 µs (non consentito perché inferiore a 1 ms)
 - p20000[x] = 2 x 250 µs = 500 µs (non consentito perché inferiore a 1 ms)
 - p20000[x] = 3 x 250 µs = 750 µs (non consentito perché inferiore a 1 ms)
 - p20000[x] = 4 x 250 µs = 1000 µs
 - p20000[x] = 5 x 250 µs = 1250 µs
 - ...
 - p20000[x] = 31 x 250 µs = 7750 µs (tempo di campionamento hardware massimo)
 - p20000[x] = 32 x 250 µs = 8000 µs (può essere selezionato come multiplo di r20002, ma è un tempo di campionamento software)
 - p20000[x] = 33 x 250 µs = 8250 µs (viene rifiutato perché superiore a r20003!)
- Tutte le impostazioni seguenti non sono più possibili perché i tempi di campionamento sarebbero superiori a 8 ms.

Il valore di base del tempo di campionamento software è: r20003 = 8 ms.

- Tempi di campionamento software:
 - p20000[x] = 1001: Tempo di campionamento = 1 x 8 ms = 8 ms
 - p20000[x] = 1002: Tempo di campionamento = 2 x 8 ms = 16 ms
 - p20000[x] = 1003: Tempo di campionamento = 3 x 8 ms = 24 ms
 - p20000[x] = 1004: Tempo di campionamento = 4 x 8 ms = 32 ms
 - p20000[x] = 1005: Tempo di campionamento = 5 x 8 ms = 40 ms
 - p20000[x] = 1006: Tempo di campionamento = 6 x 8 ms = 48 ms
 - p20000[x] = 1008: Tempo di campionamento = 8 x 8 ms = 64 ms
 - p20000[x] = 1010: Tempo di campionamento = 10 x 8 ms = 80 ms
 - p20000[x] = 1012: Tempo di campionamento = 12 x 8 ms = 96 ms
 - p20000[x] = 1016: Tempo di campionamento = 16 x 8 ms = 128 ms
 - p20000[x] = 1020: Tempo di campionamento = 20 x 8 ms = 160 ms
 - p20000[x] = 1024: Tempo di campionamento = 24 x 8 ms = 192 ms
 - p20000[x] = 1032: Tempo di campionamento = 32 x 8 ms = 256 ms
 - p20000[x] = 1040: Tempo di campionamento = 40 x 8 ms = 320 ms
 - p20000[x] = 1048: Tempo di campionamento = 48 x 8 ms = 384 ms
 - p20000[x] = 1064: Tempo di campionamento = 64 x 8 ms = 512 ms
 - p20000[x] = 1096: Tempo di campionamento = 96 x 8 ms = 768 ms

Nota

Il sistema non ammette valori intermedi mancanti.

Sequenza di esecuzione

Nell'impostazione di fabbrica ogni blocco funzionale libero possiede una preimpostazione per la sequenza di esecuzione. Modificando questi valori è possibile ottimizzare la sequenza di esecuzione di blocchi funzionali liberi consecutivi all'interno di un gruppo di esecuzione.

Un valore per la sequenza di esecuzione può essere utilizzato una sola volta su un oggetto di azionamento. Se in modalità online viene assegnato due volte lo stesso valore per la sequenza di esecuzione su un oggetto di azionamento, il nuovo valore viene rifiutato e resta valido il valore precedente.

La sequenza di esecuzione può essere impostata a un valore compreso tra 0 e 32000. All'interno di un gruppo di esecuzione, un blocco funzionale con un valore inferiore per la sequenza di esecuzione viene calcolato prima di un blocco funzionale con un valore superiore.

Nota

Se viene creata una progettazione OFFLINE, in un primo tempo è possibile impostare ogni valore per la sequenza di esecuzione (ad es. si può anche assegnare contemporaneamente uno stesso valore a più blocchi funzionali). La verifica avviene dopo che la progettazione viene caricata nelle unità di regolazione.

Dopo il download i valori dei parametri vengono controllati in base alla sequenza dei numeri dei parametri. Se viene rilevato che il valore della sequenza di esecuzione di un blocco funzionale è già utilizzato da un altro blocco funzionale, il valore non viene applicato e viene emessa l'anomalia F01042 (messaggio in STARTER: errore durante il download). Nella finestra "Output sistema di destinazione" viene visualizzato un messaggio corrispondente.

Nota

Nell'impostazione di fabbrica l'intervallo di valori 10 ... 750 è già occupato con i valori della sequenza di esecuzione dei blocchi funzionali.

Nelle progettazioni dell'utente devono essere utilizzati ad es. solo valori diversi della sequenza di esecuzione a partire da 1000, allo scopo di evitare conflitti con valori già occupati per la sequenza di esecuzione durante il download.

Per l'elaborazione di segnali per un oggetto di azionamento devono essere utilizzati se possibile solo i blocchi funzionali su questo oggetto di azionamento.

Panoramica dei blocchi

La tabella seguente presenta una panoramica dei blocchi funzionali liberi disponibili. Per maggiori informazioni sui singoli blocchi funzionali, vedere il capitolo "Descrizione dei blocchi funzionali". Per le caratteristiche tecniche specifiche dei singoli blocchi funzionali si rimanda agli schemi logici contenuti nel Manuale delle liste SINAMICS S110.

Tabella 7- 29 Panoramica dei "Blocchi funzionali liberi"

Nome abbreviato	Nome del blocco funzionale	Tipo di dati	Quantità per oggetto di azionamento
AND	Blocco funzionale AND	BOOL	4
OR	Blocco funzionale OR	BOOL	4
XOR	Blocco funzionale XOR	BOOL	4
NOT	Invertitore	BOOL	4
ADD	Addizionatore	REAL	2
SUB	Sottrattore	REAL	2
MUL	Moltiplicatore	REAL	2
DIV	Divisore	REAL	2
AVA	Formatore valore assoluto con analisi del segno	REAL	2
MFP	Generatore impulsi	BOOL	2
PCL	Riduttore impulsi	BOOL	2
PDE	Ritardatore di chiusura	BOOL	2
PDF	Ritardatore di apertura	BOOL	2
PST	Prolungatore impulsi	BOOL	2
RSR	RS Flip-Flop, reset dominante	BOOL	2
DFR	D-Flip-Flop, reset dominante	BOOL	2
BSW	Commutatore binario	BOOL	2
NSW	Commutatore numerico	REAL	2
LIM	Limitatore	REAL	2
PT1	Elemento di livellamento	REAL	2
INT	Integratore	REAL	1
DIF	Differenziatore	REAL	1
LVM	Segnalatore di valore limite in due direzioni con isteresi	BOOL	2

Collegamento all'azionamento

Tutti gli ingressi connettore (CI) e le uscite connettore (CO) dei blocchi funzionali liberi (p20094 ... p20286) sono caratterizzati dal fatto di essere grandezze riferite. Ciò significa che all'interno dei blocchi funzionali liberi vengono tenuti in considerazione solo i valori dei segnali riferiti (1,0 corrisponde al 100 %). La conversione ai connettori dell'azionamento assegnati alle unità viene effettuata automaticamente.

Nota

Gli schemi logici per i blocchi funzionali liberi e tutti gli schemi logici dei vari prodotti disponibili per SINAMICS S110 (ad es. schema logico 3010) sono contenuti nel seguente manuale: Manuale delle liste SINAMICS S110, capitolo "Schemi logici".

Esempio 1 - Interconnessione del valore di ingresso

Il valore di riferimento fisso del numero di giri attuale (CO: r1024, schema logico 3010) deve essere importato nel blocco funzionale libero ADD 0 (schema logico 7220) ed elaborato ulteriormente.

A questo scopo viene impostato p20094[0] = 1024.

Il blocco funzionale ADD 0 deve essere richiamato ciclicamente e quindi assegnato al gruppo di esecuzione 9. Inoltre deve essere richiamato con il tempo di campionamento 2 x r20003. Il numero del gruppo di esecuzione è scelto arbitrariamente.

A questo scopo viene impostato p20096 = 9 e p20000[9] = 1002.

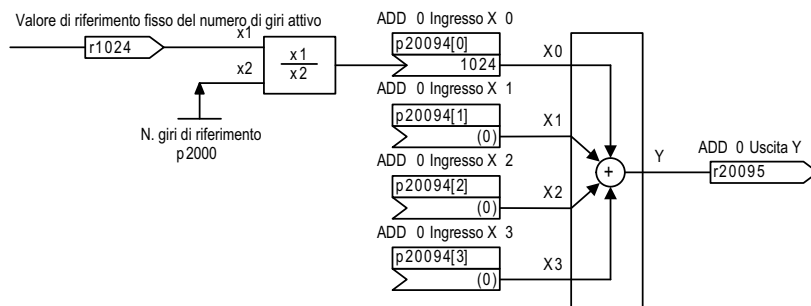


Figura 7-68 Esempio 1: Interconnessione del valore di ingresso

Il segnale di ingresso r1024 con l'unità 1/min viene riferito alla sua grandezza di riferimento p2000.

Ipotesi:

- r1024 = 1500 1/min
- p2000 = 3000 1/min numero di giri di riferimento

Risultato:

- r20095 = 0,5

Esempio 2 - Interconnessione del valore di uscita

Il valore di uscita riferito del blocco funzionale libero LIM 0 (schema logico 7260) deve essere interconnesso come coppia aggiuntiva M_agg 2 (schema logico 5060) nel tipo di regolazione SERVO.

A questo scopo viene impostato $p1513[0] = 20231$.

Il blocco funzionale LIM 0 deve essere richiamato ciclicamente e viene quindi assegnato al gruppo di esecuzione 8.

Per questo viene impostato $p20234 = 8$.

Il numero del gruppo di esecuzione è scelto arbitrariamente.

Il tempo di campionamento per il richiamo di LIM 0 deve essere 1 ms.

Per questo viene impostato $p20000[8] = 4$ ($= 4 \times r20002 = 4 \times 250 \mu s = 1 \text{ ms}$)

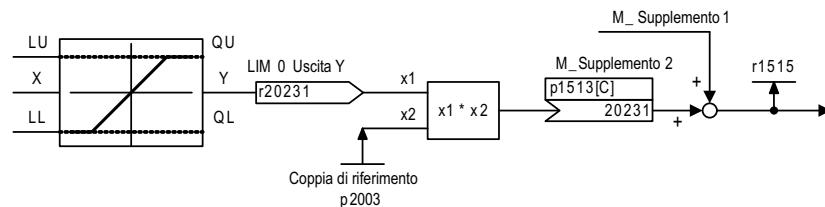


Figura 7-69 Esempio 2: Interconnessione del valore di uscita

Il segnale di uscita riferito Y del blocco funzionale moltiplicato internamente su $r20231$ con la coppia di riferimento $p2003$ mediante l'interconnessione di $p1513$ (coppia aggiuntiva 2) e interpretato come coppia aggiuntiva assegnata alle unità.

Ipotesi:

- Tempo di campionamento di base: $r20002 = 0,25 \text{ ms}$
- $r20231 = 0,3333$
- $p2003 = 300 \text{ Nm}$ coppia di riferimento
- $p1511[0] = 0$ (coppia aggiuntiva 1 = "0")
- $p1513[0] = 20231$

Risultato:

- $r1515 = 100,0 \text{ Nm}$ (per CDS0)

Esempio 3 - Interconnessione della parola di ricezione PROFIBUS (WORD)

La parola di ricezione PZD 2 (CO: r2050[1], schema logico 2460) deve essere interconnessa con il blocco funzionale libero ADD 0 (schema logico 7220).

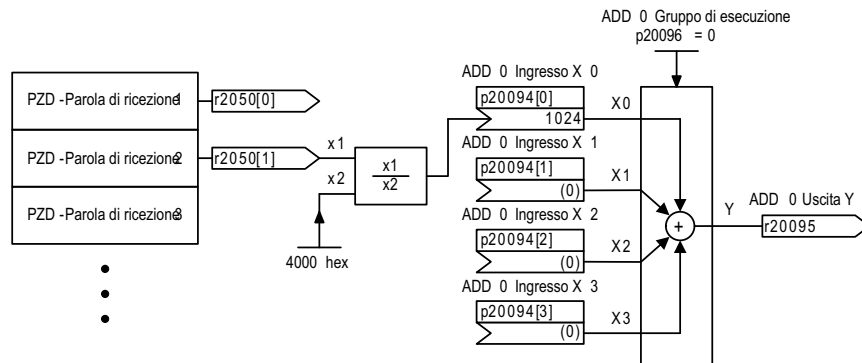


Figura 7-70 Esempio 3: Interconnessione della parola di ricezione PROFIBUS (WORD)

I dati di processo PROFIBUS del tipo di dati WORD (16 bit) hanno la grandezza di riferimento 4000 hex. A questa grandezza di riferimento corrisponde il valore 1.0 agli ingressi dei blocchi funzionali liberi.

Ipotesi:

- $p20096 = 0$
Assegnare il blocco funzionale ADD 0 al gruppo di esecuzione 0.
- $p20000[0] = 1002$
Richiamare il gruppo di esecuzione 0 con il tempo di campionamento $2 \times r20003$. La scelta del numero zero del gruppo di esecuzione è arbitraria.
- Parola di ricezione PROFIBUS 2: $r2050[1] = 6000 \text{ hex}$

Risultato:

- $r20095 = (6000 \text{ hex} / 4000 \text{ hex}) \times 1,0 = 1,5$

Esempio 4 - Interconnessione della parola di invio PROFIBUS DWORD

L'uscita del blocco funzionale libero LIM 1 (CO: r20234, schema logico 7260) deve essere interconnessa con una parola di ricezione PZD (schema logico 2470) del tipo di dati DWORD.

L'ingresso del blocco funzionale libero LIM 1 riceve un valore di riferimento fisso del numero di giri (p1002, schema logico 3010).

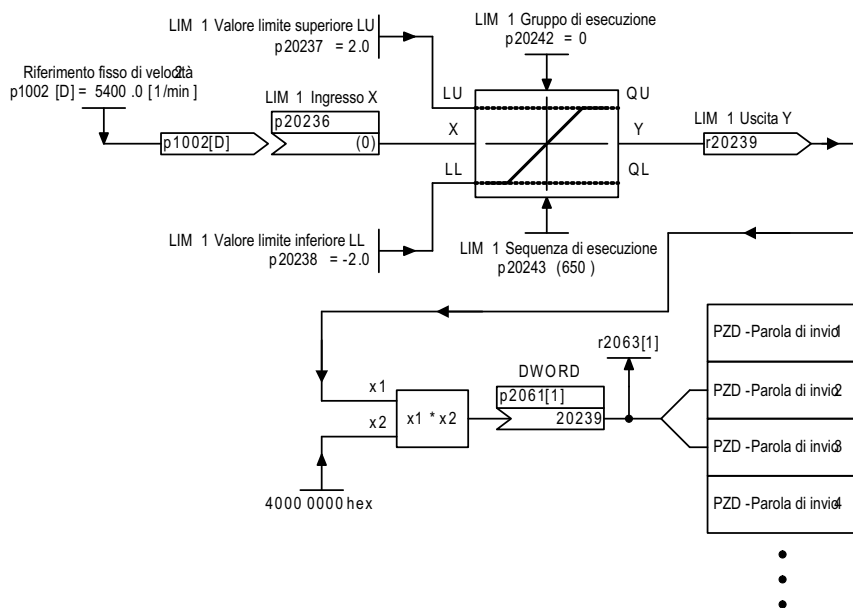


Figura 7-71 Esempio 4: Interconnessione della parola di invio PROFIBUS (DWORD)

I dati di processo PROFIBUS del tipo di dati WORD (32 bit) hanno la grandezza di riferimento 4000 0000 hex. A questa grandezza di riferimento corrisponde il valore 1,0 alle uscite dei blocchi funzionali liberi. Il parametro r2063 viene aggiornato solo quando avviene un effettivo scambio dati tramite PROFIBUS.

Ipotesi:

- p20000[0] = 1002

Richiamare il gruppo di esecuzione 0 con il tempo di campionamento $2 \times r20003$. La scelta del numero zero del gruppo di esecuzione è arbitraria.

- p1002 = 5400 1/min
- p2000 = 3000 1/min

Risultato:

- Valore di uscita di LIM 1: $r20239 = 5400 \text{ 1/min} / 3000 \text{ 1/min} = 1,8$
- $r2063[1] = X1 \times X2 = 1,8 \times 4000 \text{ 0000 hex} = 7333 \text{ 3333 hex}$

7.3.8.2 Messa in servizio

Attivazione del modulo funzionale "Blocchi funzionali liberi"

Software di messa in servizio STARTER

L'attivazione con il software di messa in servizio STARTER è possibile **solo** OFFLINE e viene eseguita dalla finestra di dialogo delle proprietà degli oggetti di azionamento. Qui è possibile selezionare i "Blocchi funzionali liberi" nella scheda Moduli funzionali.

Per fare questo, aprire il progetto corrispondente con STARTER e - nella navigazione di progetto - aprire i sottoelementi facendo clic con il pulsante sinistro del mouse sul segno più.

Premere il pulsante destro del mouse per visualizzare il menu contestuale dell'oggetto di azionamento selezionato. Facendo clic con il pulsante sinistro del mouse si può selezionare "Proprietà" o "Moduli funzionali". Quindi scorrere eventualmente fino a "Blocchi funzionali liberi". Attivare questo modulo funzionale selezionando la casella di controllo e confermare con "OK". La finestra delle proprietà si chiude automaticamente.

Per impostazione predefinita la casella di controllo "Blocchi funzionali liberi" non è selezionata. Se si attiva il segno di spunta nella casella di controllo e si conferma con "OK", il modulo funzionale "Blocchi funzionali liberi" viene attivato dopo il download del progetto.

Attivazione di singoli blocchi funzionali

Ogni singolo blocco funzionale viene assegnato a un gruppo di esecuzione tramite due parametri nel seguente modo:

- Il primo parametro definisce il gruppo di esecuzione.
- Il secondo parametro definisce la sequenza di esecuzione all'interno del gruppo di esecuzione.

All'interno di un gruppo di esecuzione, un blocco funzionale con un valore inferiore per la sequenza di esecuzione viene calcolato prima di un blocco funzionale con un valore superiore.

Nota

Per impostazione predefinita ogni blocco funzionale è assegnato al gruppo di esecuzione 9999. In questo modo il blocco funzionale non viene calcolato.

Inoltre occorre fare in modo che il gruppo di esecuzione x venga richiamato ciclicamente. Per fare questo si imposta il parametro p20000[x] a un valore > 0.

Esempio:

Sull'oggetto di azionamento del tipo "SERVO" il tempo di campionamento di base software è r20003 = 8 ms. Il gruppo di esecuzione 0 deve essere richiamato ogni 16 ms.

Ciò significa:

Impostare p20000[0] = 1002 (tempo di campionamento 2 x r20003).

Controllo tramite r20001[0] = 16,0 ms (tempo di campionamento del gruppo di esecuzione 0).

Fattore di utilizzo del tempo di calcolo per versione firmware 4.1

L'elaborazione dei blocchi funzionali liberi richiede tempo di calcolo. Se il tempo di calcolo diventa scarso, va verificato se tutti i moduli funzionali attivati sono necessari e se tutti i blocchi funzionali utilizzati devono essere calcolati nello stesso tempo di campionamento.

È possibile ridurre il fattore di utilizzo del tempo di calcolo disattivando alcuni moduli funzionali oppure assegnando i blocchi funzionali utilizzati ad un gruppo di esecuzione con un tempo di campionamento maggiore.

Dipendenza

Il fattore di utilizzo del tempo di elaborazione esistente dipende dalle caratteristiche seguenti:

- Numero dei gruppi di esecuzione attivati ($p20000[x] > 0$)
- Numero dei blocchi funzionali calcolati
- Tempo di campionamento

Tempo di calcolo online

Il fattore di utilizzo del tempo di calcolo visualizzato in $r9976[0...7]$ non contiene il carico aggiuntivo dovuto ai blocchi funzionali liberi.

Nota

Per il sistema di base SINAMICS a partire dalla versione firmware 4.1 vale quanto segue:

A partire da questa versione la determinazione del fattore di utilizzo del tempo di calcolo avviene con un altro procedimento. Pertanto il fattore di utilizzo del tempo di calcolo creato in $r9976[0...7]$ dai blocchi funzionali liberi non è più contenuto.

Tempo di calcolo offline

In modalità offline, SIZER consente di determinare con una certa approssimazione se la progettazione può essere calcolata su un SINAMICS S110. Il fattore di utilizzo del tempo di calcolo aggiuntivo dovuto all'attivazione del modulo funzionale "Blocchi funzionali liberi" **non** viene tenuto in considerazione.

Fattore di utilizzo del tempo di calcolo per versione firmware 4.3

A partire dalla versione firmware 4.3, dopo un download o una modifica dei parametri (ad es. modifica del tempo di campionamento di un gruppo di esecuzione) la Control Unit (CU) determina il fattore di utilizzo del tempo di calcolo previsto (incluso il carico dovuto a FBLOCKS) in base ai dati di progettazione. Questo valore viene visualizzato per l'intero sistema in r9976 (Fattore di utilizzo del sistema).

Se il fattore di utilizzo del tempo di calcolo medio calcolato per l'intero sistema r9976[1] oppure il fattore di utilizzo massimo (incluse le interruzioni dovute a intervalli di tempo con tempo di campionamento inferiore) in un tempo di campionamento r9976[5] supera il valore 100.00 %, viene emessa l'anomalia F01054 (CU: Limite del sistema superato) con reazione all'anomalia OFF2.

Il calcolo del fattore di utilizzo avviene sulla Control Unit, ossia i valori corrispondenti vengono visualizzati in STARTER/SCOUT solo in modalità online.

Il fattore di utilizzo del tempo di calcolo che ne deriva dovuto a FBLOCKS dipende da quanto segue:

- Numero dei gruppi di esecuzione calcolati
- Tempo di campionamento dei gruppi di esecuzione
- Numero dei blocchi calcolati
- Tipi di blocchi calcolati

Il fattore di utilizzo del tempo di calcolo dovuto a FBLOCKS viene visualizzato in r20005[0...9] per i gruppi di esecuzione da 0 a 9 (a partire dalla versione firmware 4.3). Si deve considerare che il fattore di utilizzo del tempo di calcolo per un gruppo di esecuzione k può essere calcolato solo se quest'ultimo è registrato per l'elaborazione ciclica ($p20000[k-1] \neq 0$).

A differenza della versione firmware 4.1, a partire dalla versione firmware 4.3 una modifica della parametrizzazione (nella modalità online di STARTER) che si ripercuote sul tempo di calcolo (come la modifica del tempo di campionamento di un gruppo di esecuzione in FBLOCKS) provoca un ricalcolo immediato di r9976 (e r20005) da parte dell'apparecchio di azionamento. Per i parametri che possono essere modificati solo negli stati C1 (messa in servizio dell'apparecchio) o C2 (messa in servizio dell'oggetto di azionamento), ossia solo nella modalità offline di STARTER/SCOUT, r9976 viene aggiornato solo dopo il download del progetto e il successivo avviamento della Control Unit.

Nella versione firmware 4.3 il tempo di calcolo massimo visualizzato in r9976 può essere pari al 100.00 % senza che venga emessa alcuna anomalia.

Numero dei tempi di campionamento hardware possibili

La scelta dei tempi di campionamento dei gruppi di esecuzione si può fare in p20000[x] come multiplo di r20002 (intervalli di tempo hardware del tempo di campionamento di base), come multiplo di r20003 (intervalli di tempo software del tempo di campionamento di base) o in funzione del tempo di campionamento di una funzione del sistema di base SINAMICS (ad es. per p20000[x] = 9003 == "Calcolare prima del canale del valore di riferimento" del tempo di campionamento del canale del valore di riferimento).

Come tempi di campionamento hardware si possono impostare solo quelli per i quali vale quanto segue:

$$1 \text{ ms} \leq T_{\text{camp}} \leq r20003 - r20002 \text{ in } p20000[x]$$

Il tempo di campionamento r20003 è sempre un tempo di campionamento software, indipendentemente dal fatto che venga parametrizzato come p20000[x] = 1001 (== 1 x r20003) o come multiplo di r20002 ($p20000[x] \leq 256$).

Tempi di campionamento hardware, numero e assegnazione

In fase di progettazione si deve prestare attenzione al fatto che il numero dei diversi tempi di campionamento hardware ($1 \text{ ms} \leq \text{durata periodo } T_{\text{camp}} < r20003 - r20002$) utilizzati congiuntamente dal sistema di base SINAMICS e dai blocchi funzionali liberi sia limitato come segue:

- SINAMICS S110 → Numero di tempi di campionamento hardware = 11

Le assegnazioni dei tempi di campionamento hardware disponibili sono visualizzate in r20008[0...12] come segue (in STARTER/SCOUT solo in modalità online):

- valore = 0.0 → tempo di campionamento non assegnato
- valore ≠ 0.0 (diverso da 0.0) → tempo di campionamento in ms
- valore = 9999900.00000 → tempo di campionamento non supportato

Nota

Tenere presente che un Trace prolungato occupa un tempo di campionamento di 2ms e che Trace occupa tempi di campionamento corrispondenti al clock di Trace. Se questi tempi di campionamento non sono già utilizzati dal sistema di base SINAMICS o dai blocchi funzionali liberi (FBLOCKS), queste funzioni richiedono tempi di campionamento hardware liberi aggiuntivi.

I tempi di campionamento hardware registrati possono essere letti in r20008[0...12] (con FBLOCKS attivati). Il numero attuale dei tempi di campionamento hardware liberi può essere letto in r7903.

Tempi di campionamento hardware, utilizzo

Un tempo di campionamento può essere utilizzato contemporaneamente da diversi gruppi di esecuzione dei blocchi funzionali liberi e dal sistema di base SINAMICS.

Pertanto è preferibile che i gruppi di esecuzione vengano collegati a tempi di campionamento già esistenti oppure, se questo è utile in base alla funzione, utilizzare il gruppo di esecuzione fisso "Calcolare prima del canale del valore di riferimento".

Per scopi interni l'apparecchio di azionamento richiede sempre almeno due tempi di campionamento hardware liberi. Pertanto il numero attuale dei tempi di campionamento hardware liberi può essere letto in r7903.

Download del progetto, messaggio di errore e procedura

Se in modalità offline vengono progettati troppi tempi di campionamento hardware diversi, già al momento del download del progetto viene emesso il corrispondente messaggio di errore.

In tal caso procedere come segue:

1. in modalità offline, nel progetto impostare tutti i gruppi di esecuzione liberi ai quali sono assegnati tempi di campionamento hardware su tempi di campionamento software.
 - Tempi di campionamento hardware ($p20000 < 256$)
 - Tempi di campionamento software ($p20000 \geq 1001$)

L'assegnazione di gruppi di esecuzione fissi ($p20000 = 9003$) può rimanere invariata, dato che il gruppo di esecuzione fisso utilizza lo stesso tempo di campionamento della funzione assegnata del sistema di base SINAMICS.

2. Ripetere il download del progetto.
3. Dopo il download e il riavvio della Control Unit verificare:
 - r7903: numero dei tempi di campionamento hardware ancora disponibili.
 - r20008: numero dei tempi di campionamento hardware già registrati dal sistema di base SINAMICS.
4. Adeguare in modo corrispondente la parametrizzazione dei gruppi di esecuzione.

Nota

Il numero dei diversi tempi di campionamento hardware possibili su una Control Unit è limitato. Pertanto dovrebbero essere preferibilmente impiegati tempi di campionamento software (multipli di r20003) oppure eventualmente il gruppo di esecuzione fisso "Calcolare prima del canale del valore di riferimento" ($p20000[0...9] = 9003$).

7.3.8.3 AND (e)

Descrizione sintetica

Blocco funzionale AND del tipo BOOL con quattro ingressi.

Funzionamento

Il blocco funzionale combina le grandezze binarie sugli ingressi I a un AND logico e invia il risultato alla relativa uscita binaria Q.

$$Q = I_0 \wedge I_1 \wedge I_2 \wedge I_3$$

L'uscita è $Q = 1$ se su tutti gli ingressi da I_0 a I_3 è applicato il valore 1. In tutti gli altri casi l'uscita è $Q = 0$.

7.3.8.4 OR (o)

Descrizione sintetica

Blocco funzionale OR del tipo BOOL con quattro ingressi.

Funzionamento

Il blocco funzionale combina le grandezze binarie sugli ingressi I a un OR logico (disgiunzione) e invia il risultato alla relativa uscita binaria Q.

$$Q = I_0 \vee I_1 \vee I_2 \vee I_3$$

L'uscita è $Q = 0$ se su tutti gli ingressi da I_0 a I_3 è applicato il valore 0. In tutti gli altri casi l'uscita è $Q = 1$.

7.3.8.5 XOR (OR esclusivo)

Descrizione sintetica

Blocco funzionale XOR del tipo BOOL con quattro ingressi.

Funzionamento

Il blocco funzionale combina le grandezze binarie sugli ingressi I in base alla funzione logica OR esclusivo e invia il risultato alla relativa uscita binaria Q.

L'uscita è $Q = 0$ se su tutti gli ingressi da I_0 a I_3 è applicato il valore 0 oppure se su un numero pari di ingressi da I_0 a I_3 è applicato il valore 1.

L'uscita è $Q = 1$ se su un numero dispari di ingressi da I_0 a I_3 è applicato il valore 1.

7.3.8.6 NOT (invertitore)

Descrizione sintetica

Invertitore del tipo BOOL.

Funzionamento

Il blocco funzionale inverte la grandezza binaria sull'ingresso I e invia il risultato all'uscita Q.

$$Q = \bar{I}$$

L'uscita è Q = 1 se sull'ingresso I è applicato il valore 0.

L'uscita è Q = 0 se sull'ingresso I è applicato il valore 1.

7.3.8.7 ADD (addizionatore)

Descrizione sintetica

Addizionatore di tipo REAL con quattro ingressi.

Funzionamento

Il blocco funzionale aggiunge i valori immessi sugli ingressi da X₀ a X₃ tenendo conto del segno.

Il risultato è limitato in un intervallo compreso tra -3.4E38 e 3.4E38 ed emesso sull'uscita Y.

$$Y = X_0 + X_1 + X_2 + X_3$$

7.3.8.8 SUB (sottrattore)

Descrizione sintetica

Sottrattore di tipo REAL con due ingressi.

Funzionamento

Il blocco funzionale sottrae il valore immesso sull'ingresso X₁ dal valore immesso sull'ingresso X₀ tenendo conto del segno.

Il risultato è limitato in un intervallo compreso tra -3.4E38 e 3.4E38 ed emesso sull'uscita Y.

$$Y = X_0 - X_1$$

7.3.8.9 MUL (moltiplicatore)

Descrizione sintetica

Moltiplicatore di tipo REAL con quattro ingressi.

Funzionamento

Il blocco funzionale moltiplica i valori immessi sugli ingressi da X_0 a X_3 tenendo conto del segno.

Il risultato è limitato in un intervallo compreso tra $-3.4E38$ e $+3.4E38$ ed emesso sull'uscita Y.

$$Y = X_0 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3$$

7.3.8.10 DIV (divisore)

Descrizione sintetica

Divisore di tipo REAL con due ingressi.

Funzionamento

Il blocco funzionale divide il valore immesso sull'ingresso X_0 per il valore immesso sull'ingresso X_1 tenendo conto del segno. Il risultato viene emesso sulle uscite nel seguente modo:

- Uscita Y: Quoziente con cifre prima e dopo la virgola
- Uscita YIN: Quoziente intero
- Uscita MOD: resto della divisione (valore restante assoluto; $MOD = (Y - YIN) \times X_0$)

L'uscita Y è limitata all'intervallo compreso tra ca. $-3.4E38$ e $+3.4E38$.

$$Y = X_0 / X_1$$

Se il valore di uscita Y supera il campo dei valori di circa $-3.4E38 \dots 3.4E38$ (perché il dividendo X_1 è molto piccolo o uguale a zero), sull'uscita Y viene emesso il valore limite in base al segno del campo di uscita. Contemporaneamente viene impostata l'uscita binaria QF = 1.

In caso di divisione 0/0 l'uscita del blocco Y resta invariata. L'uscita binaria QF viene impostata su 1.

7.3.8.11 AVA (Formatore valore assoluto con analisi del segno)

Descrizione sintetica

Blocco di calcolo del tipo REAL per la formazione del valore.

Funzionamento

Il blocco funzionale forma l'importo del valore presente sull'ingresso X. Il risultato viene emesso sull'uscita Y.

$$Y = |X|$$

Se la grandezza di ingresso è negativa, viene impostata simultaneamente l'uscita binaria SN = 1.

7.3.8.12 MFP (generatore impulsi)

Descrizione sintetica

- Temporizzatore per la generazione di un impulso con durata fissa.
- Utilizzo come elemento di riduzione o prolungamento.

Funzionamento

Il fronte di salita di un impulso sull'ingresso I imposta l'uscita Q a 1 per la durata di impulso T. Il generatore di impulsi non supporta il retrigger.

Diagramma temporale

Impulso di uscita Q in funzione della durata dell'impulso T e dell'impulso di ingresso I.

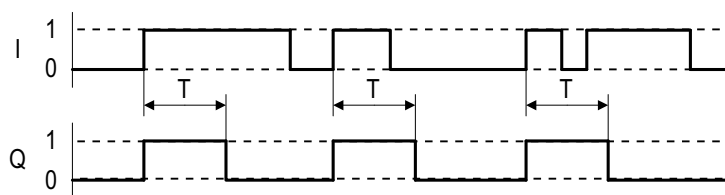


Figura 7-72 MFP (generatore impulsi): Diagramma temporale

7.3.8.13 PCL (riduttore impulsi)

Descrizione sintetica

Temporizzatore per la limitazione della durata dell'impulso.

Funzionamento

Il fronte di salita di un impulso sull'ingresso I imposta l'uscita Q a 1.

L'uscita Q diventa 0 se l'ingresso I è = 0 oppure se la durata dell'impulso T è trascorsa.

Diagramma temporale

Impulso di uscita Q in funzione della durata dell'impulso T e dell'impulso di ingresso I.

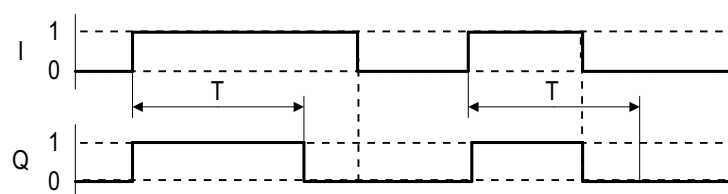


Figura 7-73 PCL (riduttore impulsi): Diagramma temporale

7.3.8.14 PDE (ritardatore di chiusura)

Descrizione sintetica

Temporizzatore con ritardo all'inserzione del tipo BOOL.

Funzionamento

Il fronte di salita di un impulso sull'ingresso I imposta l'uscita Q a 1 dopo il tempo di ritardo dell'impulso T.

L'uscita Q diventa 0 quando I diventa = 0.

Se la durata dell'impulso di ingresso I è inferiore del ritardo di impulso T, Q rimane a 0.

Se il tempo T è tale da superare il valore interno massimo rappresentabile (T/t_a come valore a 32 bit, con t_a = tempo di campionamento), esso viene limitato al valore minimo (ad es. con t_a = 1 ms ca. 50 giorni).

Diagramma temporale

Impulso di uscita Q in funzione della durata dell'impulso T e dell'impulso di ingresso I.

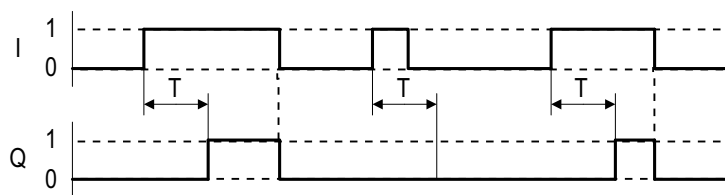


Figura 7-74 PDE (ritardatore di chiusura): Diagramma temporale

7.3.8.15 PDF (ritardatore di apertura)

Descrizione sintetica

Temporizzatore con ritardo alla disinserzione.

Funzionamento

Il fronte di discesa di un impulso sull'ingresso I reimposta l'uscita Q a 0 dopo il tempo di ritardo alla disinserzione T.

L'uscita Q diventa 1 quando I diventa = 1.

L'uscita Q diventa 0 se l'impulso di ingresso I è = 0 e il ritardo alla disinserzione T è trascorso.

Se prima che il tempo T sia trascorso l'ingresso I viene impostato di nuovo a 1, l'uscita Q rimane a 1.

Diagramma temporale

Impulso di uscita Q in funzione della durata dell'impulso T e dell'impulso di ingresso I.

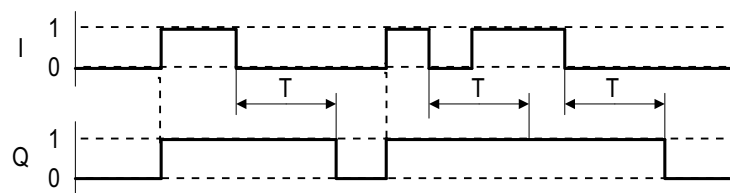


Figura 7-75 PDF (ritardatore di apertura): Diagramma temporale

7.3.8.16 PST (prolungatore impulsi)

Descrizione sintetica

Temporizzatore per la generazione di un impulso con durata minima e ingresso di reset supplementare.

Funzionamento

Il fronte di salita di un impulso sull'ingresso I imposta l'uscita Q a 1.

L'uscita Q ritorna a 0 se l'impulso di ingresso I è = 0 e la durata dell'impulso T è trascorso.

L'uscita Q può essere impostata a zero in qualsiasi momento tramite l'ingresso di reset R con R = 1.

Diagramma temporale

Impulso di uscita Q in funzione della durata dell'impulso T e dell'impulso di ingresso I (con R = 0).

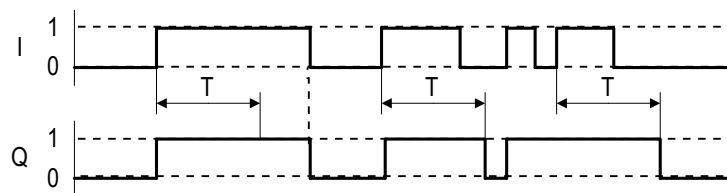


Figura 7-76 PST (prolungatore impulsi): Diagramma temporale

7.3.8.17 RSR (RS-Flip-Flop, reset dominante)

Descrizione sintetica

RS-Flip-Flop a reset dominante da utilizzare come memoria statica del valore binario.

Funzionamento

Con logico 1 sull'ingresso S l'uscita Q viene impostata su logico 1.

Se l'ingresso R è su logico 1, l'uscita Q viene impostata su logico 0.

Se entrambi gli ingressi sono logico 0, Q rimane invariata.

Se invece entrambi gli ingressi sono logico 1, Q è logico 0 in quanto l'ingresso di reset domina.

L'uscita QN ha sempre il valore inverso a Q.

7.3.8.18 DFR (D-Flip-Flop, reset dominante)

Descrizione sintetica

Blocco funzionale del tipo BOOL per l'utilizzo come D-flip-flop con dominanza di reset.

Funzionamento

Se entrambi gli ingressi S e R sono logici 0, con un fronte di salita sull'ingresso trigger I l'informazione di ingresso D viene attivata sull'uscita Q.

L'uscita QN ha sempre il valore inverso a Q. Con logico 1 sull'ingresso S l'uscita Q viene impostata su logico 1.

Se l'ingresso R è su logico 1, l'uscita Q viene impostata su logico 0. Se entrambi gli ingressi sono logico 0, Q rimane invariata.

Se invece entrambi gli ingressi S e R sono logico 1, Q è logico 0 in quanto l'ingresso di reset domina.

Diagramma temporale

Impulso di uscita Q in funzione dell'ingresso D e impulso di ingresso I per S = R = 0.

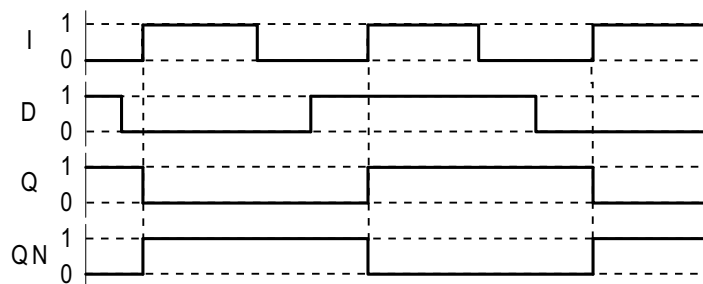


Figura 7-77 DFR (D-Flip-Flop, reset dominante): Diagramma temporale

7.3.8.19 BSW (commutatore binario)

Descrizione sintetica

Il blocco funzionale commuta una delle due grandezze di ingresso binarie (tipo BOOL) sull'uscita.

Funzionamento

Se l'ingresso è I = 0, sull'uscita Q risulta I0.

Se l'ingresso è I = 1, sull'uscita Q risulta I1.

7.3.8.20 NSW (commutatore numerico)

Descrizione sintetica

Il blocco funzionale commuta una delle due grandezze di ingresso numeriche (tipo REAL) sull'uscita

Funzionamento

Se l'ingresso è $I = 0$, sull'uscita Y risulta $X0$.

Se l'ingresso è $I = 1$, sull'uscita Y risulta $X1$.

7.3.8.21 LIM (limitatore)

Descrizione sintetica

- Blocco funzionale per la limitazione.
- Limite superiore e inferiore impostabili.
- Indicazione al raggiungimento dei limiti impostati.

Funzionamento

Il blocco funzionale trasmette la grandezza di ingresso X alla sua uscita Y. La grandezza di ingresso viene limitata indipendentemente da LU e LL.

Se la grandezza di ingresso raggiunge il valore limite superiore LU, l'uscita viene impostata $QU = 1$.

Se la grandezza di ingresso raggiunge il valore limite inferiore LL, l'uscita viene impostata $QL = 1$.

Se il valore limite inferiore è superiore o uguale al valore limite superiore, l'uscita Y viene impostata sul valore limite superiore LU.

Algoritmo:

$$Y = \begin{cases} LU & \text{per } X \geq LU \\ X & \text{per } LL < X < LU \\ LL & \text{per } X \leq LL \end{cases}$$

Condizione marginale: $LL < LU$

7.3.8.22 PT1 (blocco di livellamento)

Descrizione sintetica

- Elemento di ritardo di 1° ordine con funzione predefinita.
- Utilizzo come elemento di livellamento.

Funzionamento

Funzione predefinita non attiva (S = 0)

La grandezza di ingresso X viene indicata, con ritardo dinamico della costante del tempo di livellamento T, sull'uscita Y.

T determina la ripidità dell'aumento della grandezza di uscita. Esso indica il valore di tempo nel quale è aumentata la funzione transitoria a 63 % del suo valore finale.

Dopo $t = 3T$ la funzione transitoria raggiunge il 95 % circa del suo valore finale.

Il guadagno proporzionale impostato internamente in modo fisso è 1 e non può essere modificato.

In caso di T/TA ($T/TA > 10$) con grandezza sufficiente, la funzione transitoria corrisponde al decorso di:

$$Y(t) = X \cdot (1 - e^{-t/T})$$

Condizione marginale: $t = n \cdot TA$

Il calcolo dei valori discreti viene eseguito in base al seguente algoritmo:

$$Y_n = Y_{n-1} + (TA/T) (X_n - Y_{n-1})$$

Y_n Valore di Y nell'intervallo di campionamento n

Y_{n-1} Valore di Y nell'intervallo di campionamento n-1

X_n Valore di X nell'intervallo di campionamento n

Funzione predefinita attiva (S = 1)

Con la funzione predefinita attiva il valore predefinito corrente SV_n viene applicato alla grandezza di uscita:

$$Y_n = SV_n$$

Nota

Più è grande T/TA , più è ridotta la modifica di ampiezza su Y da un punto di campionamento a quello successivo. TA è il tempo di campionamento progettato del blocco funzionale.

T viene limitato internamente: $T \geq TA$

7.3.8.23 INT (integratore)

Descrizione sintetica

- Blocco funzionale con comportamento integratore.
- Funzioni dell'integratore:
 - Impostazione del valore iniziale.
 - Costante di tempo di integrazione impostabile.
 - Limiti impostabili.
 - Per il funzionamento normale dell'integratore occorre specificare un valore limite positivo su LU e un valore limite negativo su LL.

Funzionamento

La modifica della grandezza di uscita Y è proporzionale alla grandezza di ingresso X e inversamente proporzionale alla costante del tempo integratore TI.

L'uscita Y dell'integratore può essere limitata tramite gli ingressi LU e LL. Se l'uscita raggiunge entrambi i limiti, compare un messaggio tramite le uscite QU o QL. Se LL è $\geq$ LU, l'uscita Y è = LU.

Il calcolo dei valori discreti (TA è il tempo di campionamento del blocco funzionale) viene eseguito in base al seguente algoritmo:

$$Y_n = Y_{n-1} + (TA/TI) X_n$$

Y_n	Valore di Y nell'intervallo di campionamento n
Y_{n-1}	Valore di Y nell'intervallo di campionamento n-1
X_n	Valore di X nell'intervallo di campionamento n

Con S = 1 la grandezza di uscita Y viene impostata al valore predefinito SV. Con S è possibile realizzare due funzioni:

- Aggiornamento integratore (Y = SV)

È l'ingresso binario S = 1 e il valore predefinito SV viene modificato. Subito dopo l'impostazione può accadere che l'uscita faccia un salto sul valore predefinito.
- Impostazione dell'integratore al valore iniziale SV

S viene commutato su 1. Successivamente S viene impostato su 0 e l'integratore parte da SV nella direzione preindicata dalla polarità della grandezza di ingresso X.

Nota

TI viene limitato internamente: $TI \geq TA$

7.3.8.24 DIF (blocco differenziatore)

Descrizione sintetica

Blocco funzionale con comportamento differenziatore.

Funzionamento

La grandezza di uscita Y è proporzionalmente uguale alla velocità di modifica della grandezza di ingresso X moltiplicata per la costante del tempo differenziale TD.

Il calcolo dei valori discreti viene eseguito in base al seguente algoritmo:

$$Y_n = (X_n - X_{n-1}) \cdot TD/TA$$

Y_n Valore di Y nell'intervallo di campionamento n

X_n Valore di X nell'intervallo di campionamento n-1

X_{n-1} Valore di X nell'intervallo di campionamento n

Nota

Più è grande TD/TA, più è grande la modifica di ampiezza su Y da un punto di campionamento a quello successivo. TA è il tempo di campionamento progettato del blocco funzionale.

TD viene limitato internamente a $TD \geq 0$.

Cautela: Sovracomando possibile!

7.3.8.25 LVM (segnalatore di valore limite doppio con isteresi)

Descrizione sintetica

- Il blocco funzionale del tipo BOOL sorveglia una grandezza di ingresso tramite confronto con le grandezze di riferimento selezionabili.
- Utilizzo:
 - Sorveglianza di valori di riferimento, attuali e di misura.
 - Soppressione di manovre frequenti (vibrazioni).
- Il blocco funzionale dispone alla funzione di discriminatore di finestre.

Funzionamento

Il blocco funzionale calcola un valore intermedio interno in base ad una curva caratteristica di trasmissione (vedere curva caratteristica di trasmissione) con isteresi.

Il valore intermedio viene confrontato con i limiti di intervallo e il risultato viene emesso sulle uscite QU, QM e QL.

La curva caratteristica di trasmissione viene progettata con i valori per il valore medio M, il limite di intervallo L e l'isteresi HY.

Curva caratteristica di trasmissione

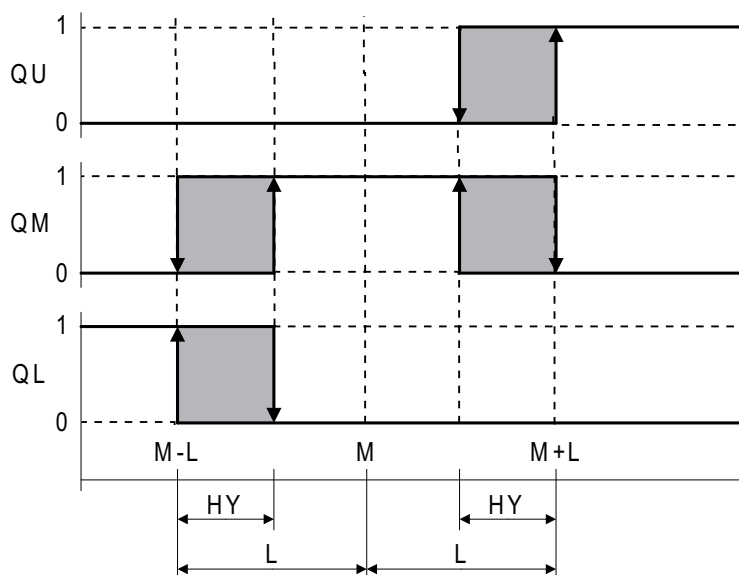


Figura 7-78 LVM (segnalatore di valore limite doppio con isteresi): Curva caratteristica di trasmissione

Funzioni Safety Integrated

8.1 Norme e prescrizioni

8.1.1 Generalità

8.1.1.1 Finalità

Dalla responsabilità in materia di sicurezza che ricade su costruttori e gestori di impianti e prodotti tecnici nasce l'esigenza di conferire alle macchine e alle altre attrezzature tecniche il massimo grado di sicurezza reso possibile dallo stato della tecnica. A questo scopo i partner economici definiscono nelle normative lo stato della tecnica rilevante ai fini della sicurezza. Il rispetto delle norme via via applicabili garantisce il raggiungimento dello stato della tecnica e quindi l'adempimento del dovere di diligenza da parte del costruttore di un impianto o di una macchina o apparecchiatura.

La tecnica di sicurezza mira a ridurre al minimo i pericoli per le persone e l'ambiente rappresentati da dispositivi e apparecchi tecnici, senza che ciò costituisca necessariamente un vincolo per la produzione industriale e l'impiego delle macchine. Onde evitare che i diversi requisiti di sicurezza internazionali falsino la competitività delle aziende, a livello internazionale è stato definito un codice di regolamentazione con l'obiettivo di garantire in tutti i paesi il medesimo grado di protezione per le persone e l'ambiente.

Nelle varie regioni e paesi del mondo vigono criteri e requisiti quanto mai diversi in fatto di garanzia della sicurezza. Anche i parametri giuridici per stabilire se e quando sussiste un grado sufficiente di sicurezza variano tanto quanto l'attribuzione delle responsabilità.

Per i costruttori di macchine e impianti è importante sapere che si applicano sempre le leggi e le regole del luogo in cui la macchina o l'impianto vengono fatti funzionare. Per esempio, il sistema di comando di una macchina che verrà utilizzata negli Stati Uniti deve soddisfare i requisiti di legge locali anche se il costruttore della macchina appartiene allo Spazio Economico Europeo (SEE).

8.1.1.2 Sicurezza funzionale

Dal punto di vista del bene che si deve proteggere, la sicurezza è inscindibile. Siccome le cause che provocano situazioni pericolose e di conseguenza le misure tecniche per evitarle possono essere molto diverse tra loro, si distinguono diversi tipi di sicurezza, ad esempio specificando di volta in volta la fonte dei pericoli. Si parla così di "sicurezza funzionale" quando la sicurezza dipende dal corretto funzionamento.

Affinché una macchina o un impianto raggiunga la sicurezza funzionale, è necessario che le parti dei dispositivi di protezione e controllo funzionino correttamente e in caso di guasto o errore mantengano o mettano l'impianto in stato di sicurezza. A questo scopo si fa ricorso a una tecnologia particolarmente sofisticata capace di soddisfare i requisiti descritti nelle norme chiamate in causa. I requisiti necessari a ottenere la sicurezza funzionale si basano sui seguenti obiettivi di fondo:

- evitare gli errori sistematici,
- padroneggiare gli errori sistematici,
- padroneggiare gli errori o le avarie casuali.

I criteri che misurano la raggiunta sicurezza funzionale è la probabilità di avarie pericolose, la tolleranza agli errori e la qualità che deve essere garantita dalla riduzione al minimo degli errori sistematici. Ciò è espresso nelle normative attraverso diversi concetti. In IEC/EN 61508, IEC/EN 62061, IEC/EN 61800-5-2 "Safety Integrity Level" (SIL) e EN ISO 13849-1 "Categorie" e "Performance Level" (PL).

8.1.2 Sicurezza delle macchine in Europa

Le direttive CE che riguardano la realizzazione di prodotti si basano sull'articolo 95 dell'accordo UE che regola la libera circolazione delle merci. Le direttive europee si fondano su un nuovo approccio globale ("new approach", "global approach"):

- esse definiscono unicamente obiettivi e misure di sicurezza di carattere generale.
- I dettagli tecnici vengono fissati nelle norme dai comitati di normazione, che ricevono in questo senso un mandato dalla Commissione del Parlamento Europeo e del Consiglio (CEN, CENELEC). Queste norme sono armonizzate da un'apposita direttiva ed elencate nella gazzetta ufficiale della Commissione del Parlamento Europeo e del Consiglio. L'osservanza di determinate norme non è una prescrizione di legge. La conformità alle norme armonizzate presuppone che siano soddisfatti tutti i requisiti di sicurezza pertinenti delle direttive.
- Le direttive CE impongono ai paesi membri il reciproco riconoscimento delle legislazioni nazionali.

Le direttive CE sono tra loro paritetiche, nel senso che quando per una determinata apparecchiatura si applicano più direttive, valgono i requisiti di tutte le direttive rilevanti (ad es. per una macchina con equipaggiamento elettrico valgono la direttiva macchine e la direttiva sulla bassa tensione).

8.1.2.1 Direttiva sulle macchine

La sicurezza delle macchine richiede necessariamente la conformità ai requisiti sanitari e di sicurezza definiti nell'appendice I della direttiva.

Gli obiettivi di protezione devono essere responsabilmente tradotti in pratica al fine di soddisfare la conformità alla direttiva.

Il costruttore della macchina deve produrre un attestato di conformità ai requisiti di base. Il rilascio di tale attestato è agevolato dall'applicazione delle norme armonizzate.

8.1.2.2 Norme europee armonizzate

Le norme europee armonizzate vengono emanate per conto della Commissione UE dai due organismi di normazione CEN (Comité Européen de Normalisation) e CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique) allo scopo di precisare i requisiti delle direttive comunitarie. Dopo essere state pubblicate sulla gazzetta ufficiale del Parlamento europeo, queste norme (norme EN) devono essere inserite senza modifiche nelle normative nazionali. Il loro scopo è di soddisfare i requisiti sanitari e di sicurezza di base e di conseguire le finalità di protezione citate nell'appendice I della direttiva macchine.

Con la conformità alle norme armonizzate si ottiene una "assunzione automatica di conformità" alla direttiva; il costruttore può pertanto confidare nel fatto di essersi attenuto agli aspetti di sicurezza previsti dalla direttiva, nella misura in cui questi sono trattati nella rispettiva normativa. Tuttavia, non tutte le norme europee sono armonizzate in questo senso. Ciò che conta è l'elenco pubblicato sulla gazzetta ufficiale del Parlamento Europeo e del Consiglio.

Il corpus delle norme europee per la sicurezza delle macchine presenta una struttura gerarchica e si articola in:

- Norme A (norme di base)
- Norme B (norme di gruppo)
- Norme C (norme di prodotto)

Tipo di norme A / norme di base

Le norme A contengono i concetti e le definizioni fondamentali per tutte le macchine. A tal fine vale la norma EN ISO 12100-1 (ex EN 292-1) "Sicurezza di macchine, concetti fondamentali, direttive generali di configurazione."

Le norme A si rivolgono principalmente agli specialisti incaricati di redigere le norme B e C. In mancanza di norme C, le tecniche che vi sono descritte per ridurre al minimo i rischi possono tuttavia essere utili anche al costruttore.

Tipo di norme B / norme di gruppo

Tutte le norme B contengono definizioni tecniche di sicurezza che possono applicarsi a svariati tipi di macchine. Anche le norme B si rivolgono principalmente agli specialisti incaricati di redigere le norme C. In assenza di norme C possono però essere utili anche ai costruttori di macchine.

Per le norme B è stata effettuata un'ulteriore suddivisione:

- Norme di tipo B1 per gli aspetti di sicurezza sovraordinati, ad es. principi ergonomici, distanze di sicurezza rispetto alle fonti di pericolo, distanze minime per evitare il rischio di schiacciare parti del corpo.
- Il tipo di norme B2 per i dispositivi di sicurezza riguarda vari tipi di macchine, sistemi di arresto di emergenza, comandi a due mani, interblocchi, dispositivi di protezione senza contatti, parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza.

Tipo di norme C / norme di prodotto

Le norme C sono specifiche per i vari prodotti, ad es. per macchine utensili, macchine per la lavorazione del legno, elevatori, macchine confezionatrici, macchine da stampa ecc. Le norme di prodotto contengono requisiti specifici delle macchine. I requisiti possono in certi casi discostarsi dalle norme di base e di gruppo. Per il costruttore di macchine la norma che riveste la più alta priorità è quella di tipo C, ossia la norma di prodotto. Può partire infatti dal presupposto che attenendosi ad essa rispetta i requisiti fondamentali dell'appendice I della direttiva macchine (assunzione automatica di conformità). Se per una macchina non è disponibile una norma di prodotto, si può far ricorso alle norme B come riferimento per la sua costruzione.

Una lista completa di tutte le norme elencate e degli scopi a cui devono assolvere si può trovare su Internet all'indirizzo:

<http://www.newapproach.org/>

Suggerimento: considerato il rapido sviluppo della tecnica e le conseguenti variazioni dei criteri di progettazione delle macchine, è importante controllare l'attualità delle norme, soprattutto delle norme C. Si deve tenere presente che l'applicazione della norma non è obbligatoria, bensì che occorre raggiungere tutti gli obiettivi di sicurezza delle direttive CE pertinenti.

8.1.2.3 Norme per la realizzazione dei sistemi di comando "fail-safe"

Se la sicurezza funzionale della macchina dipende dalle funzioni di controllo, il controllore deve essere realizzato in modo da ridurre in misura adeguata la probabilità di guasti. Le norme EN ISO 13849-1 (ex EN 954-1) e EN 62061 definiscono i criteri per la realizzazione di controllori di macchina fail-safe, il cui utilizzo garantisce l'adempimento di tutti gli obiettivi di sicurezza della direttiva macchine CE. Applicando queste norme si possono raggiungere gli obiettivi di sicurezza previsti dalla direttiva macchine.

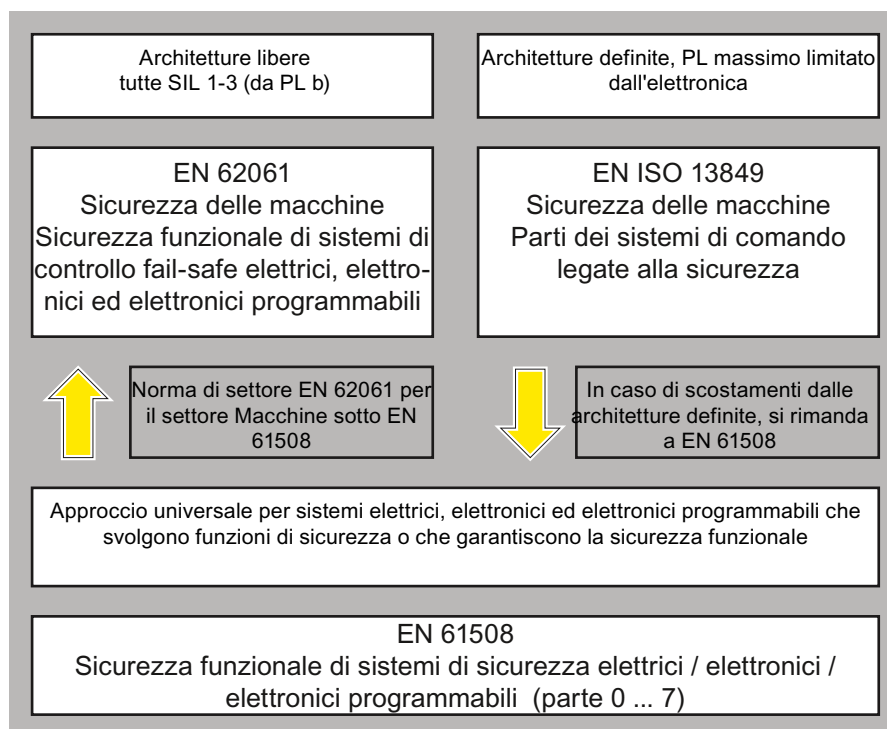


Figura 8-1 Norme per la realizzazione dei sistemi di comando "fail-safe"

I campi applicativi delle norme EN ISO 13849-1, EN 62061 e EN 61508 sono molto simili. Per facilitare agli utenti la scelta, le commissioni IEC e ISO hanno precisato i campi di applicazione di queste norme in una tabella comune che si trova nella parte introduttiva delle stesse. A seconda della tecnologia (meccanica, idraulica, pneumatica, elettrica, elettronica, elettronica programmabile), della classificazione dei rischi e dell'architettura, si applica EN ISO 13849-1 o EN 62061.

8.1 Norme e prescrizioni

	Tecnologia per implementare le funzioni di controllo fail-safe	EN ISO 13849-1	EN 62061
A	Non elettrica (ad es. idraulica, pneumatica)	X	Argomento non coperto
B	Elettromeccanica (ad es. relè e/o elettronica semplificata)	Limitata alle architetture previste (vedere nota 1) e max. fino a PL = e	Tutte le architetture e max. fino a SIL 3
C	Elettronica complessa (ad es. elettronica programmabile)	Limitata alle architetture previste (vedere nota 1) e max. fino a PL = d	Tutte le architetture e max. fino a SIL 3
D	Norme A combinate con norme B	Limitata alle architetture previste (vedere nota 1) e max. fino a PL = e	X Vedere la nota 3
E	Norme C combinate con norme B	Limitata alle architetture previste (vedere nota 1) e max. fino a PL = d	Tutte le architetture e max. fino a SIL 3
F	Nome C combinate con norme A oppure Norme C combinate con norme A e norme B	X Vedere la nota 2	X Vedere la nota 3
"X" indica che il punto non è coperto da questa norma. Nota 1: le architetture previste sono descritte nell'appendice B di EN ISO 13849-1 e forniscono un approccio semplificato per la quantificazione. Nota 2: per elettronica complessa: utilizzo di architetture previste in conformità a EN ISO 13849--1 fino a PL = d oppure qualsiasi architettura in conformità a EN 62061. Nota 3: per tecnologie non elettriche: utilizzare, come componenti del sistema, parti conformi a EN ISO 13849-1.			

8.1.2.4 EN ISO 13849-1 (ex EN 954-1)

A causa della loro tecnologia, l'analisi qualitativa secondo EN 954-1 non è sufficiente per i moderni controllori. La EN 954-1, tra l'altro, non tiene conto del comportamento nel tempo (ad es. intervallo di prova o test ciclico, durata utile). Ciò ha prodotto l'approccio probabilistico adottato in EN ISO 13849-1 (probabilità di guasto per unità di tempo).

La norma EN ISO 13849-1 si fonda sulle note categorie della EN 954-1. Essa contempla ugualmente funzioni di sicurezza complete con tutti i dispositivi che rientrano nella sua realizzazione. Con la EN ISO 13849-1, al di là dell'approccio qualitativo della EN 954-1 si ha una valutazione anche quantitativa delle funzioni di sicurezza. Basandosi su queste categorie vengono utilizzate a tal fine i livelli PL (Performance Level). Per i componenti e i dispositivi sono necessarie le seguenti grandezze caratteristiche della tecnica di sicurezza:

- Categoria (requisito strutturale)
- PL: Performance Level
- MTTF_d: Tempo medio tra due guasti pericolosi
 meantime to dangerous failure
- DC: Grado di copertura diagnostica
 diagnostic coverage
- CCF: Errore dovuto a una causa comune
 common cause failure

La norma descrive il calcolo del Performance Level (PL) per le parti rilevanti di controllori ai fini della sicurezza sulla base delle architetture previste (designated architectures). In caso di scostamenti da questo standard la norma EN ISO 13849-1 rimanda alla EN 61508.

Per la combinazione di più parti di sicurezza in un sistema completo, la norma fornisce indicazioni su come calcolare il PL risultante.

Nota

Da maggio 2007 la EN ISO 13849-1 è stata armonizzata nella direttiva macchine. La EN 954-1 può essere applicata ancora fino al 30.12.2011.

8.1.2.5 EN 62061

La EN 62061 (identica alla IEC 62061) è una norma settoriale specifica subordinata a IEC/EN 61508. Essa descrive la realizzazione di sistemi di comando fail-safe per le macchine, considerando l'intero ciclo di vita dalla fase di progettazione fino alla dismissione. La base è data dalle considerazioni di ordine qualitativo e quantitativo delle funzioni di sicurezza.

La norma applica un metodo rigorosamente "top-down" nella realizzazione di sistemi di comando complessi, detto "functional decomposition". Questo approccio, partendo dalle funzioni di sicurezza individuate dall'analisi dei rischi, opera una suddivisione in funzioni di sicurezza parziali per metterle poi in relazione a dispositivi reali, detti sottosistemi ed elementi di sottosistema. Viene considerata sia la parte hardware che la parte software. La norma EN 62061 descrive anche i requisiti per la realizzazione dei programmi applicativi.

Un sistema di comando orientato alla sicurezza è costituito da diversi sottosistemi. I sottosistemi sono descritti dal punto di vista della tecnica di sicurezza dalle grandezze caratteristiche (idoneità SIL e PFH_D).

I dispositivi elettronici programmabili, come i PLC o gli azionamenti a velocità variabile, devono essere conformi EN 61508. Essi possono essere quindi integrati come sottosistemi nel controllore. A tal fine il costruttore dei dispositivi deve specificare le seguenti grandezze caratteristiche tecniche di sicurezza.

Grandezze caratteristiche relative alla tecnica di sicurezza per i sottosistemi:

- SIL CL: idoneità SIL
SIL claim limit
- PFH_D: probabilità di guasti pericolosi per ora
probabili of dannero failles per ho
- T1: durata utile
lifetime

I sottosistemi semplici, come i sensori e gli attuatori dei componenti elettromeccanici, possono essere costituiti da elementi (dispositivi) con le grandezze caratteristiche per determinare il valore PFH_D del sottosistema.

Grandezze caratteristiche della tecnica di sicurezza per elementi di sottosistemi (dispositivi):

- λ : tasso di guasto
fail rate
- Valore B10: per elementi soggetti a usura
- T1: durata utile
lifetime

Per i dispositivi elettromeccanici, il costruttore indica il tasso di guasto λ riferito al numero di manovre. Il tasso di guasto nel tempo e la durata utile devono essere determinati per la rispettiva applicazione in base alla frequenza di manovra.

Parametri da definire in fase di progettazione/costruzione per il sottosistema composto da più elementi:

- T2: intervallo di prova diagnostica
diagnostic test interval
- β : sensibilità agli errori comuni
susceptibility to common cause failure
- DC: grado di copertura diagnostica
diagnostic coverage

Il valore PFH_D del controllore orientato alla sicurezza si ottiene dalla somma dei singoli valori PFH_D dei sottosistemi.

Per realizzare un controllore orientato alla sicurezza l'utente ha le seguenti possibilità:

- impiegare dispositivi e sottosistemi che siano già a norma EN ISO 13849-1 o a norma IEC/EN 61508 o IEC/EN 62061. La norma indica come integrare dispositivi omologati di questo genere per realizzare le funzioni di sicurezza.
- Sviluppo di propri sottosistemi:
 - Sistemi programmabili, elettronici o sistemi complessi: applicazione di EN 61508 o EN 61800-5-2.
 - Dispositivi semplici e sottosistemi: applicazione di EN 62061.

La norma EN 62061 contiene indicazioni relative ai sistemi non elettrici. Essa rappresenta un sistema esteso per la realizzazione di sistemi di comando fail-safe elettrici, elettronici ed elettronici programmabili. Per sistemi non elettrici va applicata la norma EN ISO 13849--1.

Nota

La realizzazione di sottosistemi semplici e la loro integrazione sono stati nel frattempo pubblicati sotto forma di "Esempi funzionali".

Nota

La norma IEC 62061 è ratificata in Europa come EN 62061 e armonizzata nella direttiva macchine.

8.1.2.6 Serie di norme EN 61508 (VDE 0803)

Questa serie di norme descrive lo stato della tecnica.

La norma EN 61508 non è armonizzata in una direttiva CE. Ne consegue che non implica un'assunzione automatica di conformità agli obiettivi di protezione di una direttiva. Il costruttore di un prodotto di tecnica di sicurezza può tuttavia ricorrere alla EN 61508 anche per soddisfare i requisiti di base delle direttive europee secondo la nuova concezione, ad es. nei seguenti casi:

- Non esiste una norma armonizzata per il campo di applicazione specifico. In questo caso il costruttore può rifarsi alla EN 61508, che tuttavia non implica un'assunzione automatica di conformità.
- Da una norma europea armonizzata (ad es. EN 62061, EN ISO 13849, EN 60204-1) si rimanda alla norma EN 61508. Così facendo si è certi che venga rispettato il requisito in questione delle direttive ("norma co-vigente"). Se il costruttore applica con competenza e responsabilità la EN 61508 secondo questo rimando, sfrutta l'assunzione di conformità della norma rinviante.

La serie di norme EN 61508 segue un approccio universale per trattare tutti gli aspetti che devono essere considerati per l'utilizzo di Sistemi E/E/PE (sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili) per poter svolgere funzioni di sicurezza o per garantire la sicurezza funzionale. Altri pericoli, come quelli da folgorazione elettrica, non sono invece coperti da questa norma, esattamente come nella norma EN ISO 13849.

La novità della EN 61508 è data dalla sua collocazione internazionale come "International Basic Safety Publication", che ne fa una norma quadro per altre norme settoriali specifiche (come la EN 62061). L'ambito internazionale fa sì che questa norma goda di un'ampia accettazione a livello mondiale, particolarmente in Nordamerica e nell'industria automobilistica. Già adesso è richiesta da molti enti ufficiali, ad esempio come condizione di fondo per l'NRTL-Listing.

Un'altra novità della EN 61508 è l'approccio di sistema che allarga le specifiche tecniche al complesso dell'installazione di sicurezza, dai sensori fino agli attuatori, nonché la quantificazione probabilistica dei guasti pericolosi dovuti ad avarie dell'hardware e l'obbligo di produrre una documentazione per ogni fase del ciclo di vita di sicurezza del sistema E/E/PE.

8.1.2.7 Analisi e valutazione del rischio

Macchine e impianti comportano rischi intrinseci dovuti alla loro struttura e alle loro funzionalità. Per questo motivo la direttiva macchine esige una valutazione del rischio per ogni macchina e, se necessario, una riduzione del rischio fino al punto in cui il rischio residuo è minore di quello tollerabile. Per i metodi di valutazione di questi rischi si devono applicare le seguenti norme:

- EN ISO 12100-1 "Sicurezza di macchine, concetti fondamentali, direttive generali di configurazione"
- EN ISO 13849-1 (ex EN 954-1) "Comando sicuro di macchine"
- EN ISO 14121-1 (ex EN 1050, par. 5) "Sicurezza di macchine, principi di valutazione del rischio"

Sostanzialmente la EN ISO 12100-1 descrive i rischi da considerare e i principi per configurare una riduzione del rischio, mentre la EN ISO 14121-1 illustra il processo iterativo con la valutazione e la riduzione del rischio per raggiungere la sicurezza.

La valutazione del rischio è una sequenza di passi che permettono di analizzare sistematicamente i pericoli che provengono da una macchina. Laddove necessario, alla valutazione del rischio segue una procedura di diminuzione del rischio. La ripetizione di questa procedura genera il processo che consente di eliminare - per quanto possibile - i pericoli e di adottare adeguate contromisure di protezione.

La valutazione del rischio comprende:

- Analisi del rischio
 - Determinazione dei limiti della macchina (EN ISO 12100-1, EN ISO 14121-1 paragrafo 5)
 - Identificazione dei pericoli (EN ISO 12100-1, EN ISO 14121-1 paragrafo 6)
 - Tecniche di stima del rischio (EN 1050 paragrafo 7)
- Valutazione del rischio (EN ISO 14121-1 paragrafo 8)

Conformemente al processo iterativo volto a garantire la sicurezza, alla stima del rischio fa seguito una valutazione dello stesso. In questo senso si tratta di stabilire se sono necessari interventi di riduzione del rischio. Se occorre ridurre ulteriormente il rischio, si dovranno scegliere e adottare opportune misure di protezione. In questo caso sarà anche necessario ripetere la valutazione del rischio.

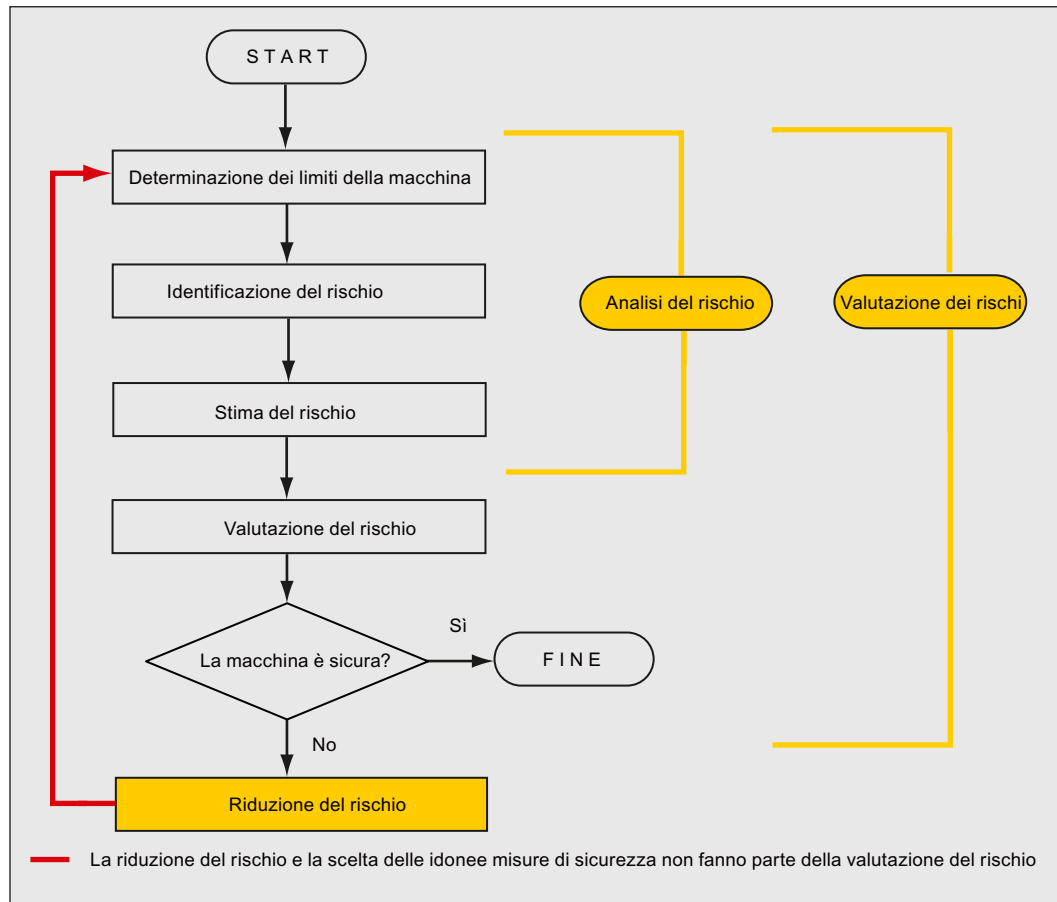


Figura 8-2 Processo iterativo per garantire la sicurezza secondo ISO 14121-1

La riduzione del rischio deve avvenire attraverso una corretta concezione e realizzazione della macchina, ad esempio tramite un controllore idoneo per le funzioni di sicurezza o mediante misure protettive.

Se le misure protettive comprendono funzioni di interdizione o di comando, queste dovranno essere configurate in conformità a EN ISO 13849-1. Per i controllori elettrici ed elettronici si può utilizzare la norma EN 62061 anziché EN ISO 13849-1. I controllori elettronici e i sistemi di bus devono inoltre soddisfare IEC/EN 61508.

8.1.2.8 Riduzione del rischio

La riduzione del rischio di una macchina può avvenire, oltre che con interventi strutturali, mediante funzioni di comando "fail-safe". Per realizzare queste funzioni di comando, occorre rispettare determinati requisiti (suddivisi in base al grado di rischio) descritti nella norma EN ISO 13849-1 e, soprattutto per i comandi elettrici con elettronica programmabile, nella norma EN 61508 o EN 62061. I requisiti posti alle parti fail-safe dei controllori sono classificati in base al grado di rischio o alla riduzione del rischio necessaria.

La **EN ISO 13849-1** definisce un grafico del rischio che al posto delle categorie descrive dei Performance Level (PL) classificati in ordine gerarchico.

La **IEC/EN 62061** utilizza il "Safety Integrity Level" (SIL) per definire una classificazione. Si tratta di un metro quantificato per misurare l'efficienza di un controllore in termini di sicurezza. La determinazione del livello SIL necessario avviene ugualmente secondo il principio della valutazione del rischio secondo ISO 14121 (EN 1050). Nell'appendice A della norma è descritta una tecnica per determinare il Safety Integrity Level (SIL) necessario.

È importante, in ogni caso, che tutte le parti del controllore della macchina coinvolte nelle funzioni fail-safe soddisfino questi requisiti, indipendentemente dalla norma applicata.

8.1.2.9 Rischio residuo

La sicurezza è un concetto relativo in un mondo altamente tecnicizzato. In pratica è impossibile avere una "garanzia del rischio zero", ossia un grado di sicurezza in cui non possano assolutamente verificarsi errori in nessuna circostanza. Il rischio residuo è definito come rischio che permane dopo aver messo in atto le misure di protezione adeguate allo stato della scienza e della tecnica.

Nella documentazione della macchina o dell'impianto si deve fare riferimento ai rischi residui (informazione utente secondo EN ISO 12100-2).

8.1.3 Sicurezza delle macchine negli USA

Una differenza sostanziale tra USA ed Europa nei requisiti di legge che riguardano la sicurezza sul lavoro è che negli USA non esiste una legislazione federale unitaria sulla sicurezza delle macchine che regoli la responsabilità del costruttore/gestore. Vigge piuttosto il requisito generico per il datore di lavoro di offrire un posto di lavoro che sia sicuro.

8.1.3.1 Requisiti minimi OSHA

L'obbligo per il datore di lavoro di garantire un posto di lavoro sicuro è stabilito dall'Occupational Safety and Health Act (OSHA) del 1970. Il requisito centrale dell'OSHA è definito nel paragrafo 5 "Duties".

Le direttive dell'OSH Act sono di competenza dell'"Occupational Safety and Health Administration" (detta anche OSHA). L'OSHA si avvale di ispettori regionali che controllano la conformità dei posti di lavoro con la legislazione in vigore.

Le regole rilevanti per la sicurezza del lavoro sono descritte in OSHA 29 CFR 1910.xxx ("OSHA Regulations (29 CFR) PART 1910 Occupational Safety and Health"). (CFR: Code of Federal Regulations.)

<http://www.osha.gov>

L'applicazione degli standard è regolata in 29 CFR 1910.5 "Applicability of standards". È un concetto simile a quello applicato in Europa. Gli standard specifici dei prodotti prevalgono su quelli generici, nella misura in cui vi siano trattati gli aspetti rilevanti. Una volta soddisfatti questi standard, il datore di lavoro può legittimamente ritenere di aver adempiuto al requisito centrale dell'OSH Act per quanto riguarda gli aspetti trattati dagli standard.

La OSHA richiede, in relazione a determinate applicazioni, che tutti gli apparecchi elettrici impiegati per proteggere i lavoratori siano omologati per l'applicazione prevista da un laboratorio autorizzato ("Nationally Recognized Testing Laboratory" (NRTL)).

Oltre alle regole OSHA è importante che vengano rispettati gli standard aggiornati di organizzazioni quali NFPA e ANSI, nonché la garanzia sui prodotti estesa obbligatoria negli Stati Uniti. Tramite la garanzia sul prodotto, i costruttori e i gestori sono tenuti - nel loro stesso interesse - a rispettare scrupolosamente le norme e lo stato della tecnica.

Le assicurazioni RC esigono in genere che i loro assicurati adempiano agli standard vigenti definiti dai rispettivi enti normativi. Le imprese auto-assicurate non sottostanno a quest'obbligo, ma in caso di incidente devono dimostrare di aver applicato tutti i criteri di sicurezza generalmente riconosciuti.

8.1.3.2 Omologazione NRTL

Tutti gli apparecchi elettrici destinati al mercato USA devono essere omologati da un laboratorio approvato dall'OSHA, il "Nationally Recognized Testing Laboratory" (NRTL). I centri di prova riconosciuti a livello nazionale sono autorizzati ad accettare equipaggiamenti e materiali tramite elencazione, marcatura o altro metodo. Le prove si basano sulle normative nazionali, come la NFPA 79 ma anche su norme internazionali, quali IEC/EN 61508 per i sistemi E/E/PE.

8.1.3.3 NFPA 79

Lo standard NFPA 79 (Electrical Standard for industrial Machines) vale per gli equipaggiamenti elettrici di macchinari industriali con tensioni nominali inferiori a 600V. Si considera macchinario anche un gruppo di macchine che operano tra loro in maniera coordinata.

Un requisito essenziale dell'NFPA 79 per l'elettronica programmabile e i bus di comunicazione utilizzati per implementare delle funzioni fail-safe è che tali apparecchi siano elencati. Se questo requisito è soddisfatto, i comandi elettrici e i bus di comunicazione possono essere impiegati anche per le funzioni di arresto di emergenza delle categorie di stop 0 e 1 (vedere NFPA 79 9.2.5.4.1.4). Al pari della EN 60204-1, anche lo standard NFPA 79 non esige più che per le funzioni di arresto di emergenza l'energia elettrica venga scollegata con mezzi elettromeccanici.

I requisiti fondamentali che riguardano l'elettronica e i bus di comunicazione sono:
Requisiti di sistema (vedere NFPA 79 9.4.3)

1. I sistemi di comando che contengono dei controllori basati su software devono,
 - qualora si verifichi un errore isolato,
 - (a) provocare lo spegnimento del sistema ponendolo in uno stato sicuro
 - (b) impedire il riavviamento finché l'errore non è stato eliminato
 - (c) impedire un avviamento inatteso
 - offrire una protezione paragonabile a quella dei controllori a cablaggio permanente
 - essere realizzati secondo uno standard riconosciuto che definisce i requisiti per i sistemi di questo tipo.
2. Come standard idonei sono citati in una nota IEC 61508, IEC 62061, ISO 13849-1, ISO 13849-2, IEC 61800-5-2.

Per mettere in atto questo requisito **Underwriter Laboratories Inc. (UL)** ha definito una categoria specifica per i "Programmable Safety Controllers" (codice di designazione NRGF). Questa categoria riguarda i dispositivi di comando basati su software e destinati a implementare funzioni di sicurezza.

La descrizione esatta della categoria e l'elenco degli apparecchi che soddisfano questi requisiti si possono trovare su Internet all'indirizzo:

<http://www.ul.com> → certifications directory → UL Category code/ Guide information → search for category "NRGF"

Anche **TUV Rheinland of North America, Inc.** è un laboratorio NRTL riconosciuto per queste applicazioni.

8.1.3.4 ANSI B11

Le norme ANSI B11 sono standard o normative comuni messe a punto da comitati come la Association for Manufacturing Technology (AMT - associazione per le tecnologie della produzione) e la Robotic Industries Association (RIA - unione dell'industria meccanica robotizzata).

I pericoli legati a una macchina sono quantificati tramite l'analisi e la valutazione del rischio. L'analisi del rischio è un requisito importante secondo NFPA 79, ANSI/RIA 15.06, ANSI B11.TR-3 e SEMI S10 (semiconduttori). Con l'aiuto dei risultati documentati di un'analisi del rischio si può scegliere la tecnica di sicurezza più adatta in base alla classe di sicurezza prevista e alla rispettiva applicazione.

8.1.4 Sicurezza delle macchine in Giappone

La situazione giapponese è diversa da quella europea e statunitense. Non esistono infatti, come in Europa, norme di legge paragonabili per la sicurezza funzionale. Anche la responsabilità per il prodotto non vi svolge un ruolo paragonabile a quello che ha negli Stati.

Non esistono norme di legge che impongono l'applicazione di normative, bensì una raccomandazione amministrativa per l'applicazione degli standard JIS (Japanese Industrial Standard): Il Giappone si rifà al concetto europeo e ha trasformato molte norme fondamentali in standard nazionali (vedere tabella).

Tabella 8- 1 Standard giapponesi

Numero ISO/IEC	Numero JIS	Note
ISO12100-1	JIS B 9700-1	precedente designazione TR B 0008
ISO12100-2	JIS B 9700-2	precedente designazione TR B 0009
ISO14121- 1 / EN1050	JIS B 9702	
ISO13849-1	JIS B 9705-1	
ISO13849-2	JIS B 9705-1	
IEC 60204-1	JIS B 9960-1	senza Annex F o Route Map della prefazione europea
IEC 61508-0 ... -7	JIS C 0508	
IEC 62061		non è stato ancora assegnato un numero JIS

8.1.5 Specifiche delle apparecchiature

Oltre ai requisiti imposti dalle direttive e dalle normative, devono essere considerate anche le specifiche aziendali. Sono soprattutto i grandi gruppi industriali, come quelli automobilistici, ad imporre severi requisiti ai componenti di automazione, requisiti che spesso sono elencati in proprie specifiche interne.

I temi rilevanti ai fini della sicurezza (ad es. modi operativi, manovre che prevedono l'accesso alle aree pericolose, criteri di arresto di emergenza) andrebbero quindi chiariti tempestivamente con il cliente per poterli integrare nella valutazione/riduzione del rischio.

8.1.6 Altri temi rilevanti per la sicurezza

8.1.6.1 Bollettini delle associazioni professionali

Non sempre è possibile desumere dai testi delle norme e delle direttive i criteri tecnici di sicurezza da applicare. Per farlo occorrono spiegazioni e note integrative.

Tra i compiti delle commissioni di esperti nominate dalle associazioni professionali di categoria vi è anche quello di produrre pubblicazioni che delucidano questi aspetti.

Esistono così bollettini informativi che affrontano tra gli altri i seguenti temi:

- Supervisione di processo nella produzione
- Assi a gravità
- Macchine a rulli
- Torni e centri di tornitura - acquisto/vendita

Queste pubblicazioni specialistiche possono essere liberamente utilizzate dai soggetti interessati, ad esempio per consulenze aziendali, per redigere i regolamenti o per realizzare le misure tecniche di sicurezza su macchine e impianti. I bollettini pubblicati da queste commissioni forniscono indicazioni e suggerimenti nei rispettivi campi di specializzazione dell'industria meccanica, dei sistemi di produzione e della carpenteria

I bollettini informativi si possono scaricare dal seguente indirizzo Internet:

<http://www.bg-metall.de/>

Nei Quicklinks selezionare "Downloads", quindi la categoria "Informationsblätter der Fachausschüsse" (bollettini delle commissioni di esperti).

8.1.6.2 Ulteriore bibliografia

- Safety Integrated, Das Sicherheitsprogramm für die Industrien der Welt (5ª edizione e supplemento), n. ordinazione 6ZB5 000-0AA01-0BA1
- Safety Integrated - Terms und Standards - Terminologie in der Maschinensicherheit (edizione 04.2007), n. ordinazione E86060-T1813-A101-A1

8.2 Informazioni generali su SINAMICS Safety Integrated

8.2.1 Funzioni supportate

Questo capitolo riassume tutte le Safety Integrated Functions disponibili in SINAMICS S110. Si distingue tra Safety Integrated Basic Functions e Safety Integrated Extended Functions.

Le funzioni di sicurezza qui descritte sono conformi ai seguenti standard:

- Safety Integrity Level (SIL) 2 secondo DIN EN 61508
- Categoria 3 secondo DIN EN ISO 13849-1.
- Performance Level (PL) d secondo DIN EN ISO 13849-1

Le funzioni di sicurezza sono conformi alle funzioni secondo DIN EN 61800-5-2.

Le funzioni Safety Integrated sono le seguenti funzioni (funzioni SI):

- **Safety Integrated Basic Functions**

Queste funzioni fanno parte della dotazione standard dell'azionamento e il loro utilizzo non richiede una licenza aggiuntiva. Queste funzioni sono sempre disponibili. Per l'esecuzione di queste funzioni non è richiesto alcun requisito particolare dell'encoder utilizzato.

- Safe Torque Off (STO)

STO è una funzione di sicurezza atta ad impedire l'avviamento non previsto, secondo EN 60204-1, punto 5.4.

- Safe Stop 1 (SS1, time controlled)

Safe Stop 1 si basa sulla "Safe Torque Off". Questa funzione consente di ottenere un arresto degli azionamenti nella Categoria di stop 1 come stabilito dalla norma EN 60204-1.

- Safe Brake Control (SBC)

La funzione SBC serve al comando sicuro di un freno di stazionamento.

Per questa funzione è necessario inoltre un Safe Brake Relay.

- **Safety Integrated Extended Functions**

Queste funzioni richiedono una licenza Safety supplementare. Le Extended Functions con encoder richiedono un encoder compatibile con le funzioni Safety (vedere il capitolo "Rilevamento sicuro del valore attuale").

- Safe Torque Off (STO)

STO è una funzione di sicurezza atta ad impedire l'avviamento non previsto, secondo EN 60204-1, punto 5.4.

- Safe Stop 1 (SS1, time and acceleration controlled)

La funzione SS1 si basa sulla "Safe Torque Off". Questa funzione consente di ottenere un arresto degli azionamenti nella Categoria di stop 1 come stabilito dalla norma EN 60204-1.

- Safe Stop 2 (SS2)

La funzione SS2 serve per la frenatura sicura del motore con successivo passaggio allo stato "Safe Operating Stop" (SOS). Questa funzione consente di ottenere un arresto degli azionamenti della Categoria 2 come stabilito dalla norma EN 60204-1.

- Safe Operating Stop (SOS)

La funzione SOS serve da protezione contro un movimento accidentale. L'azionamento si trova in regolazione e non è scollegato dall'alimentazione.

- Safely-Limited Speed (SLS)

La funzione SLS sorveglia che l'azionamento non superi un valore limite di numero di giri/velocità preimpostato.

- Safe Speed Monitor (SSM)

La funzione SSM serve per rilevare con sicurezza il superamento in negativo di un limite di velocità in entrambe le direzioni di rotazione, ad es. per il riconoscimento di fermo. Per la successiva elaborazione è disponibile un segnale di uscita sicuro.

- Safe Acceleration Monitor (SAM)

La funzione SAM sorveglia la frenatura sicura dell'azionamento durante la rampa di decelerazione. Una "riaccelerazione" accidentale viene evitata in modo sicuro. Essa fa parte delle funzioni SS1 e SS2.

- Safe Brake Ramp (SBR)

La funzione Safe Brake Ramp consente la sorveglianza sicura della rampa di frenatura. Essa fa parte delle funzioni "SS1 senza encoder" e "SLS senza encoder".

- Safe Direction (SDI)

La funzione Safe Direction consente la sorveglianza sicura della direzione di movimento.

Le Safety Integrated Extended Functions vengono definite anche "funzioni di sorveglianza del movimento" (Motion Monitoring Functions).

Presupposti per Extended Function

- Per il funzionamento delle Safety Integrated Extended Functions è necessaria una licenza corrispondente. La relativa License Key viene inserita nel parametro p9920 in codice ASCII. Tramite il parametro p9921 = 1 viene attivata la License Key. In alternativa si può immettere la License Key tramite il pulsante "License Key" di STARTER.

La generazione della License Key per il prodotto "SINAMICS Safety Integrated Extended Functions" è descritta nel capitolo "Licenze". Una condizione di licenza insufficiente viene segnalata dal seguente avviso e dal LED:

- A13000 → Diritti di licenza insufficienti
- LED RDY → lampeggia verde/rosso con frequenza 0.5 Hz
- Comando tramite PROFIsafe o morsetti onboard sicuri
- Un regolatore di velocità attivato nell'azionamento
- Panoramica dei componenti hardware che supportano le Extended Functions:
 - Control Unit CU305
 - Power Module Blocksize PM340
 - Sensor Module SMC20, SME20/25
 - Motori con interfaccia DRIVE-CLiQ (non con Resolver)
 - Safe Brake Relay (SBR)

8.2.2 Comando delle Safety Integrated Functions

Il comando delle Safety Integrated Functions può avvenire per mezzo di morsetti onboard o tramite un telegramma PROFIsafe con PROFIBUS. Il comando delle Extended Functions si può selezionare tramite morsetti onboard PROFIsafe, quello delle Basic Functions tramite morsetto onboard (F-DI 0) o PROFIsafe e morsetto onboard (F-DI 0).

ATTENZIONE

PROFIsafe o morsetti

Con una Control Unit il comando delle Extended Functions può avvenire solo tramite PROFIsafe o morsetti onboard. Un funzionamento misto non è consentito.

8.2.3 Sorveglianza dell'azionamento con o senza encoder

Se si impiegano motori senza encoder, non sono utilizzabili tutte le Safety Integrated Functions. Nel funzionamento senza encoder, i valori reali di velocità vengono calcolati sulla base dei valori reali elettrici misurati.

In questo modo, anche nel funzionamento senza encoder è possibile realizzare una sorveglianza della velocità fino alla velocità 0.

Tabella 8- 2 Panoramica delle Safety Integrated Functions

	Funzioni	Abbreviazio ne	Con encoder	Senza encode r	Descrizione sintetica
Basic Functions	Safe Torque Off	STO	Sì	Sì	Disinserzione coppia sicura
	Safe Stop 1	SS1	Sì	Sì	Arresto sicuro secondo la Categoria di stop 1
	Safe Brake Control	SBC	Sì	Sì	Comando freni sicuro
Extended Functions	Safe Torque Off	STO	Sì	Sì	Disinserzione coppia sicura
	Safe Stop 1	SS1	Sì	Sì	Arresto sicuro secondo la Categoria di stop 1
	Safe Brake Control	SBC	Sì	Sì	Comando freni sicuro
	Safe Stop 2	SS2	Sì	No	Arresto sicuro secondo la Categoria di stop 2
	Safe Operating Stop	SOS	Sì	No	Sorveglianza sicura della posizione di arresto
	Safely Limited Speed	SLS	Sì	Sì	Sorveglianza sicura della velocità massima
	Safe Speed Monitor	SSM	Sì	No	Sorveglianza sicura della velocità minima
	Safe Acceleration Monitor	SAM	Sì	No	Sorveglianza sicura dell'accelerazione dell'azionamento
	Safe Brake Ramp	SBR	No	Sì	Rampa di frenatura sicura
	Safe Direction	SDI	Sì	Sì	Sorveglianza sicura della direzione di movimento

La progettazione delle Safety Integrated Functions, nonché la selezione della sorveglianza con o senza encoder, viene effettuata nelle maschere Safety degli strumenti STARTER o SCOUT.

Sorveglianza con encoder

Le Safety Integrated Functions con encoder vengono configurate con $p9506 = p9306 = 0$ nella lista esperti (impostazione di fabbrica) o selezionando "Con encoder" nella maschera Safety.

Se durante la rampa di decelerazione l'azionamento ha un'accelerazione pari alla tolleranza in $p9348/p9548$, la funzione Safe Acceleration Monitor (SAM) lo rileva e viene attivato uno STOP A. La sorveglianza viene attivata con SS1 (oppure STOP B) e SS2 (oppure STOP C) e termina al superamento del limite inferiore di velocità definito in $p9368/p9568$.

Per maggiori informazioni sulla funzione Safe Acceleration Monitor, vedere oltre in questo manuale.

Sorveglianza senza encoder

Le Safety Integrated Functions senza encoder vengono configurate con $p9506 = p9306 = 1$ oppure $p9506 = p9306 = 3$ nella Lista esperti o selezionando "Senza encoder" nella maschera Safety.

Nella sorveglianza del numero di giri con encoder viene eseguita la decelerazione dopo una rampa, che viene impostata con il Safe Acceleration Monitor (SBR con encoder). La pendenza della rampa di frenatura viene definita con una velocità di riferimento ($p9581/p9381$) e un tempo di sorveglianza ($p9583/p9383$). Inoltre è possibile impostare un tempo di ritardo ($p9582/p9382$), trascorso il quale la rampa di frenatura viene sorvegliata efficacemente.

In caso di attivazione di una funzione Safety Integrated, ad es. SS1, viene sorvegliato se il valore attuale della velocità durante l'intera decelerazione rimane sotto la rampa di frenatura.

Con l'impostazione $p9506/p9306 = 3$ le funzioni Safety senza encoder corrispondono alle funzioni con encoder e SAM si comporta come in "Sorveglianza con encoder".

8.2.4 Parametri, checksum, versione, password

Proprietà dei parametri per Safety Integrated

I parametri per Safety Integrated hanno le seguenti caratteristiche:

- I parametri Safety vengono tenuti separati per ciascun canale di sorveglianza.
- All'avviamento vengono creati e verificati i checksum (Cyclic Redundancy Check, CRC) tramite i parametri Safety. I parametri di visualizzazione non sono contenuti nella CRC.
- Gestione dei dati: I parametri vengono memorizzati in modo non volatile.
- Creazione delle impostazioni di fabbrica per i parametri Safety

La reimpostazione specifica per l'azionamento dei parametri Safety ai valori di fabbrica con p0970 o p3900 e p0010 = 30 è possibile soltanto se le funzioni di sicurezza non sono abilitate (p9301 = p9501 = p9601 = p9801 = 0).

La reimpostazione globale di tutti i parametri ai valori di fabbrica (p0976 = 1 e p0009 = 30 sulla Control Unit) è possibile anche con le funzioni di sicurezza abilitate (p9301 = p9501 = p9601 = p9801 ≠ 0).

- La parametrizzazione Safety è protetta con una password da modifiche accidentali o non autorizzate.

ATTENZIONE

I seguenti parametri Safety non sono protetti dalla password Safety:

- p9370 SI Motion, modalità test di collaudo (processore 2)
- p9570 SI Motion, modalità test di collaudo (processore 1)
- p9533 SI Motion, SLS limitazione della velocità del valore di riferimento
- p9783 SI Motion, Motore sincrono, impressione di corrente senza encoder

Verifica della checksum

All'interno dei parametri Safety vi è, per ogni canale di sorveglianza, un parametro per la checksum attuale tramite i parametri Safety sottoposti a controllo della checksum.

Alla messa in servizio, la checksum attuale deve essere trasferita nel corrispondente parametro della checksum di riferimento. Ciò può verificarsi contemporaneamente per tutte le checksum di un oggetto di azionamento con parametro p9701.

Basic Functions

- r9798 SI Checksum attuale parametri SI (processore 1)
- r9799 SI Checksum di riferimento parametri SI (processore 1)
- r9898 SI Checksum attuale parametri SI (processore 2)
- r9899 SI Checksum di riferimento parametri SI (processore 2)

Extended Functions

- r9398[0...1] SI Motion, checksum attuale parametri SI (processore 2)
- r9399[0...1] SI Motion, checksum di riferimento parametri SI (processore 2)
- r9728[0...1] SI Motion, checksum reale dei parametri SI
- p9729[0...1] SI Motion, checksum di riferimento dei parametri SI

Ad ogni avvio, la checksum attuale viene calcolata attraverso i parametri Safety, quindi confrontata con la checksum di riferimento.

Se la checksum attuale e quella di riferimento differiscono l'una dall'altra, viene emessa l'anomalia F01650/F30650 o F01680/F30680.

Versioni con Safety Integrated

Il firmware Safety sulla Control Unit e quello sul Sensor Module hanno ciascuno una versione propria.

Per le Basic Functions:

- r9770 SI Versione funzioni di sicurezza indipendenti dall'azionamento (processore 1)

Per le Extended Functions:

- r9590 SI Motion Versione sorveglianze di movimento sicure (processore 1)
- r9890 SI, versione (Sensor Module)

Nota

Per i requisiti dettagliati del firmware Safety Integrated vedere il capitolo "Versioni del firmware Safety Integrated Firmware"

Password

La password Safety consente di proteggere i parametri Safety dagli accessi in scrittura non desiderati e non autorizzati.

Nella modalità di messa in servizio per Safety Integrated (p0010 = 95) la modifica dei parametri Safety è possibile solo dopo l'immissione della password Safety valida in p9761 per l'azionamento.

- Durante la prima messa in servizio di Safety Integrated è valido quanto segue:
 - Preimpostazione di p9761 = 0 (SI Immissione password azionamento)Questo significa che:
durante la prima messa in servizio non è necessario impostare la password Safety.
- In caso di messa in servizio di serie di Safety o in caso di ricambi vale quanto segue:
 - La password Safety viene conservata nella scheda di memoria e nel progetto STARTER.
 - Nel caso dei ricambi non è necessaria una password Safety.
- Modificare la password per l'azionamento
 - p0010 = 95 modalità Messa in servizio
 - p9761 = immettere la "Vecchia password Safety"
 - p9762 = immettere la "Nuova password"
 - p9763 = confermare la "Nuova password"
 - Da questo momento è valida la nuova password Safety confermata.In alternativa è possibile modificare la password Safety dalla finestra di dialogo di STARTER.

Se occorre modificare i parametri Safety e non si conosce la password relativa, procedere come segue:

1. Ripristinare le impostazioni di fabbrica dell'apparecchio di azionamento.
2. Eseguire una nuova messa in servizio dell'apparecchio e dell'azionamento.
3. Eseguire una nuova messa in servizio di Safety Integrated.

Oppure rivolgersi alla propria filiale di competenza per una lettura della password (è necessario mettere a disposizione il progetto dell'azionamento completo).

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9761 SI Immissione password
- p9762 SI Password nuova
- p9763 SI Conferma password

8.3 Caratteristiche del sistema

8.3.1 Informazioni aggiornate

Avvertenza importante per il mantenimento della sicurezza dell'impianto:

AVVERTENZA

Negli impianti con caratteristiche fail-safe il gestore è tenuto a rispettare particolari requisiti di sicurezza di funzionamento. Anche il fornitore deve adottare misure speciali riguardo al monitoraggio dei prodotti. Per questo Siemens pubblica una speciale Newsletter dedicata agli sviluppi e alle caratteristiche dei prodotti che sono, o possono essere, rilevanti per il funzionamento degli impianti sotto il profilo della sicurezza. Per tenersi sempre aggiornati e poter eventualmente apportare le necessarie modifiche al proprio impianto è quindi necessario abbonarsi alla Newsletter che tratta l'argomento di nostro interesse.

Per farlo si può accedere all'indirizzo Internet

<http://automation.siemens.com>

Per abbonarsi alla Newsletter:

1. Impostare la lingua desiderata della pagina Internet.
2. Fare clic sulla voce "Support".
3. Fare clic sulla voce di menu "Newsletter".

Nota

Per potersi abbonare occorre registrarsi ed eseguire il login seguendo la procedura guidata di registrazione.

4. Fare clic su "Login" e connettersi con i propri dati di accesso. In mancanza dei dati di accesso, selezionare "Sì, vorrei registrarmi adesso".

Nella finestra successiva ci si può abbonare alle singole Newsletter.

5. Nell'area "Selezione del tipo di documento per la newsletter tematica e sui prodotti", scegliere il tipo di documentazione per il quale si desidera ricevere informazioni.
6. Le Newsletter disponibili sono indicate in questa pagina sotto "Product Support".
7. Aprire l'argomento "Tecnica di sicurezza - Safety Integrated".

Qui vengono elencate le Newsletter disponibili su questa tematica. Selezionando la casella ci si può abbonare alla Newsletter corrispondente. Per informazioni più dettagliate sulle Newsletter, farvi clic sopra. Si aprirà una nuova finestra con le informazioni corrispondenti.

8. Abbonarsi almeno alle Newsletter per i settori seguenti:
 - Safety Integrated con SIMOTION
 - Azionamenti

8.3.2 Certificazioni

Le funzioni di sicurezza del sistema di azionamento SINAMICS S soddisfano i seguenti requisiti:

- Categoria 3 secondo ISO 13849-1
- Performance Level (PL) d secondo EN ISO 13849-1
- Grado di integrità della sicurezza 2 (SIL 2) secondo IEC 61508
- EN 954-1
- EN 61800-5-2
- Systematic capability secondo EN 62061

Le funzioni di sicurezza SINAMICS S sono inoltre certificate da istituti esterni. Per una lista dei componenti già certificati rivolgersi alla filiale Siemens di zona.

8.3.3 Avvertenze di sicurezza

Nota

Altre avvertenze di sicurezza e rischi residui non trattati in questo capitolo sono esaminati nei punti pertinenti del presente Manuale di guida alle funzioni.

PERICOLO

Con Safety Integrated si può ridurre il rischio di macchine e impianti.

Il funzionamento sicuro della macchina o dell'impianto con Safety Integrated può avvenire solo se il costruttore della macchina:

- Conosce e rispetta questa documentazione tecnica per l'utente e tutta la documentazione che riguarda le limitazioni, le avvertenze di sicurezza e i rischi residui.
- Esegue con cura la struttura e la progettazione della macchina o dell'impianto e li verifica con una prova di collaudo scrupolosa e documentata, realizzata da personale qualificato.
- Mette in atto e certifica tutte le misure necessarie indicate dall'analisi del rischio della macchina/impianto mediante funzioni Safety Integrated programmate e progettate o mediante altri mezzi.

L'adozione di Safety Integrated, in particolare, non sostituisce la valutazione del rischio da parte del costruttore richiesta dalla direttiva macchine UE per la macchina/impianto!

Oltre all'impiego di Safety Integrated sono necessarie ulteriori misure di riduzione del rischio.

AVVERTENZA

Le funzioni Safety Integrated possono essere attivate solo dopo il completamento dell'avviamento. L'avviamento del sistema costituisce uno stato operativo critico e particolarmente pericoloso. In questa fase non devono sostare persone nelle immediate vicinanze della zona pericolosa.

Inoltre, nel caso di assi verticali è necessario assicurarsi che gli azionamenti abbiano coppia zero.

Dopo l'inserzione è necessaria una dinamizzazione forzata completa (vedere il capitolo "Dinamizzazione forzata").

 AVVERTENZA

EN 60204-1

Con l'arresto di emergenza non può verificarsi un arresto secondo la Categoria di Stop 0 o 1 (STO o SS1).

Dopo un arresto di emergenza non può verificarsi un riavvio automatico.

La deselezionazione delle singole funzioni di sicurezza (Extended Functions) può eventualmente consentire un riavvio automatico in funzione dell'analisi del rischio (tranne che in caso di reset dopo un arresto di emergenza). Quando si chiude una porta di protezione non può verificarsi ad es. un avvio automatico.

 AVVERTENZA

Dopo la modifica o sostituzione di componenti hardware e/o software, è consentito avviare il sistema e attivare gli azionamenti solo con i dispositivi di protezione chiusi. È vietato sostare nella zona di pericolo.

A seconda della modifica o sostituzione, può essere necessario eseguire un test di collaudo parziale o completo, oppure un test funzionale semplificato (vedere il capitolo "Test di collaudo").

Prima di rientrare nella zona di pericolo, è necessario verificare il comportamento stabile della regolazione degli azionamenti mediante brevi spostamenti in entrambe le direzioni (+/-).

Per l'inserzione occorre assicurarsi che:

Le funzioni di sicurezza siano disponibili e selezionabili solo dopo il completo avvio del sistema.

 AVVERTENZA

- In un sistema a 1 encoder gli errori dell'encoder vengono rilevati da vari dispositivi di sorveglianza hardware e software. Queste funzioni di sorveglianza non devono essere disattivate e devono essere parametrizzate con attenzione. A seconda del tipo di errore e della sorveglianza che reagisce, viene selezionata la funzione di arresto di Categoria 0 o 1 in conformità alla EN 60204--1 (funzioni di reazione di anomalia STOP A o STOP B secondo Safety Integrated).
- La funzione di arresto Categoria 0 secondo EN 60204-1 (STO o STOP A secondo Safety Integrated) significa che gli azionamenti non vengono frenati, ma che si arrestano per inerzia a seconda dell'energia cinetica presente. Ciò va incluso nella logica dell'interblocco della porta di protezione ad es. con l'associazione dell'"SSM con encoder (n<nx)". Per Safety senza encoder occorre prendere le misure adeguate affinché lo sportello di protezione resti bloccato fino al fermo completo dell'azionamento.
- Gli errori di parametrizzazione del costruttore della macchina non possono essere rilevati da Safety Integrated. La sicurezza necessaria può essere raggiunta solo eseguendo un accurato test di collaudo.
- In caso di sostituzione dei Power Module o del motore occorre utilizzare componenti dello stesso tipo, altrimenti i parametri impostati possono provocare reazioni anomale di Safety Integrated. In caso di sostituzione dell'encoder, l'azionamento interessato deve essere misurato di nuovo.

 AVVERTENZA

Quando si verifica un errore interno o esterno, le funzioni di sicurezza parametrizzate possono non essere più disponibili o esserlo solo parzialmente durante la reazione di STOP-F a causa dell'errore. Di ciò si deve tener conto nel parametrizzare un tempo di ritardo tra STOP F e STOP B. Questo vale in particolar modo per gli assi verticali.

ATTENZIONE

Cambio di EDS con sorveglianza di movimento sicura

Un encoder utilizzato per le funzioni Safety non può essere cambiato insieme a una commutazione del set di dati.

Le funzioni Safety verificano che i dati encoder rilevanti non siano stati modificati dopo una commutazione del set di dati. Se riscontrano una modifica, il sistema emette l'anomalia F01670 con il valore 10, che provoca uno STOP A non tacitabile. I dati encoder rilevanti ai fini della funzione di sicurezza devono quindi essere identici nei diversi set di dati.

8.3.4 Probabilità di guasto delle funzioni di sicurezza

Probabilità di guasto

In conformità alle norme IEC61508, IEC62061 e ISO13849-1, per le funzioni di sicurezza devono essere indicate le probabilità di guasto sotto forma di valore PFH (Probability of Failure per Hour). Il valore PFH di una funzione di sicurezza dipende dal sistema di sicurezza dell'apparecchio di azionamento, dalla sua configurazione hardware e dai valori PFH degli altri componenti utilizzati per la funzione di sicurezza.

Per l'apparecchio di azionamento SINAMICS S110 sono disponibili valori PFH in funzione della configurazione hardware (tipo di controllo, ecc.). A tal proposito non viene fatta alcuna distinzione tra le singole funzioni di sicurezza integrate.

È possibile conoscere i valori PFH facendo domanda alla propria filiale di vendita.

8.3.5 Tempi di reazione

Comando delle Basic Functions

Comando delle Basic Functions tramite morsetti

Nella tabella seguente sono indicati i tempi di reazione del comando tramite morsetti fino al verificarsi della reazione.

Tabella 8-3 Tempi di reazione nel comando delle Basic Functions tramite morsetti

Funzione	valore tipico ¹⁾	worst case ¹⁾
STO	$2 \times r_{9780} + t_E$	$7 \times r_{9780} + t_E$
SBC	$4 \times r_{9780} + t_E$	$11 \times r_{9780} + t_E$
SS1 (time controlled) selezione fino all'avvio di STO	$2 \times r_{9780} + p_{9652} + t_E$	$7 \times r_{9780} + p_{9652} + t_E$
SS1 (time controlled) selezione fino all'avvio di SBC	$4 \times r_{9780} + p_{9652} + t_E$	$11 \times r_{9780} + p_{9652} + t_E$

Per t_E (tempo di antirimbalo dell'ingresso digitale F-DI 0) vale quanto segue:

$p_{9651} = 0$

$t_E = p_{0799}$ (Default = 4 ms)

$p_{9651} \neq 0$

$t_E = p_{9651} + 1 \text{ ms}$

Comando delle Basic Functions tramite PROFIsafe

La tabella seguente fornisce i tempi di reazione dalla ricezione del telegramma PROFIsafe sulla Control Unit fino all'avvio della reazione.

Tabella 8- 4 Tempi di reazione nel comando delle Basic Functions tramite PROFIsafe

Funzione	tip.	worst case
STO	5 x r9780	5 x r9780
SBC	6 x r9780	13 x r9780
SS1 (time controlled) selezione fino all'avvio di STO	5 x r9780 + p9652	5 x r9780 + p9652
SS1 (time controlled) selezione fino all'avvio di SBC	6 x r9780 + p9652	13 x r9780 + p9652

Comando delle Extended Functions

Nelle tabelle seguenti sono indicati, in caso di selezione delle funzioni STO, SS1 e SS2, i tempi di reazione che intercorrono tra il riconoscimento della selezione sulla Control Unit e l'avvio della rispettiva reazione di frenatura. Per le funzioni di sorveglianza SOS, SLS, SAM e SSM, i valori corrispondono ai tempi che intercorrono tra il superamento del valore limite e l'avvio della reazione.

Comando via PROFIsafe delle Extended Functions con encoder

La tabella seguente fornisce i tempi di reazione dalla ricezione del telegramma PROFIsafe sulla Control Unit fino all'avvio della reazione.

Tabella 8- 5 Tempi di reazione nel comando via PROFIsafe delle Extended Functions con encoder

Funzione	tip.	worst case
STO	4 x p9500 + r9780	4 x p9500 + 3 x r9780
SBC	4 x p9500 + 2 x r9780	4 x p9500 + 9 x r9780
SS1 (time and acceleration controlled), selezione SS2 fino all'avvio della frenatura	4 x p9500 + 2 ms	5 x p9500 + 2 ms
SBR Intervento della sorveglianza rampa di frenatura sicura	2 x p9500 + 2 ms	2,5 x p9500 + r9780 + p9511
SOS Finestra di tolleranza di arresto violata	1,5 x p9500 + 2 ms	3 x p9500 + p9511 + 2 ms
SLS Violazione del valore limite di velocità ²⁾	2 x p9500 + 2 ms	3,5 x p9500 + p9511 + 2 ms
SSM ³⁾	4 x p9500	4,5 x p9500 + p9511

I tempi di reazione indicati sono tempi di reazione interni di SINAMICS. I tempi ciclo del programma nell'F-host e il tempo di trasmissione via PROFIBUS o PROFINET non sono presi in considerazione.

Comando tramite morsetti delle Extended Functions con encoder

La tabella seguente indica i tempi di reazione dalla comparsa del segnale sui morsetti fino all'attivazione della reazione.

Tabella 8- 6 Tempi di reazione nel comando tramite morsetti onboard sicuri delle Extended Functions con encoder

Funzione	valore tipico¹⁾	worst case¹⁾
STO	$2,5 \times p9500 + r9780 + 1,5 \text{ ms}$	$3 \times p9500 + 6 \times r9780$
SBC	$2,5 \times p9500 + 2 \times r9780 + 1 \text{ ms}$	$3 \times p9500 + 9 \times r9780 + 2 \text{ ms}$
SS1 (time and acceleration controlled), selezione SS2 fino all'avvio della frenatura	$2,5 \times p9500 + 3 \text{ ms}$	$4 \times p9500 + 4 \text{ ms}$
SBR Intervento della sorveglianza rampa di frenatura sicura	$2 \times p9500 + 2 \text{ ms}$	$2,5 \times p9500 + r9780 + p9511$
SOS Finestra di tolleranza di arresto violata	$1,5 \times p9500 + 2 \text{ ms}$	$3 \times p9500 + p9511 + 2 \text{ ms}$
SLS Violazione del valore limite di velocità ²⁾	$2 \times p9500 + 2 \text{ ms}$	$3,5 \times p9500 + p9511 + 2 \text{ ms}$
SSM ⁴⁾	$3 \times p9500$	$3,5 \times p9500 + p9511$

Comando via PROFIsafe delle Extended Functions senza encoder

La tabella seguente fornisce i tempi di reazione dalla ricezione del telegramma PROFIsafe sulla Control Unit fino all'avvio della reazione.

Tabella 8- 7 Tempi di reazione nel comando via PROFIsafe delle Extended Functions senza encoder

Funzione		Tip.	worst case
STO		4 x p9500 + r9780	4 x p9500 + 3 x r9780
SBC		4 x p9500 + 2 x r9780	4 x p9500 + 9 x r9780
SS1 (time and acceleration controlled)		4 x p9500 + 2 ms	5 x p9500 + 2 ms
SAM Intervento della sorveglianza di accelerazione sicura		3 x p9500 + 31 ms	3,5 x p9500 + r9780 + 57 ms
SLS Violazione del valore limite di velocità ²⁾	Standard	3 x p9500 + 31 ms	4,5 x p9500 + r9780 + 57 ms
	Fase di avvio ⁵⁾	3 x p9500 + 31 ms + p9586 ⁵⁾	4,5 x p9500 + r9780 + 57 ms + p9586 ⁵⁾
SSM senza encoder		6 x p9500 + p9587 + 4 ms	6,5 x p9500 + p9587 + 32 ms
SDI senza encoder fino all'avvio della frenatura	Standard	2,5 x p9500 + p9587 + 6 ms	4 x p9500 + r9780 + p9587 + 32 ms
	Fase di avvio ⁵⁾	2,5 x p9500 + p9587 + 6 ms + p9586 ⁵⁾	4 x p9500 + r9780 + p9587 + 32 ms + p9586 ⁵⁾



CAUTELA

Se le funzioni di sicurezza SLS senza encoder oppure SDI senza encoder sono selezionate già al momento dell'abilitazione degli impulsi di comando per il Power Module, nella fase di avvio occorre assolutamente tenere presente che i tempi di reazione in caso di violazioni dei valori limite e di errori di sistema si prolungano del valore temporale impostato nei parametri p9586 e p9386⁵⁾ rispetto ai valori standard (vedere la tabella precedente).

Dopo l'intervallo di tempo impostato nei parametri p9586 e p9386 valgono i tempi di reazione standard (vedere la tabella precedente).

I tempi di reazione indicati sono tempi di reazione interni di SINAMICS. I tempi ciclo del programma nell'F-host e il tempo di trasmissione via PROFIBUS o PROFINET non sono presi in considerazione.

Comando tramite morsetti delle Extended Functions senza encoder

La tabella seguente indica i tempi di reazione dalla comparsa del segnale sui morsetti fino all'attivazione della reazione.

Tabella 8- 8 Tempi di reazione nel comando tramite morsetti delle Extended Functions senza encoder

Funzione		tip.	worst case
STO		$2,5 \times p9500 + r9780 + 1,5 \text{ ms}$	$3 \times p9500 + 6 \times r9780$
SBC		$2,5 \times p9500 + 2 \times r9780 + 1 \text{ ms}$	$3 \times p9500 + 9 \times r9780 + 2 \text{ ms}$
SS1 (time and acceleration controlled)		$2,5 \times p9500 + 3 \text{ ms}$	$4 \times p9500 + 4 \text{ ms}$
SAM Intervento della sorveglianza di accelerazione sicura		$3 \times p9500 + 31 \text{ ms}$	$3,5 \times p9500 + r9780 + 57 \text{ ms}$
SLS Violazione del valore limite di velocità ²⁾	Standard	$3 \times p9500 + 31 \text{ ms}$	$4,5 \times p9500 + r9780 + 57 \text{ ms}$
	Fase di avvio ⁵⁾	$3 \times p9500 + 31 \text{ ms} + p9586^{5)}$	$4,5 \times p9500 + r9780 + 57 \text{ ms} + p9586^{5)}$
SSM senza encoder		$4 \times p9500 + p9587 + 4 \text{ ms}$	$4,5 \times p9500 + p9587 + 32 \text{ ms}$
SDI senza encoder fino all'avvio della frenatura	Standard	$2,5 \times p9500 + p9587 + 6 \text{ ms}$	$4 \times p9500 + r9780 + p9587 + 32 \text{ ms}$
	Fase di avvio ⁵⁾	$2,5 \times p9500 + p9587 + 6 \text{ ms} + p9586^{5)}$	$4 \times p9500 + r9780 + p9587 + 32 \text{ ms} + p9586^{5)}$



CAUTELA

Se le funzioni di sicurezza SLS senza encoder oppure SDI senza encoder sono selezionate già al momento dell'abilitazione degli impulsi di comando per il Power Module, nella fase di avvio occorre assolutamente tenere presente che i tempi di reazione in caso di violazioni dei valori limite e di errori di sistema si prolungano del valore temporale impostato nei parametri p9586 e p9386⁵⁾ rispetto ai valori standard (vedere la tabella precedente).

Dopo l'intervallo di tempo impostato nei parametri p9586 e p9386 valgono i tempi di reazione standard (vedere la tabella precedente).

Avvertenze relative alle tabelle:

1) r9780 = 2 ms (fisso)

2) SLS: Indicazione del tempo di reazione fino all'introduzione di una reazione di frenatura nell'azionamento o fino al messaggio "SOS selected" al controllo dei movimenti.

3) SSM: I valori corrispondono ai tempi tra il superamento in negativo del valore limite e l'invio dell'informazione via PROFIsafe.

4) SSM: I valori corrispondono ai tempi tra il superamento in negativo del valore limite e l'invio dell'informazione tramite i morsetti.

⁵⁾ In questo modo si calcola il "Ritardo della valutazione senza encoder" (p9386/p9586)

Il ritardo p9586/p9386 consente di evitare messaggi superflui durante la fase di avvio.

1. Per determinare il ritardo minimo p9586/p9386, eseguire una registrazione Trace del comportamento di avviamento del sistema di azionamento (con motore e carico previsto). La funzione Trace di STARTER permette di definire il valore per p9586/p9386.
2. Per evitare messaggi superflui, deselezionare le funzioni "SDI senza encoder" e "SLS senza encoder".
3. Attivare la funzione Trace con il trigger "OFF2 → non attivo" e come segnali da registrare: almeno una fase di corrente del motore e OFF2.

Registrare questa fase di corrente del motore dopo il comando ON finché si raggiunge il valore I_{nom} . Il tempo utilizzato finché non si raggiunge il valore I_{min} (+ 10 % di riserva) viene registrato in p9386.
4. Eseguire una procedura di avviamento dell'azionamento specifica dell'applicazione.
5. Dalla registrazione Trace ricavare il tempo dopo il quale il picco di corrente del motore asincrono o il modello di impulsi dell'identificazione della posizione del rotore sono terminati e la corrente supera la "Corrente minima rilevamento valore attuale senza encoder" p9588/p9388.
6. Immettere questo tempo misurato + ca. 10 % in p9586 (in p9386 viene immesso automaticamente lo stesso valore per via del raddoppio dei parametri).
7. Attivare le funzioni "SDI senza encoder" e "SLS senza encoder"
8. Riavviare la macchina lasciando attivata la funzione Trace.
9. Ora non possono più comparire messaggi superflui.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0799[0...2] CU Tempo di campionamento ingressi/uscite
- p9500 SI Motion, clock di sorveglianza (processore 1)
- p9511 SI Motion, clock rilevamento valore attuale (processore 1)
- p9586 SI Motion Ritardo della valutazione senza encoder (CU)
- p9651 SI STO/SBC/SS1 Tempo di antirimbato (processore 1)
- p9652 SI Safe Stop 1 Tempo di ritardo (processore 1)
- r9780 SI, clock di sorveglianza (Control Unit)

8.3.6 Rischio residuo

Grazie all'analisi degli errori, il costruttore della macchina è in grado di determinare il rischio residuo sulla propria macchina riguardo all'apparecchio di azionamento. Sono noti i seguenti rischi residui:

AVVERTENZA

A seguito di errori hardware indotti dai sistemi elettrici si manifesta un rischio residuo aggiuntivo che trova espressione nel valore PFH.

AVVERTENZA

- Errori nella traccia assoluta (traccia C-D), fasi scambiate ciclicamente dei collegamenti dei motori (V-W-U invece di U-V-W) e senso di regolazione scambiato possono causare un'accelerazione dell'azionamento. Tuttavia, le funzioni di arresto previste delle categorie 1 e 2 in conformità alla EN 60204-1 non diventano attive a seguito dell'errore (funzioni di reazione all'anomalia STOP da B a D secondo Safety Integrated). La funzione di arresto di Categoria 0 in conformità a EN 60204-1 (funzione di reazione all'anomalia STOP A secondo Safety Integrated) viene attivata solo dopo che è trascorso il tempo di sorveglianza o di ritardo impostato nel parametro. Con SBR attivo, questi errori vengono riconosciuti (funzioni di reazione all'anomalia STOP B/C) e viene attivata la funzione di arresto di Categoria 0 in conformità a EN 60204-1 (funzione di reazione all'anomalia STOP A secondo Safety Integrated) il più rapidamente possibile, indipendentemente dal tempo di ritardo impostato. Anche guasti elettrici (componenti difettosi e simili) possono causare il comportamento sopra citato.
- Il guasto contemporaneo di due transistori di potenza (di cui uno nel ponte superiore dell'invertitore e uno sfalsato in quello inferiore) nell'invertitore può provocare un movimento di breve durata dell'azionamento in funzione del numero di poli del motore. Il movimento massimo può essere:
Motori sincroni rotativi: movimento max. = 180° / numero di coppie di poli

AVVERTENZA

- In caso di superamento del valore limite, dal momento del rilevamento fino alla reazione è possibile che si verifichino per breve tempo numeri di giri più elevati di quelli impostati a seconda della dinamica dell'azionamento e dei parametri impostati oppure che la posizione predefinita venga più o meno superata.
- Un azionamento che si trova in regolazione della posizione può essere spinto fuori dal Safe Operating Stop (SOS) da forze meccaniche maggiori della coppia massima dell'azionamento e attivare una funzione di arresto di Categoria di stop 1 in conformità a EN 60204-1 (funzione di reazione all'anomalia STOP B).

 AVVERTENZA

Se i segnali dell'encoder in un sistema a 1 encoder diventano statici a seguito di:

a) un singolo guasto elettrico nell'encoder o

b) una rottura dell'albero dell'encoder (ad es. distacco dell'accoppiamento dell'albero dell'encoder) o distacco dell'elemento

di fissaggio dell'alloggiamento dell'encoder (ossia non seguono più il movimento ma hanno livelli corretti), quando l'azionamento è fermo (ad es. in SOS) questo errore non viene riconosciuto.

L'azionamento viene mantenuto in generale dalla regolazione ancora attiva. In particolare nel caso di azionamenti con carico sospeso, dal punto di vista tecnico di regolazione si può supporre che un azionamento del genere si muova senza che ciò venga riconosciuto.

Il rischio del guasto elettrico nell'encoder descritto al punto a) è possibile tecnicamente solo per pochi tipi di encoder (ad es. encoder con generazione del segnale comandata da microprocessore, come ad es. EQI della ditta Heidenhain, HEAG 159/160 della ditta Hübner, sistemi di misura della ditta AMO con segnali Sin/Cos).

Tutti gli errori sopra descritti devono essere inseriti nell'analisi dei rischi del produttore della macchina. Da ciò deriva che per gli azionamenti con carichi sospesi/verticali o in trazione sono necessarie misure di sicurezza ulteriori, come ad es. per l'esclusione dell'errore di cui al punto a):

- Impiego di un encoder con generazione analogica del segnale

e per l'esclusione dell'errore al punto b):

- Esecuzione di una FMEA per la rottura dell'albero dell'encoder (o per il distacco dell'accoppiamento dell'albero dell'encoder), nonché per il distacco dell'elemento di fissaggio dell'alloggiamento dell'encoder e l'utilizzo di un'esclusione d'errore in conformità ad es. a IEC 61800-5-2

8.4 Safety Integrated Basic Functions

Nota

I valori PFH delle singole funzioni di sicurezza possono essere richiesti alla filiale di zona (vedere in proposito anche la sezione "Probabilità di errore delle funzioni di sicurezza").

8.4.1 Safe Torque Off (STO)

La funzione "Safe Torque Off" (STO) serve, in caso di guasto o in combinazione con una funzione della macchina, per disconnettere in modo sicuro l'apporto di energia che genera la coppia del motore.

Selezionando "Safe Torque Off" si verifica quanto segue:

- Ogni canale di sorveglianza effettua, tramite il suo tracciato di arresto, la cancellazione impulsi sicura.
- Viene azionato un freno di stazionamento motore (se collegato e configurato).

Dopo la selezione della funzione, il dispositivo di azionamento si trova in "stato sicuro". La reinserzione è interdetta da un blocco inserzione.

Questa funzione si basa sulla cancellazione degli impulsi a due canali integrata.

Caratteristiche funzionali di "Safe Torque Off"

- Questa funzione è integrata negli azionamenti, ossia non necessita di un controllore sovraordinato.
- La funzione deve essere abilitata tramite parametri.
- Se è selezionata la funzione "Safe Torque Off" vale quanto segue:
 - Non è possibile l'avviamento accidentale del motore.
 - Tramite la cancellazione impulsi sicura viene interrotta l'alimentazione dell'energia che genera la coppia del motore.
 - Non avviene alcuna separazione galvanica tra parte di potenza e motore.
- Tacitazione estesa:

Se si seleziona/deseleziona la funzione STO quando sono impostati p9307.0/p9507.0 = 1, sia i messaggi di anomalie che i messaggi Safety vengono annullati automaticamente.

- I morsetti di ingresso possono essere dotati di protezione antirimbalo per evitare errori dovuti ad anomalie di segnale. I tempi di filtro vengono impostati con i parametri p9651 e p9851.

 AVVERTENZA

È necessario adottare delle misure idonee a prevenire i movimenti dopo la disinserzione dell'alimentazione del motore (arresto per inerzia; in caso di asse sospeso, ad esempio, abilitando la funzione "Comando di frenatura sicuro").

 CAUTELA

Il guasto contemporaneo di due transistori di potenza nella parte di potenza (di cui uno nel ponte superiore dell'invertitore e uno sfalsato in quello inferiore) può provocare un limitato movimento di breve durata.

Il movimento nei motori sincroni rotativi può essere al massimo di 180 ° / numero di coppie di poli.

- Lo stato della funzione "Safe Torque Off" è indicato dai seguenti parametri.

Abilitazione della funzione "Safe Torque Off" (STO)

La funzione "Safe Torque Off" può essere abilitata mediante i seguenti parametri:

- STO mediante morsetti onboard:
 - p9601.0 = 1, p9801.0 = 1
 - p9601.2 = 0, p9801.2 = 0
 - p9601.3 = 0, p9801.3 = 0
- STO mediante PROFIsafe:
 - p9601.0 = 0, p9801.0 = 0
 - p9601.2 = 0, p9801.2 = 0
 - p9601.3 = 1, p9801.3 = 1
- STO mediante PROFIsafe e morsetti onboard (F-DI 0):
 - p9601.0 = 1, p9801.0 = 1
 - p9601.2 = 0, p9801.2 = 0
 - p9601.3 = 1, p9801.3 = 1

Selezione/Deselezione di "Safe Torque Off"

Selezionando "Safe Torque Off" si verifica quanto segue:

- Ogni canale di sorveglianza effettua, tramite il suo tracciato di arresto, la cancellazione impulsi sicura.
- Viene azionato un freno di stazionamento motore (se collegato e configurato).

La deselezione di "Safe Torque Off" corrisponde a una tacitazione interna sicura. Viene eseguito quanto segue:

- Ogni canale di sorveglianza annulla, tramite il suo tracciato di arresto, la cancellazione impulsi sicura.
- Il requisito Safety "Chiusura freno motore" viene rimosso.
- Eventuali comandi STOP F o STOP A presenti vengono annullati (vedere r9772 / r9872).
- La causa dell'anomalia deve essere rimossa.
- I messaggi nella memoria anomalie devono inoltre essere resettati mediante il meccanismo di tacitazione generale.

Nota

Se si seleziona e deseleziona "Safe Torque Off" su un canale entro l'intervallo di tempo specificato in p9650/p9850, gli impulsi vengono cancellati ma non viene emesso alcun messaggio.

Per far sì che in questo caso venga visualizzato un messaggio, N01620/N30620 deve essere riprogettato mediante p2118 e p2119 in un allarme o in un'anomalia.

Riavviamento dopo la selezione della funzione "Safe Torque Off"

1. Deselezionare la funzione.
2. Assegnare le abilitazioni per l'azionamento
3. Rimuovere il blocco inserzione e riavviare.
 - Fronte 1/0 sul segnale di ingresso "ON/OFF1" (rimozione del blocco inserzione)
 - Fronte 0/1 sul segnale di ingresso "ON/OFF1" (avvio dell'azionamento)

Stato durante "Safe Torque Off"

Lo stato della funzione "Safe Torque Off" (STO) è indicato dai parametri r9772, r9872, r9773 e r9774.

In alternativa si può visualizzare lo stato della funzione tramite i messaggi progettabili N01620 e N30620 (progettazione tramite p2118 e p2119).

Tempo di reazione per la funzione "Safe Torque Off"

Per i tempi di reazione quando si seleziona/deseleziona la funzione tramite i morsetti d'ingresso, vedere la tabella nel capitolo "Tempi di reazione".

Panoramica dei parametri (vedere il Manuale delle liste S110)

- p9601 SI Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento (processore 1)
- r9772 CO/BO: SI Stato (processore 1)
- r9773 CO/BO: SI Stato (processore 1 - processore 2)
- r9780 SI Clock di sorveglianza (processore 1)
- p9801 SI Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento (processore 2)
- r9872 CO/BO: SI Stato (processore 2)
- r9880 SI Clock di sorveglianza (processore 2)

8.4.2 Safe Stop 1 (SS1, time controlled)**Descrizione generale**

La funzione "Safe Stop 1" consente di ottenere un arresto degli azionamenti della Categoria 1 come stabilito dalla norma EN 60204-1. Una volta selezionato "Safe Stop 1", l'azionamento frena con la rampa OFF3 (p1135) e, trascorso il tempo di ritardo in p9652/p9852, entra nello stato "Safe Torque Off" (STO).

CAUTELA

Se la funzione SS1 (time controlled) è stata attivata mediante la parametrizzazione di un ritardo in p9652/p9852, STO non può più essere selezionato direttamente con i morsetti.

Caratteristiche funzionali di "Safe Stop 1"

SS1 si abilita con p9652 e p9852 (tempo di ritardo) diverso da "0".

- Il presupposto è l'abilitazione delle Basic Functions o STO tramite morsetti e/o PROFIsafe:
 - p9601.0/p9801.0 = 1 (abilitazione tramite morsetti)
 - p9601.3/p9801.3 = 1 (abilitazione tramite PROFIsafe)
- L'impostazione dei parametri p9652/p9852 ha gli effetti seguenti:

Impostazione	Effetto	Tipo di comando delle Basic Functions
p9652/p9852 = 0	Abilitazione STO	Tramite morsetti
	STO abilitato e SS1 non abilitato (quindi non selezionabile)	Tramite PROFIsafe
p9652/p9852 > 0	SS1 abilitato	Tramite PROFIsafe o morsetti

- Selezionando SS1 l'azionamento viene frenato sulla rampa OFF3 (p1135) e, trascorso il tempo di ritardo (p9652/p9852), viene attivato automaticamente STO/SBC.

Dopo la selezione della funzione inizia il conteggio del tempo di ritardo, anche se durante tale intervallo la funzione viene deselezionata. In questo caso, terminato il tempo di ritardo, la funzione STO/SBC viene selezionata e poi di nuovo deselezionata.

Nota

Affinché l'azionamento possa completare la rampa di decelerazione OFF3 e chiudere un freno di stazionamento motore eventualmente presente prima della disinserzione degli impulsi, occorre impostare il tempo di ritardo nel seguente modo:

- Freno di stazionamento motore parametrizzato: tempo di ritardo $\geq p1135 + p1228 + p1217$
 - Freno di stazionamento motore non parametrizzato: tempo di ritardo $\geq p1135 + p1228$
-
- La selezione avviene su due canali, mentre la frenatura sulla rampa OFF3 su un solo canale.
 - I morsetti di ingresso possono essere dotati di protezione antirimbasso per evitare errori dovuti ad anomalie di segnale. I tempi di filtro vengono impostati con i parametri p9651 e p9851.

Abilitazione della funzione Safe Stop 1

La funzione "Safe Stop 1" (SS1) può essere abilitata mediante i seguenti parametri:

- SS1 tramite morsetti o PROFIsafe:
 - specificando il tempo di ritardo in p9652 e p9852,

Presupposto

Deve essere progettato STO tramite morsetti ($p9601.0 = p9801.0 = 1$) o Basic Functions tramite PROFIsafe ($p9601.2 = p9801.2 = 0$ e $p9601.3 = p9801.3 = 1$).

Affinché l'azionamento possa frenare fino allo stato di fermo anche con una selezione su un canale, il tempo in p9652/p9852 deve essere inferiore al totale dei parametri per il confronto incrociato dei dati (p9650/p9850 e p9658/p9858). In caso contrario l'azionamento si arresta per inerzia dopo che è trascorso il tempo impostato in $p9650 + p9658$.

Stato con "Safe Stop 1"

Lo stato della funzione "Safe Stop 1" è indicato dai parametri r9772, r9773, r9774 und r9872.

In alternativa si può visualizzare lo stato della funzione tramite i messaggi progettabili N01621 e N30621 (progettazione tramite p2118 e p2119).

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1135[0...n] Tempo di decelerazione OFF3
- p9650 SI, commutazione F-DI, tempo di tolleranza (processore 1)
- p9651 SI STO/SBC/SS1 Tempo di antirimbalo (processore 1)
- p9652 SI Safe Stop 1 Tempo di ritardo (processore 1)
- r9772 CO/BO: SI Stato (processore 1)
- r9773 CO/BO: SI Stato (processore 1 - processore 2)
- r9872 CO/BO: SI Stato (processore 2)
- p9850 SI, commutazione F-DI, tempo di tolleranza (processore 2)
- p9851 SI STO/SBC/SS1 Tempo di antirimbalo (processore 2)
- p9852 SI Safe Stop 1 Tempo di ritardo (processore 2)

8.4.3 Safe Brake Control (SBC)

Descrizione

La funzione "Safe Brake Control" (SBC) serve a comandare i freni di stazionamento che funzionano secondo il principio della corrente di riposo (ad es. i freni di stazionamento motore).

Il comando per l'apertura e la chiusura del freno viene trasmesso al Safe Brake Relay tramite il Power Module. Il Safe Brake Relay esegue quindi l'azione e comanda di conseguenza le uscite per il freno.

Il comando del freno tramite il collegamento del freno al Safe Brake Relay è eseguito con tecnica di sicurezza a due canali.

Nota

Per poter sfruttare questa funzione nei Power Modules Blocksize si deve impiegare un Safe Brake Relay (per maggiori informazioni, vedere il Manuale del prodotto SINAMICS S110).

Nella configurazione automatica del Power Module viene riconosciuto il Safe Brake Relay e impostato il tipo di freno motore (p1278 = 0).

AVVERTENZA

La funzione "Safe Brake Control" non riconosce i guasti del freno stesso, ad esempio il cortocircuito nell'avvolgimento del freno, un freno usurato e simili problemi.

Una rottura del cavo viene riconosciuta dal "Safe Brake Control" solo in caso di un cambiamento di stato, ovvero all'apertura o alla chiusura del freno.

Caratteristiche funzionali del "Safe Brake Control" (SBC)

- La funzione SBC viene eseguita selezionando "Safe Torque Off" e all'attivazione delle sorveglianze Safety con la cancellazione impulsi sicura.
- A differenza del normale comando di frenatura, la funzione SBC viene eseguita tramite p1215 su due canali.
- La funzione SBC viene eseguita indipendentemente dal modo operativo del comando di frenatura impostato in p1215. Tuttavia SBC non ha senso se 1215 = 0 oppure 3.
- La funzione deve essere abilitata tramite parametri.
- Se la funzione SBC è attivata, a ogni selezione di "Safe Torque Off" il freno di stazionamento viene subito chiuso e viene forzata la dinamizzazione.
- I morsetti di ingresso possono essere dotati di protezione antirimbalo per evitare errori dovuti ad anomalie di segnale. I tempi di filtro vengono impostati con i parametri p9651 e p9851.

Abilitazione della funzione "Safe Brake Control (SBC)"

La funzione "Safe Brake Control" viene abilitata con i seguenti parametri:

- p9602 SI Abilitazione comando di frenatura sicuro (processore 1)
- p9802 SI Abilitazione comando di frenatura sicuro (processore 2)

La funzione "Safe Brake Control" può essere utilizzata solo quando è abilitata almeno una funzione Safety di sorveglianza (cioè p9601 = p9801 ≠ 0).

Comando di frenatura a due canali

La funzione "Safe Brake Control" è eseguita con la tecnica di sicurezza a due canali secondo la quale sia il collegamento del freno che conduce il potenziale positivo (24 V), sia quello che conduce il potenziale di massa vengono collegati al Safe Brake Relay.

Tramite la diagnostica dei freni, una disfunzione su uno dei due interruttori nel Safe Brake Relay viene riconosciuta solo al cambiamento di stato, ovvero all'apertura e alla chiusura del freno.

Quando viene rilevato un errore nel Safe Brake Relay o nel relativo controllo, la corrente di frenatura viene disinserita e viene raggiunto lo stato sicuro.

Tempo di reazione per la funzione "Safe Brake Control"

Per i tempi di reazione quando si seleziona/deseleziona la funzione tramite i morsetti d'ingresso, vedere la tabella nel capitolo "Tempi di reazione".

ATTENZIONE
In caso di comando del freno tramite relè con "Safe Brake Control":
Quando si impiega la funzione "Safe Brake Control", non è consentito attivare il freno tramite relè. Ciò può provocare l'emissione di errori del comando di frenatura.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9602 SI Abilitazione comando di frenatura sicuro (processore 1)
- r9780 SI Clock di sorveglianza (processore 1)
- p9802 SI Abilitazione comando di frenatura sicuro (processore 2)
- r9880 SI Clock di sorveglianza (processore 2)

8.4.4 Anomalie Safety

I messaggi di anomalia delle Safety Basic Function vengono memorizzati nel buffer standard dei messaggi e da lì possono essere emessi, al contrario dei messaggi di anomalia delle Safety Integrated Extended Function che vengono memorizzati in un buffer dei messaggi Safety separato (vedere il capitolo "Buffer dei messaggi").

In caso di anomalie Safety Integrated Basic Function possono essere emesse le seguenti reazioni di stop:

Tabella 8- 9 Reazioni di stop in Safety Integrated Basic Function

Reazione di stop	Caso in cui viene emessa	Azione	Effetto
STOP A non tacitabile	In tutte le anomalie Safety non tacitabili con cancellazione impulsi.	Attiva la cancellazione impulsi sicura tramite il tracciato di arresto del relativo canale di sorveglianza. Nel funzionamento con SBC: Chiusura freno motore	Il motore rallenta per inerzia fino a fermarsi o viene frenato tramite il freno di stazionamento.
STOP A	In tutte le anomalie Safety non tacitabili con soppressione degli impulsi. Come reazione conseguente a STOP F.		
	STOP A corrisponde alla Categoria di stop 0 secondo EN 60204-1. Con STOP A il motore viene commutato direttamente nello stato senza coppia tramite la funzione "Safe Torque Off (STO)". Un motore che si trova in condizione di fermo non può più essere avviato accidentalmente. Un motore in movimento rallenta per inerzia fino a fermarsi. Questo tipo di reazione può essere evitata impiegando meccanismi di frenatura esterni, come un cortocircuito dell'indotto, un freno di stazionamento o un freno operativo. Con STOP A attivo è attiva la funzione "Safe Torque Off" (STO)".		
STOP F	In caso di errore durante il confronto incrociato dei dati.	Passaggio a STOP A	Reazione conseguente ritardata impostabile STOP A (default senza ritardo), se è stata selezionata una delle funzioni Safety
	STOP F è assegnato in modo stabile al confronto incrociato dei dati (CID). In questo modo vengono rilevati errori nei canali di sorveglianza. Dopo STOP F viene attivato STOP A. Con STOP A attivo è attiva la funzione "Safe Torque Off" (STO)".		

 AVVERTENZA

Con asse sospeso o carico in trazione vi è il pericolo, all'attivazione di STOP A/F, di un movimento incontrollato degli assi. Questo movimento può essere impedito utilizzando il "Comando di frenatura sicuro (SBC)" e un freno di stazionamento (non di sicurezza!) con forza frenante sufficiente.

Tacitazione delle anomalie Safety

Le anomalie Safety Integrated Basic Function devono essere tacitate come segue:

1. Rimuovere la causa dell'anomalia.
2. Deselezionare "Safe Torque Off" (STO).
3. Tacitare l'anomalia.

Se si esce dal modo di messa in servizio Safety con le funzioni Safety disattivate (p0010 ≠ 95 con p9601 = p9801 = 0), è possibile tacitare tutte le anomalie Safety.

Impostando nuovamente il modo di messa in servizio Safety (p0010 = 95) compaiono di nuovo tutte le anomalie visualizzate precedentemente.

ATTENZIONE

La tacitazione delle anomalie Safety, così come di tutte le altre anomalie, può essere effettuata anche disinserendo e reinserendo l'apparecchio di azionamento (POWER ON).
Se non viene rimossa la causa dell'anomalia, quest'ultima ricompare subito dopo l'avvio.

Tacitazione mediante PROFIsafe

Il controllo sovraordinato imposta tramite il telegramma PROFIsafe (STW bit 7), il segnale "Internal Event ACK". Un fronte di discesa in questo segnale azzerà lo stato "Evento interno" (Internal Event) e pertanto tacita l'anomalia.

Descrizione delle anomalie e degli avvisi

Nota

Le anomalie e gli avvisi relativi a SINAMICS Safety Integrated sono descritte nella seguente documentazione:

Bibliografia: SINAMICS S110 Manuale delle liste

8.4.5 Dinamizzazione forzata

Dinamizzazione forzata o test dei tracciati di arresto nelle Safety Integrated Basic Functions

La dinamizzazione forzata dei tracciati di arresto serve a scoprire tempestivamente gli errori nel software e nell'hardware dei due canali di sorveglianza e viene eseguita automaticamente selezionando/deselezionando la funzione "Safe Torque Off".

Per soddisfare i requisiti previsti dalla norma ISO 13849-1 dopo il tempestivo rilevamento degli errori, occorre verificare almeno una volta, entro un determinato intervallo di tempo, il corretto funzionamento di entrambi i tracciati di arresto. Questa operazione va realizzata attivando manualmente o automaticamente la dinamizzazione forzata.

L'esecuzione tempestiva della dinamizzazione forzata viene sorvegliata da un timer.

- p9659 SI, timer per dinamizzazione forzata

Entro il periodo di tempo impostato in questo parametro è necessario eseguire almeno una volta una dinamizzazione forzata dei tracciati di arresto.

Trascorso questo intervallo di tempo, viene emesso un relativo avviso che permane fino all'esecuzione della dinamizzazione forzata.

A ogni deselectazione della funzione STO, il timer viene riportato al valore impostato.

Durante l'esercizio di una macchina si possono escludere i rischi di lesioni personali prevedendo degli appositi dispositivi di sicurezza (ad es. ripari di protezione). Perciò l'utente viene informato solo attraverso un avviso della dinamizzazione forzata da eseguire a breve e con ciò invitato ad effettuarla all'occasione successiva. Questo avviso non pregiudica il funzionamento della macchina.

A seconda della propria applicazione, l'utente deve impostare un intervallo di tempo per l'esecuzione della dinamizzazione forzata compreso tra 0,00 e 9000,00 ore (impostazione di fabbrica: 8,00 ore).

Esempi di esecuzione della dinamizzazione forzata:

- Con gli azionamenti in stato di arresto dopo l'attivazione dell'impianto (POWER ON).
- All'apertura del riparo di protezione.
- A intervalli di tempo prefissati (ad es. a cadenza di 8 ore).
- Nel funzionamento automatico, in funzione del tempo e dell'evento.

ATTENZIONE

Se con l'utilizzo contemporaneo delle Extended Functions viene eseguita la relativa dinamizzazione forzata, anche il timer delle Basic Functions viene resettato.

Mentre STO è selezionato dalle Extended Functions, non viene effettuata una verifica di discrepanza sui morsetti per la selezione delle Basic Functions. Ciò significa che la dinamizzazione forzata delle Basic Functions deve essere assolutamente effettuata tramite le Extended Functions, senza selezionare contemporaneamente STO o SS1. In caso contrario non può essere verificato il comando corretto da parte dei morsetti.

 AVVERTENZA

Per l'esecuzione degli autotest è necessario che sul sistema di azionamento SINAMICS S110 venga effettuato almeno una volta all'anno un POWER OFF/POWER ON¹⁾ della Control Unit. Questo vale anche se la dinamizzazione forzata delle funzioni di sicurezza avviene più spesso che una volta all'anno.

¹⁾ In SINAMICS S110 la Control Unit può anche essere alimentata tramite il connettore di rete del Power Module. Per POWER OFF/POWER ON in SINAMICS S110 si deve quindi intendere una disinserzione e reinserzione della rete per il Power Module e, se presente, anche per l'alimentazione di tensione 24 V.

8.5 Safety Integrated Extended Functions

Nota

I valori PFH delle singole funzioni di sicurezza possono essere richiesti alla filiale di zona (vedere in proposito anche la sezione "Probabilità di errore delle funzioni di sicurezza").

8.5.1 Safety Functions "con encoder/senza encoder"

Per attivare le Safety Integrated Functions "con encoder" o "senza encoder", impostare i parametri p9306 e p9506 (impostazione di fabbrica = 0). L'impostazione può anche essere effettuata nella maschera STARTER di Safety Integrated selezionando "Con encoder o "Senza encoder". La maschera STARTER è disponibile per ciascun azionamento in "Funzioni" → "Safety Integrated".

- Funzionamento con encoder
p9306 = p9506 = 0
- Funzionamento senza encoder
p9306 = p9506 = 1
o
p9306 = p9506 = 3

Stato "Parcheggio" con Safety Integrated Extended Functions "con encoder"

Nota

Se un oggetto di azionamento, per il quale sono abilitate le Safety Integrated Extended Functions **con encoder**, viene posto nello stato "Parcheggio", il software Safety Integrated reagisce con la selezione di STO senza generare un proprio messaggio. Questa selezione interna di STO viene indicata nel parametro r9772.19.

Limitazioni per le Safety Integrated Extended Functions "senza encoder"

Le seguenti limitazioni valgono per le Safety Extended Functions "senza encoder":

	Funzionamento solo con motori di tipo
1	SIEMOSYN

	Nessun funzionamento con apparecchi della forma costruttiva
1	Blocksize GX
2	Chassis

	Limitazioni tecnologiche
1	Non sono consentiti carichi in trazione
2	Deve essere considerato lo scorrimento del motore asincrono

	Nessun funzionamento con le seguenti funzioni ¹⁾
1	Reinserzione al volo
2	Limitazione di corrente I_{Lim}
3	Freno a corrente continua
4	Freno Compound
5	Logica impulsi SW
6	Identificazione motore
7	Non è consentita la commutazione dei set di dati motore di motori sincroni e asincroni
8	Comportamento del modello di impulsi in caso di regolazione vettoriale senza encoder di motori sincroni (selezione tramite p1750.5)

¹⁾ Nota: L'attivazione di una funzione Safety Motion Monitoring e il contemporaneo utilizzo di queste funzioni dell'azionamento provocano un'anomalia Safety.

	Limitazioni delle prestazioni
1	In 1 s sono consentite solo una rampa di start-up e una rampa down ²⁾
2	Il tempo di rampa minimo consentito è di 1 s per i motori sincroni (il tempo di rampa dipende dalla grandezza della potenza)
3	Il clock del regolatore di corrente 32,5 μ s provoca un errore nel Motor Module ³⁾

²⁾ Nota: Per un ciclo "0 $\rightarrow$ + n_{nom} $\rightarrow$ - n_{nom} $\rightarrow$ 0" è richiesto quindi un periodo di almeno 2 s.

³⁾ Nota: ciò significa che un clock del regolatore di corrente di 62,5 μ s non è possibile ugualmente supportato su un Motor Module a doppio asse con 2 assi Safety.

 CAUTELA

Le Safety Integrated Extended Functions "senza encoder" non devono essere utilizzate quando il motore dopo la disinserzione può essere accelerato tramite la meccanica della parte di macchina collegata.

In questo caso un freno meccanico non svolge alcuna azione.

Esempi:

1. Nel dispositivo di sollevamento di una gru il carico sospeso può accelerare il motore non appena il motore viene disinserito. In questo caso le funzioni di sicurezza "senza encoder" non sono ammesse.

Anche se di norma il freno meccanico del dispositivo di sollevamento viene chiuso dopo la disinserzione del motore, ciò non influisce sul divieto di utilizzare le funzioni di sicurezza "senza encoder" in questa applicazione.

2. Un nastro trasportatore orizzontale viene frenato in ogni caso fino all'arresto dall'attrito presente non appena il motore viene disinserito. In questo caso le funzioni di sicurezza "senza encoder" possono essere utilizzate senza limitazioni.

8.5.2 Safe Torque Off

Oltre alle possibilità di comando indicate per le Safety Integrated Basic Functions, si può utilizzare "Safe Torque Off (STO)" nelle Safety Integrated Extended Functions anche tramite PROFIsafe.

Caratteristiche funzionali di "Safe Torque Off"

La funzionalità di "Safe Torque Off (STO)" è descritta nel capitolo "Safety Integrated Basic Functions".

8.5.3 Safe Stop 1 (SS1)

8.5.3.1 Safe Stop 1 (SS1, time and acceleration controlled)

La funzione SS1 con encoder sorveglia che il motore non acceleri in modo imprevisto durante il tempo SS1.

La funzione "Safe Stop 1" consente di ottenere un arresto degli azionamenti della Categoria 1 come stabilito dalla norma EN 60204-1. Una volta selezionato "Safe Stop 1", l'azionamento frena sulla rampa OFF3 (p1135) e, trascorso il tempo di ritardo (p9356/p9556) o raggiunta la velocità di disinserzione (p9360/p9560), entra nello stato "Safe Torque Off" (STO).

Se l'azionamento rispetta i limiti della sorveglianza di accelerazione, al raggiungimento della velocità di disinserzione oppure una volta trascorso il tempo SS1, viene attivato STO. In caso di violazione della sorveglianza di accelerazione, il sistema emette i messaggi C01706 e C30706 e l'azionamento viene arrestato con STOP A.

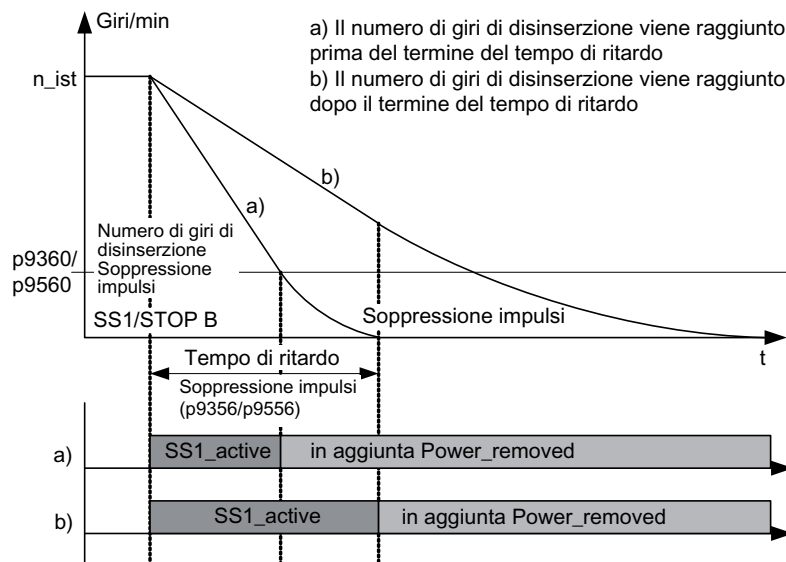


Figura 8-3 Esecuzione in caso di selezione di SS1

Caratteristiche funzionali di "Safe Stop 1"

- Il tempo di ritardo inizia a decorrere quando viene selezionata la funzione. Se SS1 viene nuovamente deselezionata entro questo tempo, la funzione STO viene selezionata e subito deselezionata dopo che è trascorso il tempo di ritardo o dopo che la velocità di disinserzione è scesa sotto il valore minimo.
- La selezione avviene su due canali, mentre la frenatura sulla rampa OFF3 su un solo canale.
- La funzione "Safe Acceleration Monitor" (SAM) viene selezionata durante la frenatura (vedere il capitolo "Safe Acceleration Monitor").

Nota

L'attivazione di SS1 può far sì che il controllore sovraordinato (PLC, Motion Controller) che fornisce il riferimento di velocità interrompa la funzione di rampa con OFF2.
Il motivo è una reazione all'anomalia dell'apparecchio provocata dall'attivazione di OFF3.
La reazione all'anomalia deve essere evitata con una parametrizzazione/progettazione adeguata.

Nota

Se si utilizza SS1 con EPOS, non è ammesso OFF2 come reazione all'errore F07490 (EPOS: abilitazione ritirata durante il processo). La reazione può essere progettata tramite p2100/p2101.

Messa in servizio

Nota

Con "Safe Stop 1" (SS1) la funzione "Safe Acceleration Monitor" (SAM) è attiva. Per la parametrizzazione della funzione "Safe Acceleration Monitor" (SAM)

→ vedere il capitolo "Safe Acceleration Monitor (SAM)".

Il ritardo (tempo SS1) viene impostato con i parametri p9356 e p9556. Il tempo di attesa prima della cancellazione impulsi si può abbreviare impostando una velocità di disinserzione in p9360 e p9560.

Affinché dopo la selezione l'azionamento possa frenare fino al fermo, il tempo in p9356/p9556 deve essere sufficiente a consentire all'azionamento di frenare al di sotto della velocità di disinserzione in p9360/p9560 sulla rampa OFF3 (p1135).

Nota

Affinché l'azionamento possa completare la rampa di decelerazione OFF3 e chiudere un freno di stazionamento motore eventualmente presente, occorre impostare il tempo di ritardo nel seguente modo:

- Freno di stazionamento motore parametrizzato: tempo di ritardo $\geq p1135 + p1228 + p1217$
 - Freno di stazionamento motore non parametrizzato: tempo di ritardo $\geq p1135 + p1228$
-

La velocità di disinserzione in p9360/p9560 deve essere impostata in modo che, a partire da questo numero di giri e fino al conseguente arresto per inerzia, il blocco impulsi non comporti pericolo per l'uomo o la macchina.

Con i parametri p9348/p9548 viene impostata la tolleranza della velocità attuale (per maggiori informazioni vedere il capitolo "Safe Acceleration Monitor (SAM)").

Reazioni

Violazione del valore limite di velocità (SAM):

- STOP A
- Messaggio Safety C01706/C30706

Errore di sistema:

1. STOP F con successivo STOP A
2. Messaggio Safety C01711/C30711

Stato con "Safe Stop 1"

Lo stato della funzione "Safe Stop 1" è indicato dai seguenti parametri:

- r9722.1 CO/BO: Segnali di stato SI Motion, SS1 attivo
- r9722.0 CO/BO: Segnali di stato SI Motion, STO attivo (power removed)

8.5.3.2 Safe Stop 1 senza encoder (time and speed controlled)

Con i parametri p9506/p9306 si possono impostare due funzioni di sorveglianza Safe Stop 1 (SS1) senza encoder:

- p9506/p9306 = 3: Sorveglianza sicura dell'accelerazione (SAM) / tempo di ritardo

La funzione è identica a "Safe Stop 1" con encoder, descritta nel capitolo precedente.

- p9506/p9306 = 1: Sorveglianza rampa di frenatura sicura (SBR)

Sorveglianza rampa di frenatura

Dopo l'attivazione di SS1 il motore viene frenato immediatamente con la rampa OFF3. Una volta trascorso il tempo di ritardo p9582/p9382, viene attivata la sorveglianza. L'azionamento viene sorvegliato affinché mantenga la rampa di frenatura impostata. Appena la velocità di disinserimento (p9560/p9360) scende sotto il valore minimo, la sorveglianza sicura della rampa di frenatura viene disattivata e viene attivata la cancellazione impulsi sicura (STO). In caso di violazione della rampa di frenatura impostata (SBR) vengono emessi i messaggi C01706 e C30706 e l'azionamento viene arrestato con STO (STOP A).

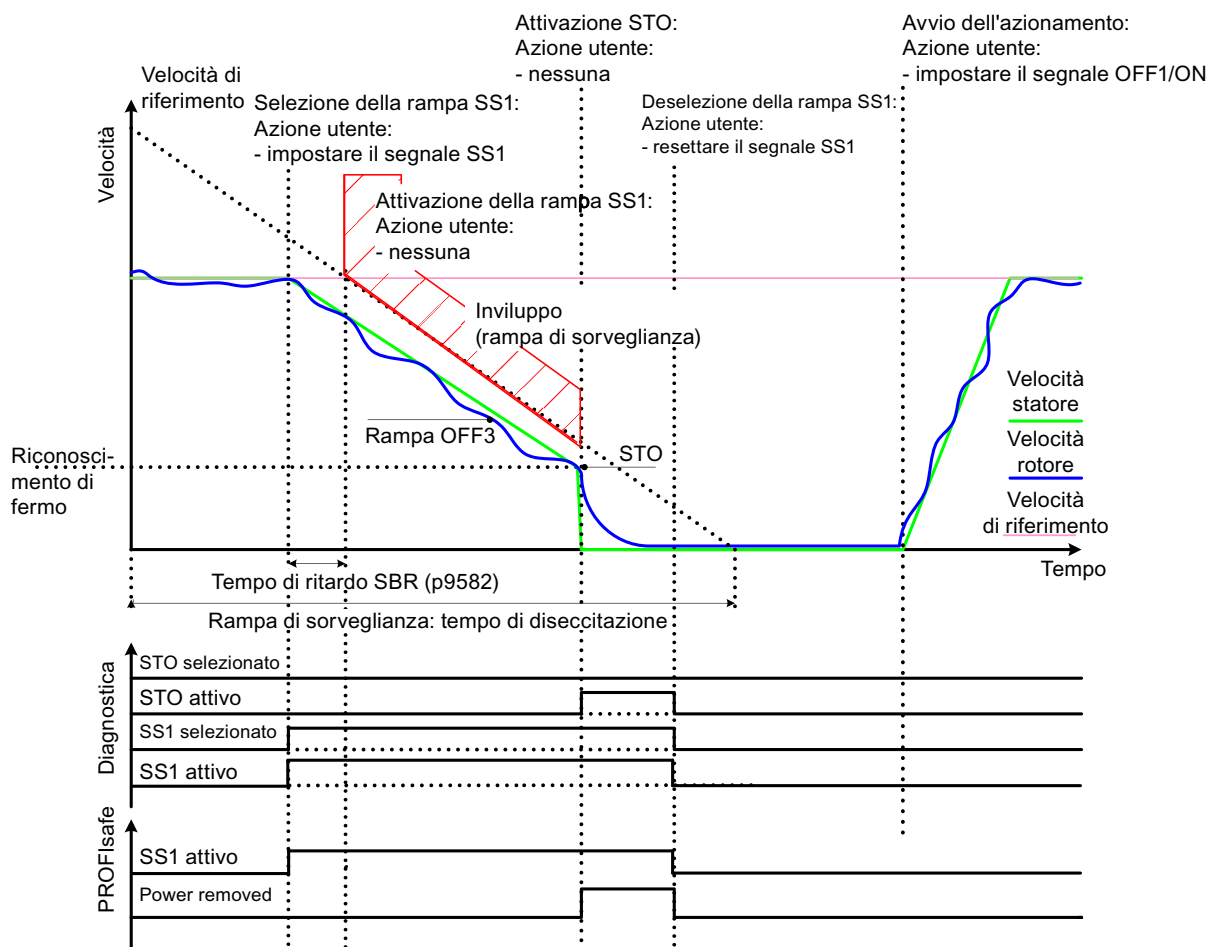


Figura 8-4 Esecuzione con "Safe Stop 1" senza encoder (p9506/p9306 = 1)

Parametrizzazione della rampa di frenatura "senza encoder"

La pendenza della rampa di frenatura (SBR) viene impostata con p9581/p9381 e p9583/p9383. I parametri p9581/p9381 determinano la velocità / i giri di riferimento, mentre i parametri p9583/p9383 determinano il tempo di decelerazione da velocità / giri di riferimento a 0. Con i parametri p9582/p9382 si imposta il tempo che intercorre tra l'attivazione di Safe Stop 1 e il momento in cui la sorveglianza della rampa di frenatura diventa attiva.

8.5.3.3 Safe Stop 1 - Parametri

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1135[0...n] Tempo di decelerazione OFF3
- p9301 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2)
- p9501 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1)
- p9306 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 2)
- p9506 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 1)
- p9356 SI Motion, tempo di ritardo cancellazione impulsi (processore 2)
- p9556 SI Motion, tempo di ritardo cancellazione impulsi (processore 1)
- p9360 SI Motion, numero di giri di disinserzione cancellazione impulsi (processore 2)
- p9560 SI Motion, numero di giri di disinserzione cancellazione impulsi (processore 1)
- r9722.0...15 CO/BO: SI Motion, segnali di stato integrati nell'azionamento

Solo per SS1 con encoder e SS1 senza encoder con sorveglianza dell'accelerazione (p9506 = 3):

- p9348 SI Motion, tolleranza velocità attuale SAM (processore 2)
- p9548 SI Motion, tolleranza velocità attuale SAM (processore 1)

Solo per SS1 senza encoder (p9506 = 1):

- p9381 SI Motion, valore riferimento rampa di frenatura (processore 2)
- p9581 SI Motion, valore di riferimento rampa di frenatura (processore 1)
- p9382 SI Motion, tempo di ritardo rampa di frenatura (processore 2)
- p9582 SI Motion, tempo di ritardo rampa di frenatura (processore 1)
- p9383 SI Motion, tempo sorveglianza rampa di frenatura (processore 2)
- p9583 SI Motion, tempo sorveglianza rampa di frenatura (processore 1)

8.5.4 Safe Stop 2 (SS2)

La funzione di sicurezza "Safe Stop 2" (SS2) serve alla frenatura sicura del motore sulla rampa di decelerazione OFF3 (p1135) con passaggio allo stato SOS al termine del tempo di ritardo (p9352/p9552) (vedere il capitolo "Safe Operating Stop"). Il tempo di ritardo deve essere tale che l'azionamento possa frenare fino al fermo completo entro il tempo impostato. La tolleranza di fermo (p9330/p9530) successivamente non deve essere violata.

Dopo il processo di frenatura l'azionamento resta in regolazione del numero di giri con il valore di riferimento del numero di giri $n = 0$. È disponibile la coppia completa.

Nota

La funzione di sicurezza "Safe Stop 2" (SS2) può essere utilizzata solo con encoder.

La preimpostazione del valore di riferimento (ad es. dal canale del valore di riferimento o da un controllore sovraordinato) resta bloccata durante la selezione di SS2. La funzione "Safe Acceleration Monitor" (SAM) è attiva durante la frenatura.

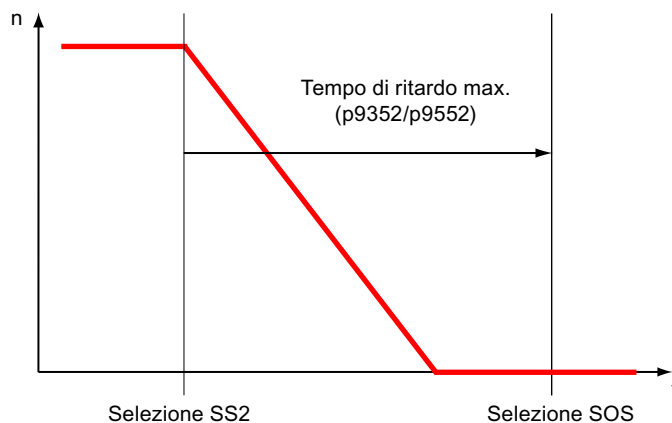


Figura 8-5 Esecuzione in caso di selezione di SS2

Nota

L'attivazione di SS1 può far sì che il controllore sovraordinato (PLC, Motion Controller) che fornisce il riferimento di velocità interrompa la funzione di rampa con OFF2. Il motivo è una reazione all'anomalia dell'apparecchio provocata dall'attivazione di OFF3. La reazione all'anomalia deve essere evitata con una parametrizzazione/progettazione adeguata.

Reazioni

Violazione del valore limite di velocità (SAM):

- STOP A
- Messaggio Safety C01706/C30706

Violazione della tolleranza di fermo in p9330/p9530 (SOS):

- STOP B con successivo STOP A
- Messaggio Safety C01707/C30707

Errore di sistema:

- STOP F con successivo STOP A
- Messaggio Safety C01711/C30711

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1135[0...n] Tempo di decelerazione OFF3
- p9301 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2)
- p9501 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1)
- p9330 SI Motion, tolleranza di fermo (processore 2)
- p9530 SI Motion, tolleranza di fermo (processore 1)
- p9348 SI Motion, tolleranza velocità attuale SAM (processore 2)
- p9548 SI Motion, tolleranza velocità attuale SAM (processore 1)
- p9352 SI Motion, tempo di transizione da STOP C a SOS (processore 2) ¹⁾
- p9552 SI Motion, tempo di transizione da STOP C a SOS (processore 1) ¹⁾
- r9722.0...15 CO/BO: SI Motion, segnali di stato integrati nell'azionamento

¹⁾ STOP C corrisponde a SS2.

8.5.4.1 EPOS e Safe Stop 2

Dato che la funzione SS2, con il suo processo di frenatura indipendente dal valore di riferimento, non può essere utilizzata insieme a EPOS, si può fare ricorso alla funzione Safe Operating Stop (SOS) con ritardo.

Selezionando SOS la funzione EPOS "Arresto intermedio" (p2640 = 0) arresta l'azionamento rispettando fedelmente il percorso e lo mantiene in questo stato prima che diventi attivo SOS. A questo punto si deve immettere nel tempo di ritardo per SLS/SOS (p9551/p9351) il tempo di frenatura massimo richiesto (da p2573 e p2645 di EPOS) con un piccolo incremento di sicurezza: Così facendo l'azionamento sarà fermo prima che sia attivo SOS.

Per far ciò, procedere nel seguente modo:

1. Collegare la funzione EPOS Arresto intermedio (p2640) alla selezione SOS (r9720.3).
2. Immettere nel tempo di ritardo per SOS (p9551/p9351) il tempo di frenatura massimo richiesto da EPOS (a seconda dei valori impostati in p2573 e p2645) con un piccolo incremento di sicurezza (circa +5 %).

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2645 CI: EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/override di decelerazione MDI
- p2573 EPOS Decelerazione massima
- p2594 CI: EPOS Velocità massima limitata esternamente
- p2640 BI: EPOS Arresto intermedio (segnale 0)
- p9351 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 2)
- p9551 SI Motion, commutazione SLS(SG), tempo di ritardo (processore 1)
- r9720.0...10 CO/BO: SI Motion integrato nell'azionamento, segnali di comando
- r9733[0...1] CO: SI Motion, limitazione velocità valore di riferimento attiva

8.5.5 Safe Operating Stop (SOS)

Descrizione generale

La funzione serve alla sorveglianza sicura della posizione di fermo di un azionamento.

Con SOS attivo è possibile entrare ad es. in aree della macchina protette, senza disinserire la macchina.

Il fermo dell'azionamento viene sorvegliato da una finestra di tolleranza SOS (p9330 e p9530). La funzione SOS è efficace nei casi seguenti:

- Dopo aver selezionato SOS e dopo che è trascorso il tempo di ritardo in p9351/p9551. Entro il tempo di ritardo l'azionamento deve essere frenato fino al fermo, ad es. dal controllore.
- In seguito a SS2
- In seguito a STOP C (equivale a selezionare SS2)
- In seguito a STOP D (equivale a selezionare SOS)
- In seguito a STOP E

Nel momento in cui diventa attiva la funzione SOS, la posizione attuale corrente viene memorizzata come posizione di confronto finché la funzione non viene nuovamente deselezionata. Una volta deselezionato SOS, non vi è alcun tempo di ritardo, l'azionamento può muoversi immediatamente.

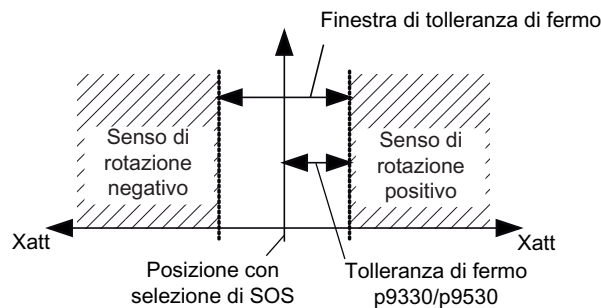


Figura 8-6 Tolleranza di fermo

Nota

La funzione di sicurezza "Safe Operating Stop" (SOS) può essere utilizzata solo con encoder.

Caratteristiche funzionali di "Safe Operating Stop"

- L'azionamento rimane in regolazione
- Esiste una finestra di tolleranza di fermo parametrizzabile
- In caso di violazione della finestra di tolleranza di fermo, la reazione di arresto è STOP B

Nota

L'ampiezza della finestra di tolleranza dovrebbe essere appena superiore al limite di sorveglianza di arresto standard, altrimenti le sorveglianze standard non potrebbero più essere attive.

Il parametro r9731 mostra la precisione di posizione sicura (sul lato del carico) che può essere raggiunta in base al rilevamento del valore attuale per le funzioni di sorveglianza sicure del movimento.

Reazioni

Violazione della tolleranza di fermo in p9330/p9530:

- STOP B con successivo STOP A
- Messaggio Safety C01707/C30707

Errore di sistema:

- STOP F
- Messaggio Safety C01711/C30711

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9301 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2)
- p9501 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1)
- p9330 SI Motion, tolleranza di fermo (processore 2)
- p9530 SI Motion, tolleranza di fermo (processore 1)
- p9351 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 2)
- p9551 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 1)
- r9722.0...15 CO/BO: SI Motion, segnali di stato integrati nell'azionamento
- r9731 SI Motion, precisione di posizione sicura

8.5.6 Safely-Limited Speed (SLS)

La funzione Safely-Limited Speed (SLS) serve alla protezione contro velocità elevate indesiderate di un azionamento nelle due direzioni. Ciò si ottiene sorvegliando la velocità effettiva dell'azionamento su un valore limite di velocità.

La funzione Safely-Limited Speed impedisce il superamento di un valore di limite di velocità parametrizzato. I valori limite devono essere stabiliti in funzione dell'analisi dei rischi. Con il parametro p9331[0..3]/p9531[0..3] si possono parametrizzare fino a 4 diversi valori limite di velocità SLS, che si possono commutare anche con SLS attivato.

8.5.6.1 Safety Limited Speed (SLS)

Caratteristiche funzionali

L'azionamento deve essere frenato entro il tempo di ritardo dalla guida del movimento sovraordinata o dal canale del valore di riferimento, affinché al termine del tempo di ritardo raggiunga la velocità ridotta e venga a trovarsi al di sotto del nuovo valore limite della velocità. Durante il tempo di ritardo è ancora attivo il valore limite SLS.

- Il limite di velocità selezionato diventa attivo una volta selezionato SLS e scaduto il tempo di ritardo (p9351/p9551). Nel passare a un limite di velocità inferiore è necessario ridurre la velocità al di sotto del nuovo limite massimo entro questo tempo di ritardo.
- Se una volta trascorso il tempo di ritardo la velocità attuale è maggiore del nuovo limite di velocità, viene emesso un messaggio con la reazione di stop parametrizzata.
- La reazione di stop (STOP A, STOP B, STOP C o STOP D) viene parametrizzata tramite p9363/p9563.
- Il tempo di ritardo non è attivo se si commuta a un valore limite di velocità superiore.
- 4 valori limite di velocità parametrizzabili p9331[0...3] e p9531[0...3]

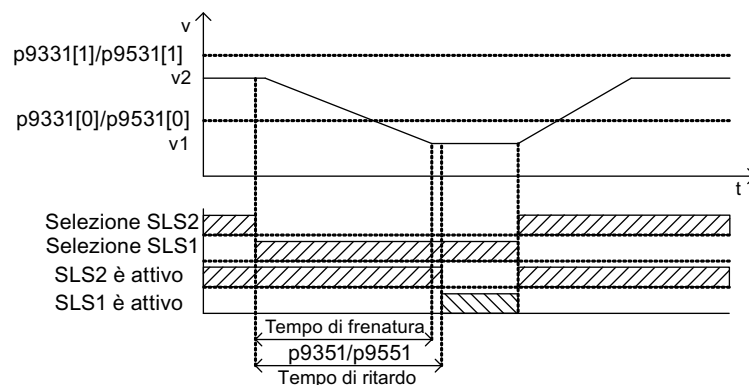


Figura 8-7 Tempo di ritardo commutazione graduale di SLS

In p9533 è possibile inserire una limitazione della velocità di riferimento in percentuale. Da questa viene calcolata una limitazione della velocità di riferimento r9733 a seconda del valore limite di velocità selezionato p9531[x].

Diversamente dalla parametrizzazione dei valori limite SLS, questo parametro imposta il valore limite sul lato motore e non sul lato del carico.

- $r9733[0] = p9531[x] * p9533$; x = livello di SLS selezionato
- $r9733[1] = - p9531[x] * p9533$; x = livello di SLS selezionato

r9733 consente la trasmissione dei valori a un controllore sovraordinato, che ad esempio può adattare le velocità di movimento ai livelli SLS. r9733 è una componente di Safety Info Channel (SIC).

Commutazione dei valori limite SLS

La commutazione avviene con codifica binaria tramite due F-DI o due bit di comando PROFIsafe. Gli stati della selezione della velocità possono essere verificati tramite i parametri r9720.9/r9720.10. Il valore limite attuale della velocità viene indicato tramite i parametri r9722.9 e r9722.10, il bit r9722.4 deve essere "1".

Tabella 8- 10 Commutazione dei valori limite della velocità

F-DI per il bit 1 (r9720.10)	F-DI per il bit 0 (r9720.9)	Valore limite della velocità
0	0	p9331[0]/p9531[0]
0	1	p9331[1]/p9531[1]
1	0	p9331[2]/p9531[2]
1	1	p9331[3]/p9531[3]

La commutazione da un valore limite di velocità inferiore a uno superiore avviene immediatamente.

Alla commutazione da un valore limite superiore a uno inferiore viene attivato un tempo di ritardo impostabile tramite parametri (p9351 e p9551).



CAUTELA

Il livello SLS 1 deve essere definito come limite di velocità più basso.

Dopo due errori di discrepanza non tacitati si verifica la commutazione al livello SLS 1; ciò significa che il valore failsafe per i due F-DI che selezionano i livelli di velocità è 0. I livelli SLS tra i quali avviene la commutazione devono pertanto essere sempre parametrizzati in senso crescente, ossia con il livello SLS 1 come velocità più bassa e il livello SLS 4 come velocità più alta.

Reazioni

Superamento del valore limite di velocità:

- Stop sequenziale progettato STOP A / B / C / D tramite p9363/p9563
- Messaggio Safety C01714/C30714

Errore di sistema:

- STOP F
- Messaggi Safety C01711/C30711

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9301.0 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2)
- p9501.0 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1)
- p9331[0...3] SI Motion valori limite SLS (processore 2)
- p9531[0...3] SI Motion valori limite SLS (SG) (processore 1)
- p9533 SI Motion limitazione della velocità di riferimento SLS (processore 1)
- p9351 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 2)
- p9551 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 1)
- p9363[0...3] SI Motion, reazione di stop SLS (processore 2)
- p9563[0...3] SI Motion reazione di stop specifica SLS (SG) (processore 1)
- r9720 CO/BO: SI Motion, segnali di comando integrati nell'azionamento
- r9722.0...15 CO/BO: SI Motion, segnali di stato integrati nell'azionamento
- r9733[0...1] CO: SI Motion, limitazione della velocità di riferimento attiva

8.5.6.2 Safely-Limited Speed senza encoder

Funzioni

Con i parametri p9506/p9306 si possono impostare due diverse funzioni di sorveglianza Safely-Limited Speed senza encoder:

- p9506/9306 = 3: Sorveglianza sicura dell'accelerazione (SAM) / tempo di ritardo
La funzione è identica a "Safely-Limited Speed con encoder", descritta nel capitolo precedente.
- p9506/9306 = 1: Sorveglianza rampa di frenatura sicura (SBR)

Sorveglianza della rampa di frenatura

- Subito dopo l'attivazione della sorveglianza della limitazione della velocità di riferimento "Safely-Limited Speed senza encoder", il motore viene frenato sulla rampa OFF3 dalla velocità reale fino al valore limite SLS selezionato.
- Con i parametri p9582/p9382 viene impostato il tempo di ritardo della sorveglianza della rampa di frenatura.
- Una volta trascorso il tempo di ritardo p9582/p9382, viene attivata la sorveglianza della rampa di frenatura. In caso di violazione della velocità reale dell'azionamento lungo la rampa di frenatura (SBR), il sistema emette i messaggi Safety C01706 e C30706 e l'azionamento viene arrestato con STOP A.
- Il nuovo valore limite SLS selezionato viene assunto come nuova velocità limite se:
 - la rampa SBR ha raggiunto il nuovo valore limite SLS oppure se
 - la velocità reale dell'azionamento è rimasta inferiore al nuovo valore limite SLS almeno per il tempo impostato in p9582/p9382.
- La funzione "Safely-Limited Speed senza encoder" sorveglia quindi se la nuova velocità reale resta al di sotto del nuovo valore limite SLS selezionato.
- Al superamento del valore limite SLS viene emessa la reazione di arresto parametrizzata (p9563[x]).

Progettazione dei valori limite

- I valori limite di velocità di Safely-Limited Speed senza encoder vengono progettati come descritto nella sezione Safely-Limited Speed con encoder.
- Come reazioni di arresto per "Safely-Limited Speed" (SLS) senza encoder si possono progettare solo STOP A e STOP B.

Andamento del segnale con SLS senza encoder

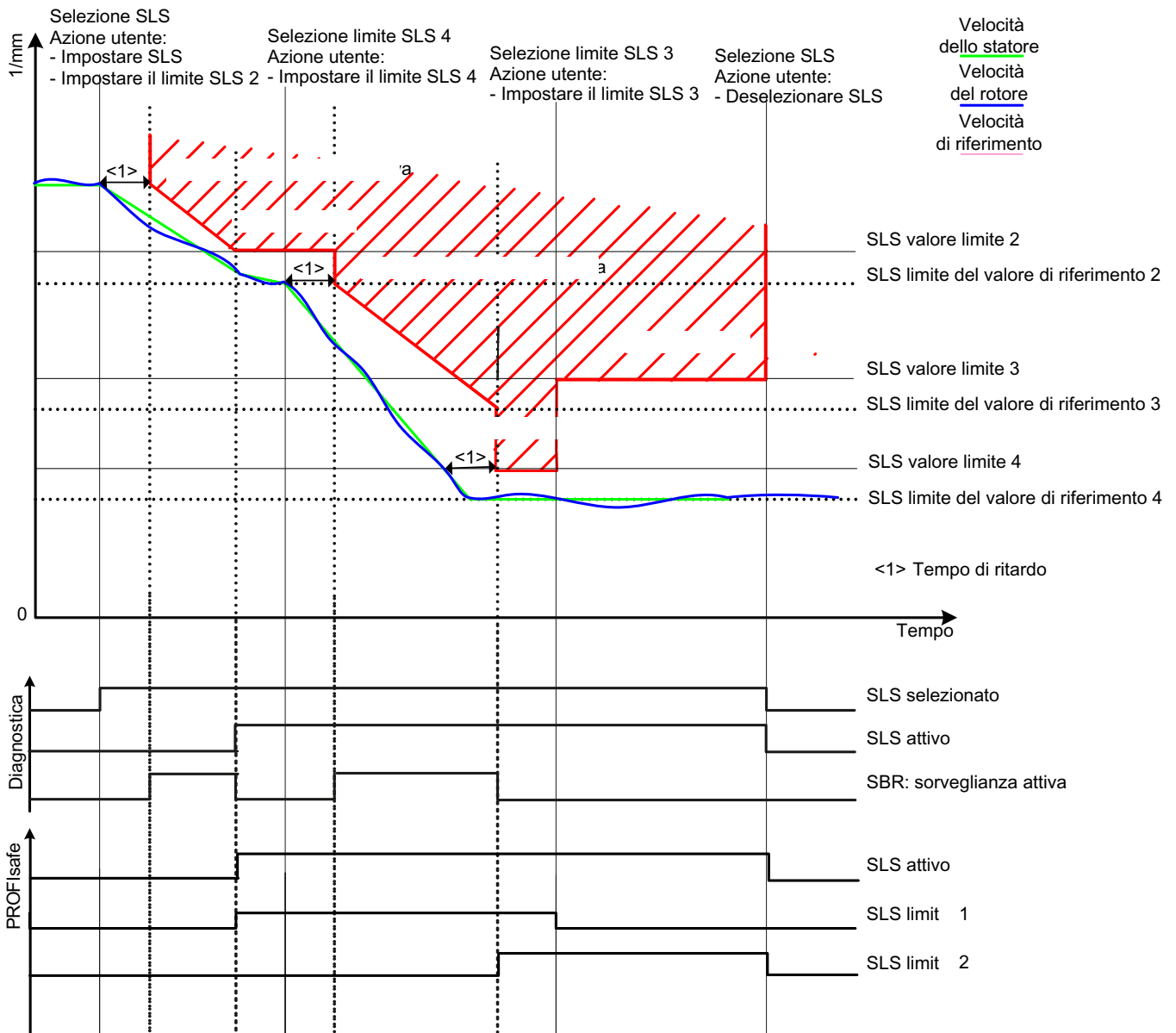


Figura 8-8 Andamento del segnale con SLS senza encoder

Riavvio dopo OFF2

Se l'azionamento è stato disinserito con OFF2 / STO, occorre eseguire le seguenti operazioni per riavviarlo:

1° caso:

- stato dopo l'inserzione: SLS senza encoder selezionato, STO selezionato, OFF2 attivo
- Deselezionare STO
- Entro 5 secondi deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1, altrimenti STO si riattiva.

2° caso

- Situazione: movimento fino al fermo con SLS selezionato, poi si attiva OFF2
- Selezionare STO
- Deselezionare STO

Tramite OFF2 la funzione STO viene attivata internamente: questa attivazione va annullata selezionando e deselezionando la funzione.

- Entro 5 secondi deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1, altrimenti STO si riattiva.

3. caso

- Situazione: movimento fino al fermo con SLS selezionato, poi si attiva OFF2
- Deselezionare SLS
- Selezionare SLS

Tramite OFF2 la funzione STO viene attivata internamente: Questa attivazione deve essere annullata deselezionando SLS.

- Dopodiché deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1.

4. caso

- Situazione: Tutte le Safety Integrated Functions vengono deselezionate
- Dopodiché deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1.

Nota

Nel 4° caso il motore non viene avviato in modo sicuro.

Parametrizzazione della rampa di frenatura senza encoder

La pendenza della rampa di frenatura viene definita con p9581/p9381 e p9583/p9383. I parametri p9581/p9381 determinano la velocità / i giri di riferimento, mentre i parametri p9583/p9383 determinano il tempo di decelerazione dalla velocità di riferimento fino a 0. Con i parametri p9582/p9382 si imposta il tempo che trascorre dal passaggio a un livello di velocità SLS più basso fino al momento in cui la sorveglianza della rampa di frenatura diventa attiva.

8.5.6.3 Safely-Limited Speed - Parametri

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9301.0 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2)
- p9306 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 2)
- p9331[0...3] SI Motion, valori limite SLS (processore 2)
- p9351 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 2)
- p9381 SI Motion, valore riferimento rampa di frenatura (processore 2)
- p9382 SI Motion, tempo di ritardo rampa di frenatura (processore 2)
- p9383 SI Motion, tempo sorveglianza rampa di frenatura (processore 2)
- p9501.0 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1)
- p9506 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 1)
- p9531[0...3] SI Motion, valori limite SLS (SG) (processore 1)
- p9551 SI Motion, commutazione SLS(SG), tempo di ritardo (processore 1)
- p9581 SI Motion, valore di riferimento rampa di frenatura (processore 1)
- p9582 SI Motion, tempo di ritardo rampa di frenatura (processore 1)
- p9583 SI Motion, tempo sorveglianza rampa di frenatura (processore 1)
- p9601 SI Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento (processore 1)
- r9714[0...1] SI Motion, diagnostica, velocità
- r9720.0...10 CO/BO: SI Motion integrato nell'azionamento, segnali di comando
- r9721.0...15 CO/BO: SI Motion segnali di stato
- r9722.0...15 CO/BO: SI Motion, segnali di stato integrati nell'azionamento
- p9801 SI Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento (processore 2)

8.5.6.4 EPOS e Safety-Limited Speed

Se durante l'uso della funzione di posizionamento EPOS deve essere utilizzata anche una sorveglianza sicura della velocità (SLS), occorre comunicare a EPOS il limite di sorveglianza di velocità attivato. Questo limite di sorveglianza potrebbe altrimenti essere violato dal valore di riferimento impostato da EPOS. Questa violazione provoca l'arresto dell'azionamento tramite la sorveglianza SLS e quindi l'abbandono della sequenza di movimenti prevista. Prima vengono emesse le anomalie Safety rilevanti, poi gli errori successivi generati da EPOS.

Con il parametro r9733 la funzione SLS offre un valore di limitazione del valore di riferimento, rispettando il quale si evita di violare il valore limite SLS.

Il valore di limitazione del valore di riferimento in r9733 deve quindi essere comunicato all'ingresso per la velocità di riferimento massima di EPOS (p2594), per evitare una violazione del valore limite SLS dovuta all'impostazione del valore di riferimento EPOS. Il tempo di ritardo SLS/SOS (p9551/p9351) va impostato in modo che la funzione SLS diventi attiva solo dopo che è stato raggiunto il tempo massimo per ridurre la velocità al di sotto del limite SLS. Il tempo di frenatura necessario è determinato dalla velocità effettiva, dalla limitazione dello strappo in p2574 e dalla decelerazione massima in p2573.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2573 EPOS Decelerazione massima
- p2574 EPOS Limitazione dello strappo
- p2593 CI: EPOS LU/giro LU/mm
- p2594 CI: EPOS Velocità massima limitata esternamente
- p9351 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 2)
- p9551 SI Motion, commutazione SLS, tempo di ritardo (processore 1)
- r9733(0,1) CO: SI Motion limitazione velocità valore di riferimento attiva

8.5.7 Safe Speed Monitor (SSM)

8.5.7.1 Safe Speed Monitor con encoder

Descrizione generale

La funzione "Safe Speed Monitor" (SSM) consente di rilevare in modo sicuro il superamento in negativo di un limite di velocità (p9346/p9546) in entrambe le direzioni di rotazione, ad es. per il riconoscimento di fermo. Per la successiva elaborazione è disponibile un segnale di uscita sicuro.

La funzione si attiva automaticamente non appena le Safety Integrated Extended Functions sono abilitate tramite i parametri $p9301.0 = p9501.0 = 1$ e $p9346/p9546 > 0$. Se $p9346/p9546 = 0$, la funzione SSM è deselezionata.

ATTENZIONE

Se per p9368/p9568 si immette il valore 0, il valore limite di velocità della funzione SSM (p9346/p9546) serve contemporaneamente da valore limite di disinserzione per la funzione di sorveglianza di accelerazione sicura (SAM).

Pertanto, in questo caso con un limite di velocità di SSM/SAM piuttosto elevato, durante l'utilizzo delle funzioni di arresto SS1 e SS2 l'efficacia della sorveglianza di accelerazione sicura risulta limitata.

AVVERTENZA

Uno STOP F è visualizzato dal messaggio Safety C01711/C30711. STOP F provoca come reazione uno STOP B / STOP A se è attiva una delle funzioni Safety. Se è attiva solo la funzione SSM, un errore di confronto incrociato STOP F non provoca la reazione STOP B / STOP A.

SSM è considerata funzione di sorveglianza attiva solo se $p9301.0 = p9501.0 \neq 0$ e $p9346 = p9546 \neq 0$ e se è parametrizzato "Isteresi e filtro" ($p9301.16 = p9501.16 = 1$).

Se la funzione "Isteresi e filtro" non è parametrizzata ($p9301.16 = p9501.16 = 0$), SSM non viene considerata come funzione di sorveglianza attiva, bensì solo a carattere informativo.

Caratteristiche funzionali di "Safe Speed Monitor" con encoder

Tramite i parametri p9346/p9546 si imposta "SI Motion SSM (SGA $n < n_x$) limite di velocità n_x ". L'abbreviazione SGA $n < n_x$ indica la funzione di sicurezza utilizzata per rilevare un segnale d'uscita quando si scende sotto un limite di velocità parametrizzabile.

Se si scende sotto il limite di velocità per la risposta "Safe Speed Monitor" ($n < n_x$), viene impostato il segnale "Safe Speed Monitor risposta di conferma attiva" (SGA $n < n_x$). Scendendo sotto il valore di soglia impostato viene anche disattivata la funzione "Safe Acceleration Monitor" (SAM) (vedere p9368/p9568). Se $p9368 = p9568 = 0$, i parametri p9346/p9546 (risposta SSM) valgono anche come soglia di disinserzione per la sorveglianza SAM.

L'isteresi per il segnale d'uscita SSM viene impostata nel parametro p9347/p9547 "SI Motion SSM isteresi di velocità e n_x ". Il segnale di uscita SSM può assumere lo stato "1" o "0" a seconda della direzione da cui viene raggiunto il nastro.

Se si supera la tolleranza di velocità ammessa, ossia se un canale ha una velocità inferiore a p9546 - p9547 e l'altro canale una velocità superiore a p9546, viene emesso uno STOP F. Con i parametri p9347/p9547 si definisce la tolleranza massima dei valori reali di velocità tra i due canali.

Impostando un tempo per il filtro PT1 (p9345/p9545) si livella il segnale di uscita per SSM.

Nella sorveglianza del movimento le funzioni di isteresi e filtro vengono attivate o disattivate congiuntamente con un bit di abilitazione p9301.16/p9501.16. L'impostazione predefinita è la disattivazione delle funzioni con p9301.16/p9501.16 = 0.

ATTENZIONE

Eccezione

Quando è abilitata la funzione "Isteresi e filtro", la funzione SSM è interpretata come funzione di sorveglianza attivata e provoca dopo uno STOP F anche la reazione conseguente STOP B/STOP A.

L'andamento del segnale d'uscita SSM con isteresi attiva è rappresentato nella figura seguente:

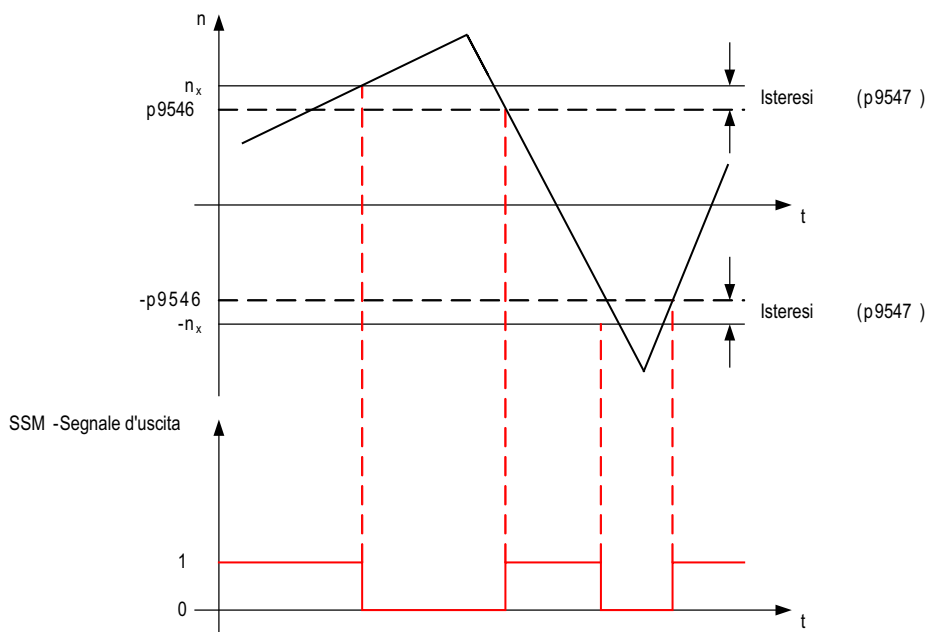


Figura 8-9 Segnale d'uscita sicuro per SSM con isteresi

Nota

Attivando l'isteresi e il filtro, con il segnale d'uscita SSM si verifica una risposta SSM ritardata degli assi. Questa è una caratteristica del filtro.

Caratteristiche

- Sorveglianza sicura dei valori limite della velocità indicati in p9346 e p9546
- Isteresi parametrizzabile tramite p9347 e p9547
- Filtro PT1 parametrizzabile tramite p9345 e p9545
- Segnale di uscita sicuro
- Nessuna reazione di arresto

8.5.7.2 Safe Speed Monitor senza encoder**Funzione**

Per attivare le Safety Integrated Functions senza encoder, impostare p9306 = p9506 = 1 oppure p9306 = p9506 = 3 (impostazione di fabbrica = 0). L'impostazione può anche essere effettuata nella maschera Safety di STARTER selezionando "Senza encoder".

Senza encoder "Safe Speed Monitor" funziona esattamente come descritto nel capitolo precedente, nella sezione "Safe Speed Monitor con encoder".

Differenze tra Safe Speed Monitor con e senza encoder

- Nel caso di Safe Speed Monitor senza encoder l'azionamento non può determinare la velocità attuale dopo la cancellazione impulsi. Per questo stato operativo si possono selezionare due diverse reazioni con i parametri p9309.0/p9509.0:
 - p9309.0 = p9509.0 = 1
Il segnale di stato (risposta SSM) segnala "inattivo" (impostazione di fabbrica).
 - p9309.0/p9509.0 = 0
Il segnale di stato (risposta SSM) viene congelato. "Safe Torque Off" (STO) viene selezionata internamente.
- A causa dell'imprecisione nella lettura dei giri, "Safe Speed Monitor senza encoder" richiede un'isteresi maggiore (p9347/p9547) ed eventualmente un tempo di filtro (p9345/p9545) rispetto alla funzione con encoder.

Diagramma di flusso

Il diagramma sottostante mostra l'andamento del segnale per il caso $p9309.0/p9509.0 = 0$.

Il numero di giri resta sotto il valore limite definito da $p9346/p9546$ per tutto il tempo di monitoraggio. Per questo il segnale di risposta SSM resta $r9722.15 = 1$. Dopo il comando di cancellazione impulsi, i giri del motore diminuiscono. Se i giri scendono sotto il valore del riconoscimento di fermo, viene impostata la funzione STO interna.

La sorveglianza SSM resta attiva. Il numero di giri del motore resta ancora sotto il limite $p9346/p9546$. Il segnale di risposta SSM resta a 1 e quindi è congelato.

Per riavviare il motore in sicurezza occorre selezionare e deselegionare manualmente STO. Dopo aver deselegionato STO si apre una finestra temporale di 5 secondi. Se l'abilitazione impulsi avviene entro questo intervallo di tempo, il motore si avvia. Se invece trascorrono i 5 secondi senza che vi sia un'abilitazione impulsi, ritorna attiva la STO interna.

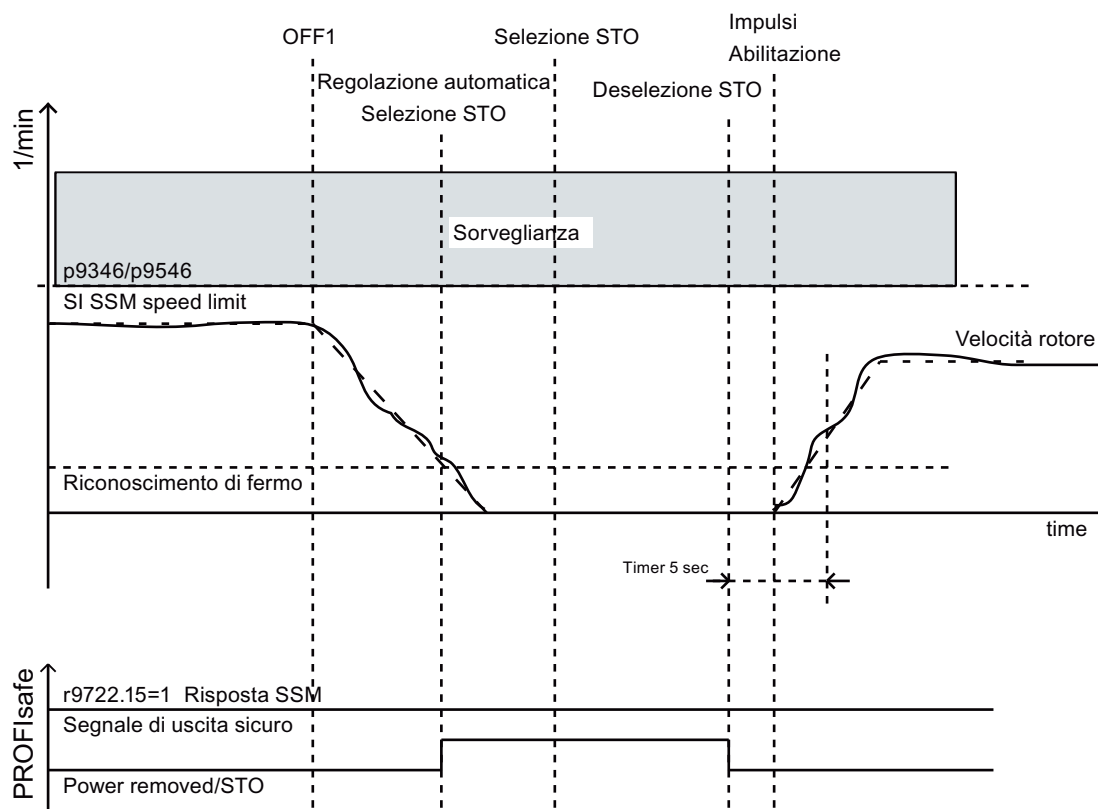


Figura 8-10 Safe Speed Monitor senza encoder ($p9309.0 = p9509.0 = 0$)

Se $p9309.0 = p9509.0 = 1$, la sorveglianza SSM viene terminata dopo la cancellazione impulsi. Il segnale di risposta $p9722.15$ va a 0. La sorveglianza SSM viene riattivata solo dopo una nuova abilitazione impulsi.

8.5.7.3 Safe Speed Monitor, riavviamento

Riavviamento dopo la cancellazione impulsi con p9309/p9509 = 0

Se gli impulsi dell'azionamento sono stati cancellati con OFF1/OFF2/STO, occorre eseguire le seguenti operazioni per riavviarlo:

1° caso:

- stato dopo l'inserzione:
 - SSM selezionato,
 - STO selezionato,
 - Cancellazione impulsi attiva
- Deselezionare STO
- Entro 5 secondi dalla deselezione STO deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1, altrimenti l'azionamento ritorna allo stato STO.

2° caso

- Situazione:
 - SSM selezionato
 - Motore in rotazione
 - Attivazione OFF1, gli impulsi vengono cancellati
- Selezionare STO
- Deselezionare STO

Tramite la cancellazione impulsi, la funzione STO viene attivata internamente: questa attivazione va annullata selezionando e deselezionando la funzione.

- Entro 5 secondi dalla deselezione STO deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1, altrimenti l'azionamento ritorna allo stato STO.

8.5.7.4 Panoramica dei parametri importanti

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9301 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2)
- p9501 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1)
- p9306 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 2)
- p9506 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 1)
- p9309 SI Motion, comportamento durante la cancellazione impulsi (processore 2)
- p9509 SI Motion, comportamento durante la cancellazione impulsi (processore 1)
- p9345 SI Motion SSM (SGA n < nx) tempo di filtro (processore 2)
- p9545 SI Motion SSM (SGA n < nx) tempo di filtro (processore 1)
- p9346 SI Motion, limite di velocità SSM (processore 2)
- p9546 SI Motion, limite di velocità SSM (processore 1)
- p9347 SI Motion, isteresi di velocità (incrociata) (processore 2)
- p9547 SI Motion, isteresi di velocità (incrociata) (processore 1)
- r9722.0...15 CO/BO: SI Motion, segnali di stato integrati nell'azionamento
- p10042 SI F-DO 0 sorgenti di segnale

8.5.8 Safe Acceleration Monitor (SAM)

Safe Acceleration Monitor con encoder

La funzione "Safe Acceleration Monitor" (SAM) è una sorveglianza sicura dell'accelerazione dell'azionamento. Essa è parte integrante delle funzioni Safety SS1 (time and acceleration controlled) e SS2 (oppure STOP B e STOP C).

Nota

Per ragioni di univocità, l'abbreviazione di questa funzione è stata modificata da "SBR" a "SAM". Questa modifica non ha alcun effetto sulla funzionalità.

Caratteristiche funzionali

Se durante la rampa di decelerazione l'azionamento ha un'accelerazione pari alla tolleranza in p9348/p9548, viene attivato uno STOP A. La sorveglianza viene attivata con SS1 (oppure STOP B) e SS2 (oppure STOP C) e termina al superamento del limite inferiore della velocità in p9346/p9546.

ATTENZIONE

Se per p9368/p9568 si immette il valore 0, il valore limite di velocità della funzione SSM (p9346/p9546) serve contemporaneamente anche come valore limite di disinserizione per la funzione SAM (sorveglianza di accelerazione sicura). Se la velocità si trova al di sotto di questo valore limite, la funzione SAM è disinserita.

In questo caso, pertanto, con un limite di velocità di SSM/SAM piuttosto elevato, quando si usano le funzioni di arresto SS1 e SS2 l'efficacia della sorveglianza di accelerazione sicura è fortemente limitata.

Nota

La funzione SAM è una componente delle Safety Integrated Extended Functions SS1 e SS2. SAM non può essere attivata individualmente.

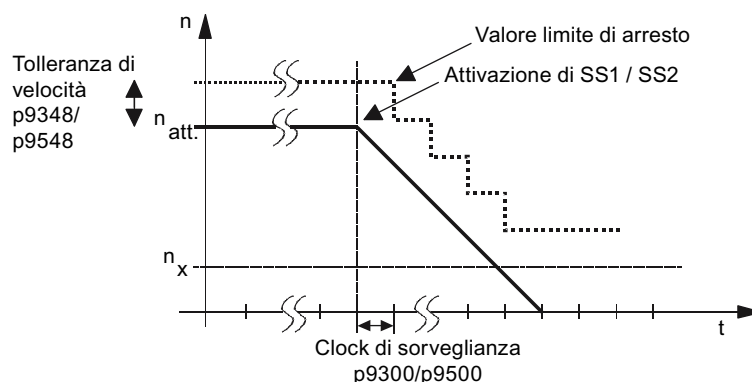


Figura 8-11 Andamento del valore limite del fermo con SAM

Calcolo della tolleranza SAM della velocità reale

- Per la parametrizzazione della tolleranza SAM vale quanto segue:
 - Il possibile aumento della velocità dopo l'attivazione di SS1 / SS2 deriva dall'accelerazione effettiva 'a' e dalla durata della fase di accelerazione.
 - La durata della fase di accelerazione è pari a un clock di sorveglianza (forma abbreviata CS) (p9300/p9500) (ritardo dal riconoscimento di SS1 / SS2 fino a $n_{rif} = 0$):
- Tolleranza SAM
Velocità reale per SAM = accelerazione * durata dell'accelerazione
Ne risulta la seguente regola di impostazione:
 - In caso di asse lineare:
$$\text{Tolleranza SAM [mm/min]} = a \text{ [m/s}^2\text{]} * \text{CS [s]} * 1000 \text{ [mm/m]} * 60 \text{ [s/min]}$$
 - In caso di asse rotante:
$$\text{Tolleranza SAM [giri/min]} = a \text{ [giri/s}^2\text{]} * \text{CS [s]} * 60 \text{ [s/min]}$$
- Raccomandazione:
Il valore inserito per la tolleranza SAM dovrebbe essere maggiore di circa il 20% rispetto al valore calcolato.

Reazioni

Violazione del valore limite di velocità (SAM):

- STOP A
- Messaggio Safety C01706/C30706

Errore di sistema:

- STOP F con successivo STOP A
- Messaggio Safety C01711/C30711

Caratteristiche

- Componente delle funzioni SS1 (time and acceleration controlled) e SS2
- Velocità di disinserzione minima sorvegliata parametrizzabile (p9368/p9568)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9346 SI Motion, limite di velocità n_x (processore 2)
- p9546 SI Motion, limite di velocità n_x (processore 1)
- p9348 SI Motion, tolleranza velocità attuale SAM (processore 2)
- p9548 SI Motion, tolleranza velocità attuale SAM (processore 1)
- p9368 SI Motion, limite di velocità SAM (processore 2)
- p9568 SI Motion, limite di velocità SAM (processore 1)

8.5.9 Safe Brake Ramp (SBR)

La funzione Safe Brake Ramp (SBR) è una sorveglianza sicura della rampa di frenatura. La funzione Safe Brake Ramp si impiega con le funzioni "SS1 senza encoder" e "SLS senza encoder" per monitorare il processo di frenatura.

Caratteristiche funzionali

Dopo l'attivazione di SS1 o SLS (utilizzando la limitazione della velocità di riferimento) il motore viene subito frenato con la rampa OFF3. Una volta trascorso il tempo di ritardo p9582/p9382, viene attivata la sorveglianza della rampa di frenatura. Il sistema sorveglia che durante la frenatura il motore non superi la rampa di frenatura impostata (SBR). La sorveglianza sicura della rampa di frenatura viene disattivata

- per SS1:
 - non appena si scende sotto la velocità disinserzione (p9560/p9360).
- per SLS:
 - non appena la rampa di frenatura impostata raggiunge il nuovo livello SLS oppure
 - non appena la velocità reale scende sotto il nuovo livello SLS selezionato e resta sotto tale livello per il tempo parametrizzato in p9582/p9382.

Dopodiché, a seconda della funzione Safety Integrated utilizzata, vengono attivate altre funzioni specifiche (ad es. STO, nuovo valore limite di velocità SLS, ecc.).

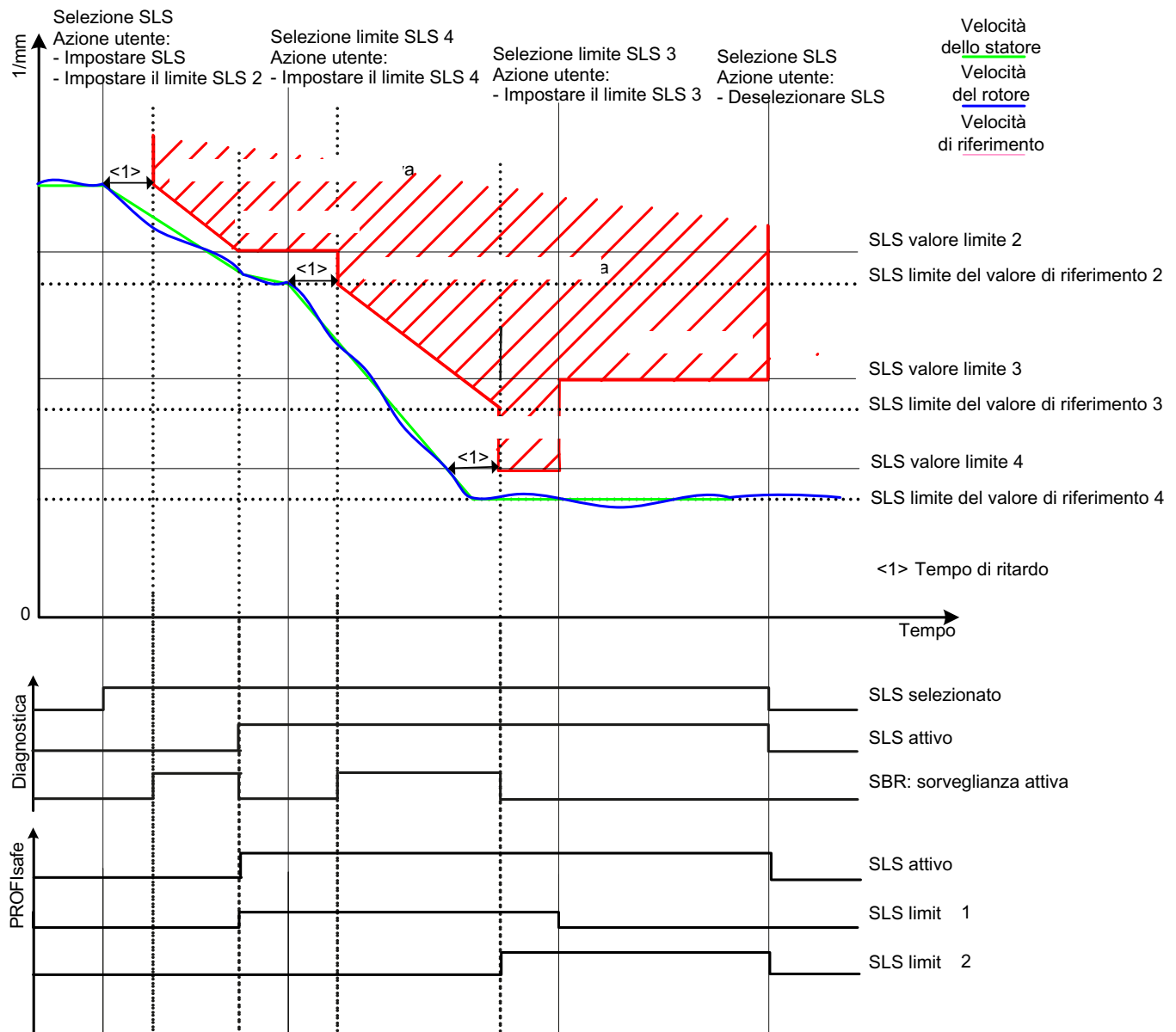


Figura 8-12 Safe Brake Ramp senza encoder (con SLS)

Parametrizzazione della rampa di frenatura

La pendenza della rampa di frenatura viene impostata con p9581/p9381 (SI Motion, valore di riferimento rampa di frenatura, Control Unit/Motor Module) e p9583/p9383 (SI Motion tempo di sorveglianza rampa di frenatura, Control Unit/Motor Module). I parametri p9581/p9381 determinano la velocità di riferimento, mentre i parametri p9583/p9383 determinano il tempo di decelerazione. Con i parametri p9582/p9382 si imposta il tempo che intercorre tra l'attivazione di SS1, selezione di SLS o commutazione graduale di SLS, e il momento in cui la sorveglianza della rampa di frenatura diventa attiva.

Reazioni in caso di violazione della rampa di frenatura (SBR)

- Messaggi Safety C01706 e C30706 (SI Motion: limite SAM/SBR superato)
- Arresto dell'azionamento con STOP A

Caratteristiche

- Fa parte delle funzioni "SS1 senza encoder" e "SLS senza encoder".
- Rampa di frenatura sicura parametrizzabile

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9360 SI Motion, numero di giri di disinserzione cancellazione impulsi (processore 2)
- p9560 SI Motion, numero di giri di disinserzione cancellazione impulsi (processore 1)
- p9381 SI Motion, valore riferimento rampa di frenatura (processore 2)
- p9581 SI Motion, valore di riferimento rampa di frenatura (processore 1)
- p9382 SI Motion, tempo di ritardo rampa di frenatura (processore 2)
- p9582 SI Motion, tempo di ritardo rampa di frenatura (processore 1)
- p9383 SI Motion, tempo sorveglianza rampa di frenatura (processore 2)
- p9583 SI Motion, tempo sorveglianza rampa di frenatura (processore 1)

8.5.10 Safe Direction (SDI)

8.5.10.1 Safe Direction con encoder

La funzione Safe Direction (direzione di movimento sicura, SDI) permette di monitorare la direzione di movimento dell'azionamento. Se questa funzione è attiva, l'azionamento può muoversi solo nella direzione sicura abilitata.

Modo di funzionamento

Dopo aver selezionato SDI tramite morsetti o PROFIsafe viene avviato il tempo di ritardo p9365/p9565. Durante questo tempo si può garantire che l'azionamento si sposti nella direzione (sicura) abilitata. Dopodiché diventa attiva la funzione Safe Direction e la direzione di movimento viene sorvegliata. Se a questo punto l'azionamento si muove nella direzione non sicura, vengono emessi i messaggi C01716/C30716 e viene avviata la reazione di arresto definita in p9366/p9566.

Caratteristiche funzionali

- Con i parametri r9720.12/r9720.13 il sistema segnala se è selezionata la funzione SDI.
- Con i parametri r9722.12/r9722.13 il sistema segnala se è attiva la funzione SDI.
- I parametri p9364/p9564 impostano la tolleranza entro la quale può avvenire un movimento in una direzione (sicura) non abilitata.
- Con i parametri p9366/p9566 si definisce la reazione di arresto per la condizione d'errore.
- Con i parametri p10030/p10130 vengono definiti i morsetti per SDI.
- Con il parametro p10042 si definisce se nella visualizzazione di stato del F-DO viene preso in considerazione lo stato SDI.
- Selezionando "SDI positivo" viene impostato automaticamente il valore seguente:
 - r9733[1] = 0 (limitazione negativa del valore di riferimento)
- Selezionando "SDI negativo" viene impostato automaticamente il valore seguente:
 - r9733[0] = 0 (limitazione positiva del valore di riferimento)
- La limitazione assoluta della velocità di riferimento è disponibile in r9733[2].

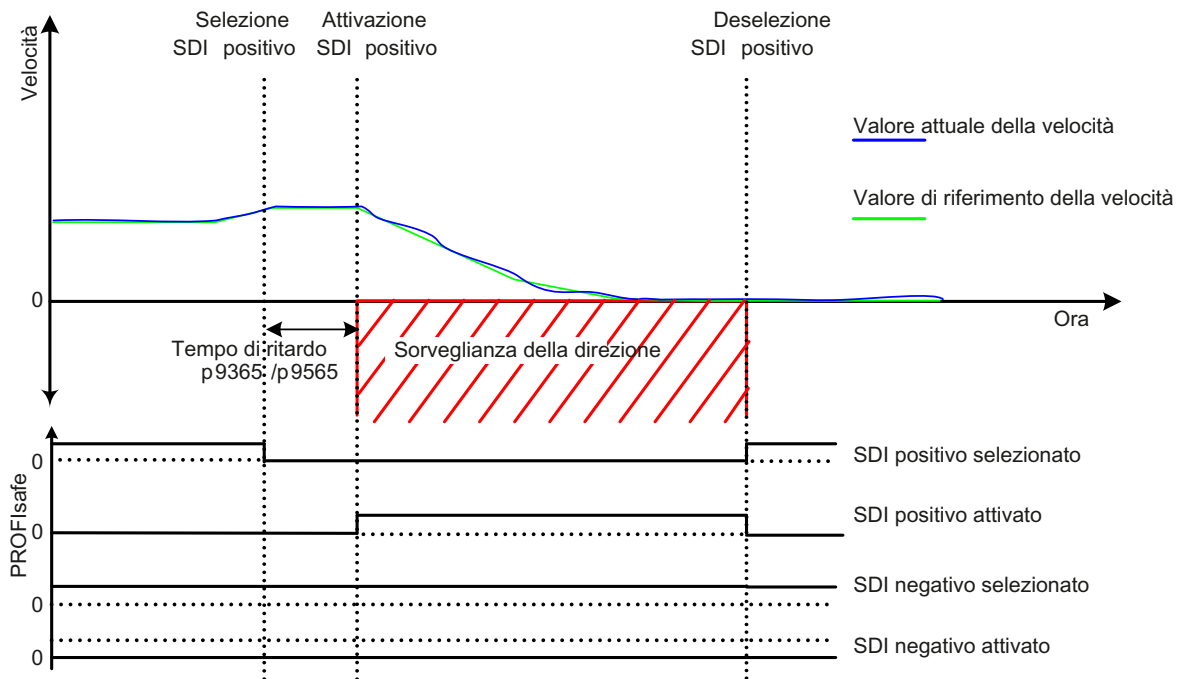


Figura 8-13 Funzionamento SDI con encoder

Abilitazione della funzione Safe Direction

La funzione "Safe Direction" viene abilitata tramite i seguenti parametri:

- p9501.17 = 1, p9301.17 = 1

8.5.10.2 Safe Direction senza encoder

Funzione

Per attivare le Safety Integrated Functions senza encoder, impostare $p9306 = p9506 = 1$ oppure $p9506 = p9306 = 3$ (impostazione di fabbrica = 0). L'impostazione può anche essere effettuata in STARTER nella maschera Safety selezionando "Senza encoder".

Differenze tra Safe Direction con encoder e senza encoder

- Nel caso di Safe Direction senza encoder l'azionamento non può determinare la velocità attuale dopo la cancellazione impulsi. Per questo stato operativo, il comportamento è definito dai parametri $p9309.8/p9509.8$:
 - $p9309.8 = p9509.8 = 1$
Il segnale di stato indica "inattivo".
 - $p9309.8 = p9509.8 = 0$
Il segnale di stato indica "attivo" e l'azionamento assume lo stato STO.
- A causa dell'imprecisione nella lettura della posizione, "Safe Direction senza encoder" richiede una tolleranza maggiore ($p9364/p9564$) rispetto alla funzione con encoder.

Nota

Una modifica della direzione di rotazione con il parametro $p1821$ non è riconosciuta da "SDI senza encoder". Di conseguenza la limitazione di SDI da parte $r9733$ non viene più applicata.

Riavviamento dopo la cancellazione impulsi

Se l'azionamento è stato disinserito con OFF2 / STO, occorre eseguire le seguenti operazioni per riavviarlo:

1° caso:

- stato dopo l'inserzione: SDI selezionato, STO selezionato, OFF2 attivo
- Deselezionare STO
- Entro 5 secondi deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1, altrimenti STO si riattiva.

2° caso

- Situazione: movimento fino al fermo con SDI selezionato, poi si attiva OFF2
- Selezionare STO
- Deselezionare STO

Tramite OFF2 la funzione STO viene attivata internamente: questa attivazione va annullata selezionando e deselezionando la funzione.

- Entro 5 secondi deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1, altrimenti STO si riattiva.

3. caso

- Situazione: movimento fino al fermo con SDI selezionato, poi si attiva OFF2
- Deselezionare SDI
- Selezionare SDI

Tramite OFF2 la funzione STO viene attivata internamente: Questa attivazione deve essere annullata deselezionando SDI.

- Dopodiché deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1.

4. caso

- Situazione: Tutte le Safety Integrated Functions vengono deselezionate
- Dopodiché deve essere data l'abilitazione dell'azionamento tramite un fronte positivo su OFF1.

Nota

Nel 4° caso il motore non viene avviato in modo sicuro.

8.5.10.3 Panoramica dei parametri e degli schemi logici

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2840 – Extended Functions, parola di comando e parola di stato
- 2855 – Extended Functions, interfaccia di comando
- 2856 – Extended Functions, selezione di Safe State
- 2857 – Extended Functions, assegnazione (F-DO 0)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p1821[0...n] senso di rotazione
- p9301.17 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2): Abilitazione di SDI
- p9306 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 2)
- p9309 SI Motion, comportamento durante la cancellazione impulsi (processore 2)
- p9364 SI Motion, tolleranza SDI (processore 2)
- p9365 SI Motion, tempo di ritardo SDI (processore 2)
- p9366 SI Motion, reazione di stop SDI (processore 2)
- p9501 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1): Abilitazione di SDI
- p9506 SI Motion, specifica delle funzioni (processore 1)
- p9509 SI Motion, comportamento durante la cancellazione impulsi (processore 1)
- p9564 SI Motion, tolleranza SDI (processore 1)
- p9565 SI Motion, tempo di ritardo SDI (processore 1)
- p9566 SI Motion, reazione di stop SDI (processore 1)
- r9720 CO/BO: SI Motion, segnali di comando integrati nell'azionamento
- r9722 CO/BO: SI Motion, segnali di stato integrati nell'azionamento
- r9733[0...2] CO: SI Motion, limitazione velocità valore di riferimento attiva
- p10002 SI Discrepanza tempo di sorveglianza
- p10017 SI Ingressi digitali, tempo di antirimbalo
- p10030[0...3] SI SDI positivo, morsetto di ingresso
- p10031[0...3] SI SDI negativo, morsetto di ingresso
- p10039[0...3] SI Safe State, selezione segnale
- p10042[0...5] SI F-DO 0 sorgenti di segnale
- p10102 SI Discordanza tempo di sorveglianza (processore 2)
- p10117 SI Ingressi digitali, tempo di antirimbalo (processore 2)
- p10130 SI SDI positivo, morsetto d'ingresso (processore 2)
- p10131 SI SDI negativo, morsetto d'ingresso (processore 2)
- p10139 SI Safe State, selezione segnale (processore 2)
- p10142[0...5] SI F-DO 0 sorgenti di segnale (processore 2)

8.5.11 Anomalie Safety

Reazioni di stop

In caso di anomalie di Safety Integrated Extended Functions e di superamenti del valore limite, possono essere emesse le seguenti reazioni di stop:

Tabella 8- 11 Panoramica delle reazioni di stop

Reazione di stop	Caso in cui viene emessa	Azione	Effetto
STOP A	In tutte le anomalie Safety non tacitabili con soppressione degli impulsi. Come reazione conseguente a STOP F.	Soppressione degli impulsi immediata	L'azionamento si arresta per inerzia
STOP B	Esempi: - Violazione della tolleranza di fermo in p9330/p9530 (SOS). - Stop sequenziale progettato p9363/p9563 con SLS/SDI. - STOP F con funzione SS2 attiva, provoca lo stop sequenziale B.	Impostazione immediata del valore di riferimento del numero di giri = 0 e avvio del temporizzatore t_B Al termine di t_B o $n_{attuale} < n_{disinserzione}$ viene attivato STOP A.	L'azionamento viene frenato sulla rampa OFF-3, successivamente passaggio a STOP A
STOP C	Stop sequenziale progettato p9363/p9563 con SLS/SDI. Con la funzione SLS selezionata, l'azionamento viene frenato con STOP C.	Impostazione immediata del valore di riferimento del numero di giri = 0 e avvio del temporizzatore t_C Al termine di t_C viene attivato SOS.	L'azionamento viene frenato sulla rampa OFF-3, successivamente è attivo SOS
STOP D	Stop sequenziale progettato p9363/p9563 con SLS/SDI.	Viene avviato il temporizzatore t_D Nessuna reazione indipendente dagli azionamenti Al termine di t_D viene attivato SOS.	L'azionamento deve essere frenato tramite controllore sovraordinato (in abbinamento)! Al termine del tempo t_D viene attivato SOS. Una reazione indipendente si verifica solo se in SOS viene violata la finestra di tolleranza di fermo.
STOP E	- Arresto sequenziale progettabile p9563/p9363 con SLS - Arresto sequenziale progettabile p9566/p9366 con SDI	Una volta trascorso p9554/p9354 viene attivato SOS	Comando della funzionalità ESR indipendente dall'azionamento
STOP F	In caso di errore durante il confronto incrociato dei dati. Reazione conseguente STOP B.	Temporizzatore t_{F1} (Basic Functions) o t_{F2} (Extended Functions) Nessuna reazione dell'azionamento	Allo scadere di t_{F1} (Basic Functions) passaggio a STOP A, oppure allo scadere di t_{F2} (Extended Functions) passaggio a STOP B se è selezionata una funzione di sicurezza (SOS, SLS) o quando è abilitato SSM con isteresi.

Nota

Un ritardo tra STOP F e STOP B va impostato solo se durante questo tempo viene avviata una reazione aggiuntiva tramite la valutazione del segnale "Internal Event" (r9722.7).

Inoltre utilizzando il tempo di ritardo dovrebbe essere sempre selezionata una funzione di sorveglianza, anche nel funzionamento automatico (ad es. SLS con elevata velocità limite).

Un'isteresi attivata per SSM deve essere considerata come una funzione di sorveglianza attivata.

Ritardi di inserzione nel caso di passaggio delle reazioni di stop

- t_B : p9356/p9556
- t_C : p9352/p9552
- t_D : p9353/p9553
- t_{F1} : p9658/p9858
- t_{F2} : p9355/p9555
- $n_{disinserzione}$: p9360/p9560

Priorità delle reazioni di stop

Tabella 8- 12 Priorità delle reazioni di stop

Classificazione delle priorità	Reazione di stop
Priorità massima	STOP A
.....	STOP B
...	STOP C
..	STOP D
..	STOP E
Priorità minima	STOP F

Priorità tra reazioni di stop ed Extended Functions

Tabella 8- 13 Priorità tra reazioni di stop ed Extended Functions

Reazione di stop / Extended Function		Priorità massima	...	...	...	...	Priorità minima
		STOP A	STOP B	STOP C	STOP D	STOP E	STOP F
Priorità massima	STO	STOP A / STO	STO	STO	STO	STO	STO
.....	SS1	STOP A	STOP B / SS1	SS1	SS1	SS1	SS1
...	SS2	STOP A	STOP B	STOP C / SS2	SS2	SS2	SS2 / STOP B ²⁾
..	SOS	STOP A ¹⁾	STOP B ¹⁾	SOS	SOS	SOS	STOP B ²⁾
Priorità minima	SLS	STOP A ³⁾	STOP B ³⁾	STOP C ⁴⁾	STOP D ⁴⁾	STOP E	STOP B ²⁾

1) La funzione di sorveglianza SOS resta selezionata, mentre la reazione in caso d'errore non può più essere attivata, poiché è già attiva.
2) STOP B è l'arresto successivo a STOP F che diventa attivo dopo un intervallo di tempo parametrizzabile. STOP F da solo non ha alcun effetto e la funzione di sicurezza selezionata resta attiva.
3) La funzione di sorveglianza SLS resta selezionata, mentre la reazione in caso d'errore non può più essere attivata, poiché è già attiva.
4) Durante la frenatura, la funzione SLS resta selezionata; successivamente avviene la commutazione a SOS.

La tabella precedente mostra quale reazione di stop o funzione di sicurezza si imposta quando si verifica uno STOP con funzione di sicurezza attiva. Gli stop sono ordinati da sinistra a destra con priorità decrescente (STOP A-D, F).

Nelle singole funzioni di sicurezza non esiste una priorità generale. Ad esempio, un SOS resta attivo anche se viene richiesta la funzione STO. Le funzioni di sicurezza che provocano la frenatura dell'azionamento (STO, SS1, SS2) sono inserite con priorità decrescente dall'alto verso il basso.

I campi con due valori indicano reazioni di stop e funzioni di sicurezza equivalenti.
Spiegazione:

- STOP A corrisponde a STO
- STOP B corrisponde a SS1
- STOP C corrisponde a SS2
- STOP F con funzione SS2 attiva provoca lo stop sequenziale B. SS2 resta selezionato.

Esempi esplicativi per la tabella:

1. La funzione di sicurezza SS1 è stata appena selezionata. Uno STOP A resta selezionato; ciò non provoca tuttavia l'interruzione di uno STOP B già in corso. I restanti STOP C-F vengono disattivati da SS1.
2. Viene selezionata la funzione di sicurezza SLS. Con questa selezione non si modifica il funzionamento degli STOP A-D. Uno STOP F provoca a questo punto uno STOP B, dato che è diventata attiva una funzione di sicurezza.
3. La reazione di arresto STOP C viene selezionata. Se sono attive le funzioni di sicurezza STO o SS1, ciò non ha alcun effetto. Se è selezionata SS2, questa rampa di frenatura viene mantenuta. Se SOS è attivo, resta in questo stato, che è contemporaneamente lo stato finale di STOP C. Con la funzione SLS selezionata, l'azionamento viene frenato con STOP C.

Tacitazione delle anomalie Safety

ATTENZIONE

La tacitazione delle anomalie Safety, così come di tutte le altre anomalie, può essere effettuata anche disinserendo e reinserendo l'apparecchio di azionamento (POWER ON). Se non viene rimossa la causa dell'anomalia, quest'ultima ricompare subito dopo l'avvio.

Tacitazione mediante PROFIsafe

Il controllo sovraordinato imposta tramite il telegramma PROFIsafe (STW bit 7), il segnale "Internal Event ACK". Un fronte di discesa in questo segnale azzerà lo stato "Evento interno" (Internal Event) e pertanto tacita l'anomalia.

Tacitazione tramite F-DI

Se il segnale "Internal Event ACK" è collegato con un F-DI, un fronte di discesa in questo segnale azzerà lo stato "Evento interno" (Internal Event) e in questo modo tacita l'anomalia. Il segnale esterno sull'F-DI con la funzione "Internal Event ACK" non può, per motivi di sicurezza, essere mantenuto costantemente al livello "1", ma ai fini della tacitazione deve essere prima portato dallo stato di riposo "0" a "1", quindi di nuovo impostato a "0".

Tacitazione estesa

Se si seleziona/deseleziona la funzione STO quando sono impostati p9307.0/p9507.0 = 1, sia i messaggi di anomalie che i messaggi Safety vengono annullati automaticamente.

Descrizione delle anomalie e degli avvisi

Nota

Le anomalie e gli avvisi relativi a SINAMICS Safety Integrated sono descritte nella seguente documentazione:

Bibliografia: SINAMICS S110 Manuale delle liste

8.5.12 Buffer delle segnalazioni

Oltre al buffer delle anomalie per le anomalie F... e al buffer degli avvisi per gli avvisi A..., le Safety Extended Function dispongono di un buffer delle segnalazioni per i messaggi Safety C...

I messaggi di anomalia delle Safety Basic Function vengono memorizzati nel buffer anomalie standard (vedere il capitolo "Buffer per anomalie e avvisi").

Nota

Impostare il parametri p3117 = 1 se nel buffer standard delle anomalie devono essere memorizzati sia i messaggi delle Basic Functions che quelli delle Extended Functions.

Il buffer dei messaggi Safety ha una struttura analoga al buffer anomalie per i messaggi di anomalia. Questo buffer è composto dal codice della segnalazione, dal valore della segnalazione e dall'indicazione dell'ora della segnalazione (pervenuta, eliminata), dal numero di componente per identificare il componente SINAMICS interessato e dagli attributi di diagnostica. La seguente figura illustra la struttura del buffer dei messaggi:

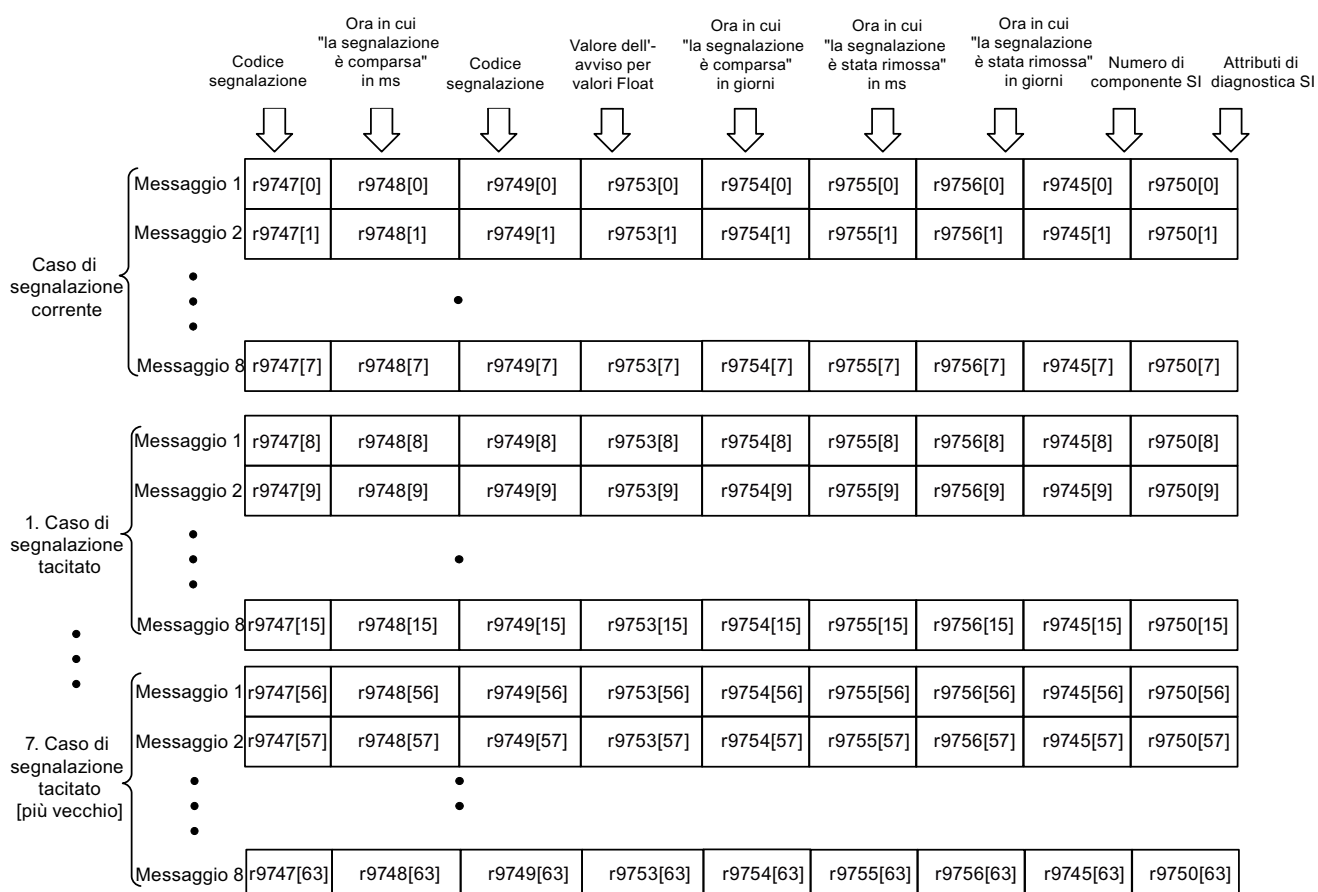


Figura 8-14 Struttura buffer messaggi

Se viene emesso un messaggio Safety, viene impostato il bit 2139.5 = 1 ("Messaggio Safety attivo"). L'impostazione nel buffer dei messaggi viene ritardata. Il buffer dei messaggi deve quindi essere letto soltanto se viene rilevata, dopo la comparsa di "Messaggio Safety attivo", anche una modifica nel buffer (r9744).

I messaggi devono essere tacitati tramite gli ingressi sicuri F-DI o tramite PROFIsafe.

Caratteristiche del buffer dei messaggi:

- Un nuovo caso di segnalazione consiste in uno o più messaggi e viene registrato nel "caso di segnalazione attuale".
- La registrazione nel buffer avviene nell'ordine temporale in cui sono stati emessi i messaggi.
- Ogni volta che viene immessa una nuova segnalazione, il buffer viene riorganizzato. La cronologia viene registrata nei set di dati nel "caso di segnalazione tacitato" da 1 a 7.
- Se nel "caso di segnalazione attuale" viene eliminata e tacitata la causa di almeno una segnalazione, il buffer dei messaggi viene riorganizzato. Le segnalazioni non eliminate restano memorizzate nel "caso di segnalazione attuale".
- Se nel "caso di segnalazione attuale" sono contenuti 8 messaggi e ne viene emesso uno nuovo, il messaggio nei parametri con indice 7 del caso corrente viene sovrascritto da quello nuovo.
- Ad ogni variazione del buffer dei messaggi, il valore r9744 viene incrementato.
- Per una segnalazione è possibile eventualmente emettere un valore di segnalazione (r9749, r9753). Il valore della segnalazione permette di effettuare una diagnostica più precisa della segnalazione e di desumerne il significato dalla descrizione.

Cancellazione del buffer dei messaggi:

Per cancellare il buffer dei messaggi, procedere come segue: p9752 = 0.

Il parametro p9752 (SI Contatore casi di messaggio) viene reimpostato a 0 anche con un POWER ON.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r2139.0...8 CO/BO: Parola di stato anomalie/avvisi 1
- r9744 SI Contatore modifiche buffer messaggi
- r9745[0...63] SI Numero di componente
- r9750[0...63] SI Attributi di diagnostica
- p9752 SI Contatore casi di messaggio
- r9747[0...63] SI Codice messaggio
- r9748[0...63] SI Tempo del messaggio in millisecondi
- r9749[0...63] SI Valore messaggio
- r9753[0...63] SI Valore messaggio per valori Float
- r9754[0...63] SI Momento in cui si è verificato il messaggio in giorni
- r9755[0...63] SI Momento in cui è stato eliminato il messaggio in millisecondi
- r9756[0...63] SI Momento in cui è stato eliminato il messaggio in giorni

8.5.13 Rilevamento sicuro del valore attuale

8.5.13.1 Rilevamento sicuro del valore attuale con sistema encoder

Sistemi encoder supportati

Le funzioni Safety in cui viene sorvegliato il movimento (ad es. SS1, SS2, SOS, SLS e SSM) necessitano di un rilevamento sicuro del valore attuale.

Per il rilevamento sicuro della velocità e della posizione, in SINAMICS S110 può essere utilizzato un solo sistema a 1 encoder.

Sistema a 1 encoder

Con un sistema a 1 encoder, l'encoder motore viene utilizzato per i valori attuali sicuri dell'azionamento. Questo encoder motore deve avere le caratteristiche adeguate (vedere la sezione Tipi di encoder). I valori attuali vengono generati in modo sicuro direttamente nell'encoder o nel Sensor Module e messi a disposizione tramite una comunicazione sicura via DRIVE-CLiQ della Control Unit.

Per i motori senza interfaccia DRIVE-CLiQ, il collegamento avviene tramite Sensor Module aggiuntivi (SMC o SME).

ATTENZIONE

Per la determinazione della finestra di tolleranza di fermo si deve considerare che la sorveglianza sicura della posizione può raggiungere al massimo la precisione indicata in r9731.

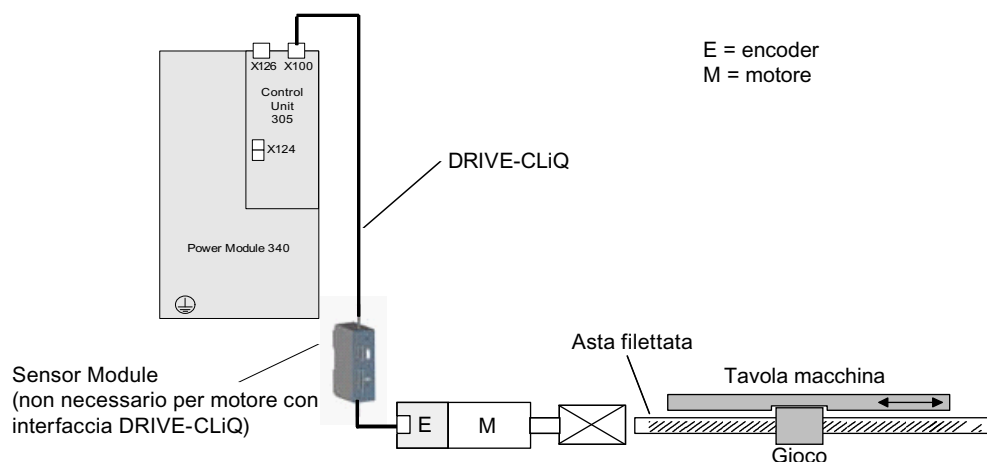


Figura 8-15 Esempio di sistema a 1 encoder

Tipi di encoder per sistema a 1 encoder

Nei sistemi con encoder e SINAMICS Safety Integrated, ai fini del rilevamento sicuro del valore attuale, sono ammessi solo encoder con segnali sen/cos-1 Vss sui SINAMICS Sensor Module SME20/25 e SMC20 che rispondono ai seguenti requisiti:

1. Gli encoder devono avere un'elaborazione/generazione del segnale puramente analogica. Questo è necessario per evitare che i segnali della traccia A/B diventino statici ("congelamento") con i livelli validi.
2. Occorre eseguire un'analisi FMEA (Failure Mode Effects Analysis) per il fissaggio dell'encoder all'albero motore, il cui risultato assuma come errore da escludere l'allentamento del fissaggio encoder (per cui l'encoder non potrebbe più rilevare in modo corretto il movimento) (vedere in proposito DIN IEC 61800-5-2, 2008, tabella D.16).

Considerare che solo il costruttore della macchina è responsabile dell'adempimento dei requisiti citati. Le informazioni relative alla realizzazione interna dell'encoder deve essere fornite dal costruttore dell'encoder. L'analisi FMEA spetta al costruttore della macchina.

Anche alcuni motori Siemens con o senza collegamento DRIVE-CLiQ possono essere utilizzati per le Safety Integrated Functions; vedere:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/33512621>

Per questi motori l'errore indicato al punto 2 non può verificarsi.

ATTENZIONE

Gli encoder assoluti semplici (ad es. ECI, EQI) che dispongono di un'interfaccia EnDat con tracce sen/cos supplementari, ma che internamente lavorano secondo un principio di misura induttivo, non sono ammessi per SINAMICS Safety Integrated finché non ne sarà stata accertata l'idoneità.

Sorveglianza di movimento sicura

Per la sorveglianza sicura del movimento sono disponibili due parametri di lettura:

r9730: SI Motion, velocità massima

Visualizzazione della velocità massima (lato carico) ammessa a causa del rilevamento del valore attuale per le funzioni di sorveglianza del movimento sicure. La velocità massima del rilevamento del valore attuale dipende dal clock di aggiornamento del valore attuale (p9311/p9511). Il tempo di ciclo del rilevamento del valore attuale per la sorveglianza sicura del movimento viene impostato nei parametri p9311/p9511.

Un tempo di ciclo più lento riduce la velocità massima ammessa, tuttavia consente un carico più ridotto della Control Unit per il rilevamento sicuro del valore.

La velocità massima ammessa, al superamento della quale potrebbero verificarsi errori nel rilevamento sicuro del valore attuale, viene visualizzata nel parametro r9730.

r9731: SI Motion, precisione di posizione sicura

Visualizzazione della precisione di posizione (lato carico) massima che può essere garantita a causa del rilevamento del valore attuale per le funzioni di sorveglianza del movimento.

Entrambi i parametri r9730/r9731 dipendono dal tipo di encoder.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9301.3 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 2), abilitazione sincronizzazione dei valori attuali
- p9501.3 SI Motion, abilitazione funzioni sicure (processore 1), abilitazione sincronizzazione dei valori attuali
- p9302 SI Motion, tipo di asse (processore 2)
- p9502 SI Motion, tipo di asse (processore 1)
- p9311 SI Motion, clock rilevamento valore attuale (processore 2)
- p9511 SI Motion, clock rilevamento valore attuale (processore 1)
- p9515 SI Motion, configurazione valore di posizione grossolana encoder
- p9516 SI Motion, configurazione encoder funzioni sicure (processore 1)
- p9318 SI Motion, tacche dell'encoder per giro (processore 2)
- p9518 SI Motion, tacche dell'encoder per giro (processore 1)
- p9319 SI Motion, risoluzione fine Gn_XIST1
- p9519 SI Motion, risoluzione fine G1_XIST1 (processore 1)
- p9320 SI Motion, passo vite
- p9520 SI Motion, passo del mandrino (processore 1)
- p9321[0...7] SI Motion, denominatore encoder/carico riduttore (processore 2)
- p9521[0...7] SI Motion, denominatore encoder/carico riduttore (processore 1)
- p9322[0...7] SI Motion, numeratore encoder/carico riduttore (processore 2)
- p9522[0...7] SI Motion, numeratore encoder/carico riduttore (processore 1)
- p9323 SI Motion, bit significativi POS2 (processore 2)
- p9324 SI Motion, risoluzione fine POS2 (processore 2)
- p9325 SI Motion, bit rilevanti POS2 (processore 2)
- p9523 SI Motion, bit significativi POS2 (processore 1)
- p9524 SI Motion, risoluzione fine POS2 (processore 1)
- p9525 SI Motion, bit rilevanti POS2 (processore 1)
- p9342 SI Motion, confronto valore attuale della tolleranza (incrociato) (processore 2)
- p9542 SI Motion, confronto valore attuale della tolleranza (incrociato) (processore 1)
- p9349 SI Motion, tolleranza di velocità di scorrimento (processore 2)
- p9549 SI Motion, tolleranza di velocità di scorrimento (processore 1)
- r9713[0...2] SI Motion, diagnostica valore attuale di posizione (MAKSIP)
- r9714[0...1] SI Motion, diagnostica, velocità
- r9724 SI Motion, clock di confronto incrociato
- r9730 SI Motion, velocità massima sicura
- r9731 SI Motion, precisione di posizione sicura

8.5.13.2 Rilevamento sicuro del valore attuale senza encoder

Per garantire la sorveglianza di movimento per Safety Extended Functions senza encoder a seconda delle condizioni dell'applicazione, sono disponibili alcuni parametri. Questi parametri si definiscono nella seguente finestra di dialogo di STARTER:

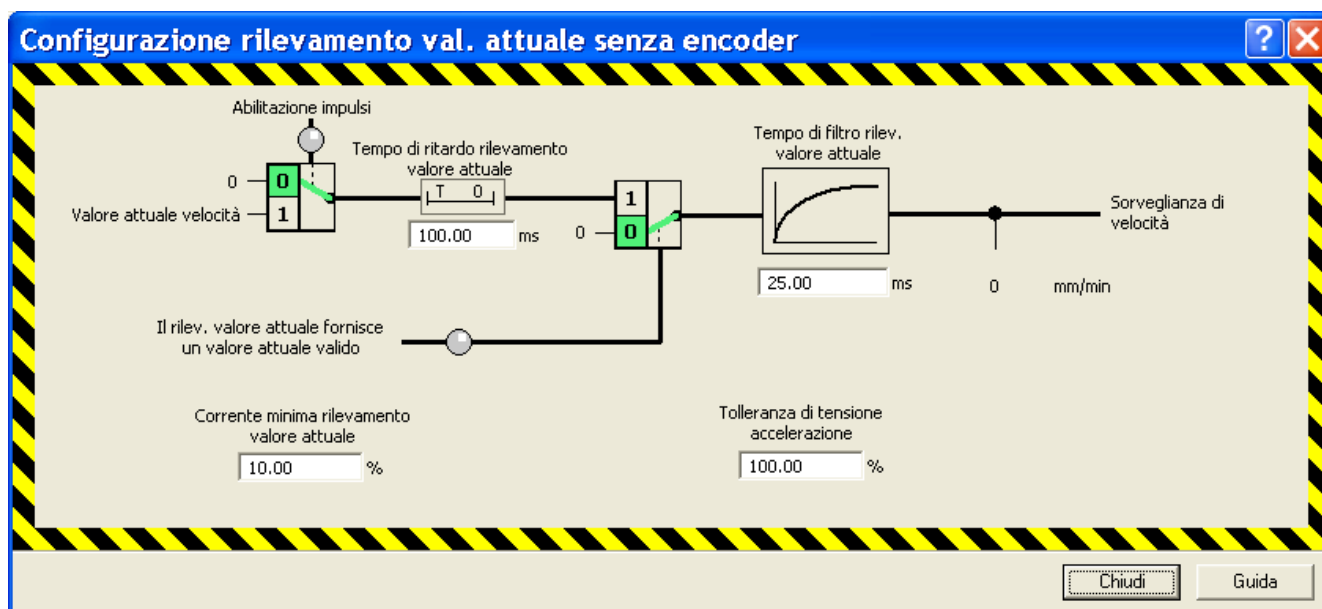


Figura 8-16 Configurazione per il rilevamento del valore attuale senza encoder

Nella maggior parte dei casi si può lavorare con i valori predefiniti. Se il convertitore emette messaggi superflui durante la fase di avvio, aumentare il valore del parametro selezionato **Tempo di ritardo rilevamento valore attuale** (p9586/p9386).

Per le istruzioni su come determinare il valore di correzione con l'ausilio della funzione Trace vedere la sezione "Tempi di reazione". In alternativa è possibile modificare il valore di p9586/p9386 in piccoli incrementi e quindi osservare la reazione del sistema. Se non compaiono altri messaggi superflui, significa che si è trovato il valore adatto.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9386 SI Motion Ritardo della valutazione senza encoder (processore 2)
- p9387 SI Motion Rilevamento del valore attuale senza encoder, tempo di filtro (processore 2)
- p9388 SI Motion Rilevamento del valore attuale senza encoder, corrente minima (processore 2)
- p9389 SI Motion Accelerazione tolleranza tensione (processore 2)
- p9586 SI Motion Ritardo della valutazione senza encoder (CU)
- p9587 SI Motion Rilevamento del valore attuale senza encoder, tempo di filtro (processore 1)
- p9588 SI Motion Rilevamento del valore attuale senza encoder, corrente minima (processore 1)
- p9589 SI Motion Accelerazione tolleranza tensione (processore 1)

8.5.14 Dinamizzazione forzata

Dinamizzazione forzata e test funzionale tramite stop di prova

Per soddisfare i requisiti delle norme EN ISO 13849-1 e IEC 61508 per il riconoscimento tempestivo di guasti, deve essere eseguito almeno un test delle funzioni e dei circuiti di disinserzione nell'ambito di un determinato intervallo temporale.

L'intervallo massimo ammesso per la dinamizzazione forzata nelle Basic ed Extended Function è di 9000 ore o di una volta all'anno.

Questa operazione va realizzata attivando ciclicamente manualmente o automaticamente lo stop di prova.

Il ciclo dello stop di prova viene sorvegliato; al termine del timer parametrizzato (anche dopo POWER ON / avvio a caldo) viene emesso l'avviso A01697: "SI Motion: È richiesto il test delle sorveglianze del movimento" e il bit di stato, che può essere applicato tramite BICO su un'uscita o un bit PZD. Questo avviso non pregiudica il funzionamento della macchina.

Lo stop di prova deve essere eseguito in un momento adatto per l'applicazione e deve pertanto essere eseguito in modo applicativo. Ciò avviene tramite un parametro su un solo canale p9705 che può essere cablato tramite BICO su un morsetto di ingresso sull'apparecchio di azionamento (Control Unit) o su un PZD IO nel telegramma dell'azionamento.

- p9559 SI Motion, timer dinamizzazione forzata (processore 1)
- p9705 BI: SI Motion, stop di prova, sorgente segnale
- r9723.0 CO/BO: SI Motion, segnale della diagnostica PROFIsafe, dinamizzazione necessaria

Uno stop di prova non richiede il POWER ON. La tacitazione avviene con la deselezionazione della richiesta dello stop di prova.

Durante l'esercizio di una macchina si possono escludere i rischi di lesioni personali prevedendo degli appositi dispositivi di sicurezza (ad es. porte di protezione). Perciò l'utente viene informato solo attraverso un avviso della dinamizzazione forzata da eseguire a breve e con ciò invitato ad effettuarla all'occasione successiva.

Esempi di esecuzione della dinamizzazione forzata:

- Con gli azionamenti in stato di arresto dopo l'attivazione dell'impianto.
- Prima dell'apertura della porta di protezione.
- A intervalli di tempo prefissati (ad es. a cadenza di 8 ore).
- Nel funzionamento automatico, in funzione del tempo e dell'evento.

Nota

Con lo stop di prova delle funzioni Safety viene attivato un STO.

STO non deve essere attivo prima di selezionare lo stop di prova.

Lo stop di prova deve essere attivato in stato di fermo regolato (impostazione del numero di giri 0) (OFF2 non deve essere attivo).

Dinamizzazione forzata degli F-DI/F-DO

Per la dinamizzazione forzata degli F-DI occorre invertire i livelli sugli F-DI, ad esempio attivando il relativo interruttore o emettendo una funzione corrispondente nel controllore di sicurezza collegato. La reazione corretta al cambiamento di livello sugli F-DI deve essere monitorata dall'operatore.

Se viene utilizzato l'F-DO, per la dinamizzazione forzata devono essere emesse le funzioni corrispondenti nell'azionamento e utilizzati i conseguenti cambiamenti di livello sull'F-DO.

La corretta funzione dell'F-DO deve essere controllata da chi esegue la dinamizzazione forzata o tramite uno stop di prova. La forma di controllo necessaria dipende dall'interconnessione del F-DO.

Lo stop di prova deve essere eseguito in un momento adeguato. Pertanto deve essere eseguito in modo applicativo. Ciò avviene tramite un parametro p10007 che può essere cablato tramite BICO su un morsetto di ingresso sull'apparecchio di azionamento (Control Unit) o su un PZD IO nel telegramma dell'azionamento.

- F-DO su un F-DI di un dispositivo di sicurezza
(rappresentato come nel capitolo Esempi pratici/Interconnessioni I/O di un apparecchio di manovra sicuro con CU305)
⇒ nella dinamizzazione dell'F-DO viene testato il corretto funzionamento dei due driver di uscita dell'F-DO da parte dell'F-DI del dispositivo di sicurezza collegato.
- F-DO su due contattori con contatti ausiliari a guida forzata
(come nel capitolo Esempi pratici/Interconnessione di F-DO con contattori ridondanti)
⇒ i contatti di segnalazione dei due contattori devono essere sorvegliati da un controllore o da un'altra unità di sorveglianza per impedire che con l'F-DO disattivato siano entrambi chiusi (vedere Esempi pratici (Pagina 473)).
- Quando si collegano altri carichi è necessario considerare che il corretto funzionamento dei due driver di uscita deve essere controllato separatamente durante la dinamizzazione forzata.

Ulteriori informazioni per l'esecuzione dello stop di prova si trovano nel capitolo Stop di prova (Pagina 459).



AVVERTENZA

Per l'esecuzione degli autotest è necessario che sul sistema di azionamento SINAMICS S110 venga effettuato almeno una volta all'anno un POWER OFF/POWER ON¹⁾ della Control Unit. Questo vale anche se la dinamizzazione forzata delle funzioni di sicurezza avviene più spesso che una volta all'anno.

¹⁾ In SINAMICS S110 la Control Unit può anche essere alimentata tramite il connettore di rete del Power Module. Per POWER OFF/POWER ON in SINAMICS S110 si deve quindi intendere una disinserzione e reinserzione della rete per il Power Module e, se presente, anche per l'alimentazione di tensione 24 V.

8.5.15 Safety Info Channel

Per mezzo del Safety Info Channel (SIC) le informazioni di stato della funzionalità Safety Integrated dell'azionamento vengono trasferite al controllore sovraordinato.

Telegramma 700

Per questa trasmissione si può utilizzare il telegramma 700 PROFIdrive predefinito:

Ulteriori informazioni sulla comunicazione via PROFIdrive si trovano nel manuale "S120 Funzioni di azionamento", capitolo "Comunicazione secondo PROFIdrive".

Tabella 8- 14 Struttura del telegramma 700

	Dati di ricezione	Dati di invio	Parametro
PZD1	–	S_ZSW1B	r9734
PZD2	–	S_V_LIMIT_B	r9733.2
PZD3	–		

Nota

I dati di invio S_ZSW1B e S_V_LIMIT_B vengono aggiornati solo se sono abilitate le Safety Integrated Extended Functions.

S_ZSW1B

Safety Info Channel: Parola di stato

Tabella 8- 15 Descrizione S_ZSW1B

Bit	Significato	Note		Parametro
0	STO attivo	1	STO attivo	r9734.0
		0	STO non attivo	
1	SS1 attivo	1	SS1 attivo	r9734.1
		0	SS1 non attivo	
2	SS2 attivo	1	SS2 attivo	r9734.2
		0	SS2 non attivo	
3	SOS attivo	1	SOS attivo	r9734.3
		0	SOS non attivo	
4	SLS attivo	1	SLS attivo	r9734.4
		0	SLS non attivo	
5	SOS selezionato	1	SOS selezionato	r9734.5
		0	SOS non selezionato	
6	SLS selezionato	1	SLS selezionato	r9734.6
		0	SLS non selezionato	
7	Evento interno	1	Evento interno	r9734.7
		0	Nessun evento interno	
8...11	Riservato	–	–	–
12	SDI positivo selezionato	1	SDI positivo selezionato	r9734.12
		0	SDI positivo non selezionato	
13	SDI negativo selezionato	1	SDI negativo selezionato	r9734.13
		0	SDI negativo non selezionato	
14	Ritiro di emergenza richiesto	1	Ritiro di emergenza richiesto	r9734.14
		0	Ritiro di emergenza non richiesto	
15	Segnalazione Safety attiva	1	Segnalazione Safety attiva	r9734.15
		0	Nessuna segnalazione Safety attiva	

S_V_LIMIT_B

Limite di velocità SLS (SLS-Speedlimit) con risoluzione 32 bit e bit del segno.

- Il limite di velocità SLS è disponibile in r9733[2].
- Il bit 31 determina il segno del valore:
 - Bit = 0 → valore positivo
 - Bit = 1 → valore negativo
- Il limite di velocità SLS viene normalizzato tramite p2000.

$S\_V\_LIMIT\_B = 4000\ 0000\ hex \hat{=} giri\ in\ p2000$

8.6 Controllo delle funzioni di sicurezza

Il comando delle Safety Integrated Functions può avvenire per mezzo di morsetti onboard o tramite un telegramma PROFIsafe con PROFIBUS. Il comando delle Extended Functions si può selezionare tramite morsetti onboard PROFIsafe, quello delle Basic Functions tramite morsetto onboard (F-DI 0) o PROFIsafe e morsetto onboard (F-DI 0).

ATTENZIONE

PROFIsafe o morsetti

Con una Control Unit il comando delle Extended Functions può avvenire solo tramite PROFIsafe o morsetti onboard. Un funzionamento misto non è consentito.

Morsetti onboard

I morsetti di ingresso e di uscita orientati alla sicurezza (F-DI e F-DO) sono l'interfaccia di collegamento al processo della funzionalità interna di Safety Integrated.

Un segnale a due canali creato sull'F-DI (Fail-safe Digital Input, ingresso digitale orientato alla sicurezza) comanda la sorveglianza attiva tramite la selezione o deselezione delle funzioni di sicurezza. Ciò avviene anche in funzione dello stato di commutazione dei sensori (ad es. interruttori).

Un F-DO (Failsafe Digital Output, uscita digitale sicura = coppia di morsetti di uscita sicuri) fornisce un segnale a due canali che rappresenta la segnalazione di ritorno delle funzioni di sicurezza. L'F-DO è adatto anche al comando orientato alla sicurezza di attuatori (ad es. contattore di rete). A questo proposito vedere anche la figura "Circuito interno dei DI/DO della CU305 con Safety Function".

Elaborazione a due canali dei segnali di ingresso e di uscita

Per l'immissione/emissione e l'elaborazione di segnali di ingresso e di uscita orientati alla sicurezza esiste una struttura a due canali. Tutte le richieste e le segnalazioni di ritorno per le funzioni orientate alla sicurezza devono essere preimpostate e misurate a due canali.

8.6.1 Comando delle Basic Function tramite una coppia di morsetti di ingresso sicuri

Caratteristiche

- Solo per le funzioni STO, SS1 (time controlled) e SBC
- Struttura a due canali tramite con due morsetti di ingresso come coppia di morsetti di ingresso sicuri
- I morsetti della Control Unit e del Power Module possono essere dotati di protezione antirimbato per evitare errori dovuti ad anomalie di segnale o a segnali di prova asimmetrici. I tempi di filtro vengono impostati con i parametri p9651 e p9851.

Panoramica dei morsetti per le funzioni di sicurezza in SINAMICS S110

I morsetti di ingresso digitali DI16 e DI17 sono definiti come F-DI0 per il comando delle Basic Function se queste ultime sono abilitate (vedere la figura "Circuito interno dei DI/DO della CU305 con Safety Function"). I due morsetti vengono elaborati a due canali in modo sicuro da unità di analisi differenti. I due morsetti devono essere attivati entro un tempo di tolleranza parametrizzabile, altrimenti viene segnalata un'anomalia.

Contemporaneità e tempo di tolleranza dei due canali di sorveglianza

La funzione "Safe Torque Off" deve essere selezionata/deselezionata contemporaneamente nei due canali di sorveglianza attraverso i morsetti di ingresso.

Segnale 1: deselezione della funzione

Segnale 0: selezione della funzione

"Contemporaneamente" significa che:

la commutazione deve concludersi nei due canali di sorveglianza entro l'intervallo di tolleranza parametrizzato.

- p9650 SI, commutazione SGE, intervallo di tolleranza (processore 1)
- p9850 SI, commutazione SGE, intervallo di tolleranza (processore 2)

Nota

Per evitare che vengano emessi per sbaglio dei messaggi d'errore, è necessario che il tempo di tolleranza sia sempre impostato a un valore minore del tempo più breve tra due eventi di manovra (IN/OFF, OFF/ON) su questi ingressi.

Se la funzione STO non viene selezionata da entrambi i canali entro il tempo di tolleranza, il confronto incrociato rileva questo fatto ed emette l'anomalia F01611 o F30611 (STOP F). In questo caso gli impulsi sono già stati cancellati dalla selezione di "Safe Torque Off" su un solo canale.

8.6.2 Comando delle Extended Functions tramite morsetti di ingresso sicuri

Informazioni generali

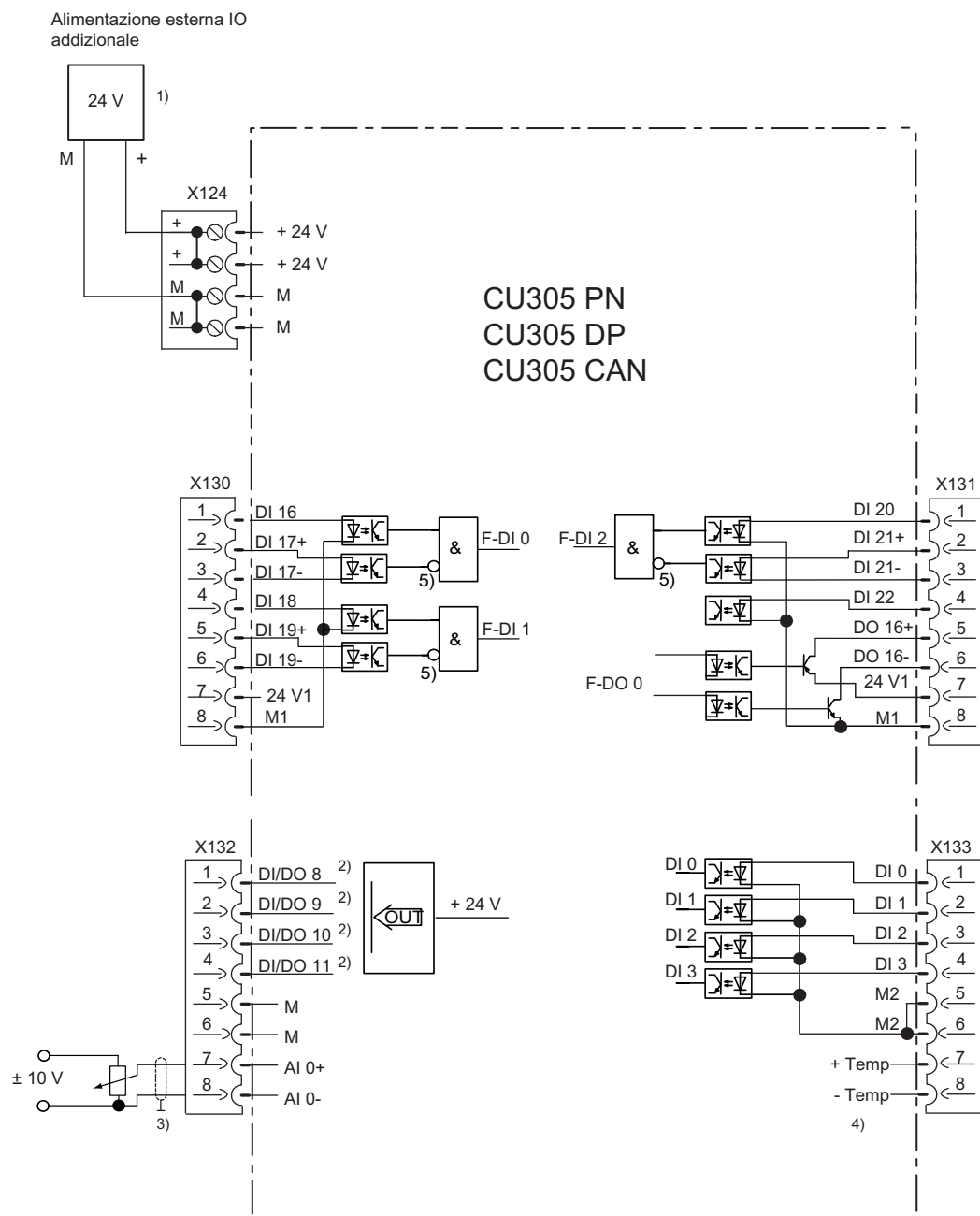
La Control Unit CU305 dispone di 6 ingressi digitali che possono essere utilizzati come 3 coppie di morsetti di ingresso sicuri (F-DI) per il comando delle Extended Functions.

Sulla CU305 si può inoltre espandere esattamente un'uscita digitale come coppia di morsetti di uscita sicuri (F-DO) e la si può utilizzare per le Extended Functions.

- F-DI 0 = DI16/DI17
- F-DI 1 = DI18/DI19
- F-DI 2 = DI20/DI21
- F-DO 0 = DO16+/DO16-

In presenza di stati del segnale differenti all'interno di un F-DI fail-safe, gli stati del segnale di entrambi gli ingressi digitali dell'F-DI vengono congelati su 0 logico (funzione di sicurezza selezionata) finché non viene eseguita una tacitazione sicura di un F-DI tramite il parametro p10006 (SI, Morsetto di ingresso tacitazione evento interno) o una tacitazione allarmi estesa.

In alcuni casi il tempo di sorveglianza (p10002) per la discrepanza di entrambi gli ingressi digitali di un F-DI deve essere aumentato, in modo che le successive manovre di commutazione non provochino una reazione imprevista e non richiedano quindi una tacitazione sicura. Gli stati del segnale su entrambi gli ingressi digitali associati (F-DI) devono assumere lo stesso stato nell'ambito del tempo di sorveglianza, altrimenti viene emessa l'anomalia C01770/C30770. Ciò richiede una tacitazione sicura.



- 1) Necessario per l'alimentazione delle uscite digitali DO 8 ... DO 11
- 2) Gli ingressi rapidi devono essere schermati
- 3) Provvedere ad un'esecuzione schermata dell'ingresso digitale
- 4) Eseguire la schermatura dell'ingresso del sensore di temperatura del motore
- 5) L'inversione è parametrizzabile

Figura 8-17 Circuito interno dei DI/DO della CU305 con Safety Function

Descrizione

Gli ingressi digitali fail-safe (F-DI) sono costituiti da due ingressi digitali. Sul secondo ingresso digitale fuoriesce inoltre il catodo dell'optoisolatore per consentire il collegamento dell'uscita a commutazione a massa di un F-DO (l'anodo deve essere collegato a DC 24 V).

Tramite i parametri p10040/p10140 viene stabilito se un F-DI debba funzionare come contatto NC/NC o contatto NC/NO. Lo stato di ciascun F-DO può essere letto tramite il parametro r0722. Gli stessi bit dei due oggetti di azionamento vengono combinati in AND e forniscono lo stato del relativo F-DI (r10051/r10151).

I segnali di test provenienti dai controllori possono essere filtrati con il parametro p10017/p10117 in modo tale che una interpretazione errata non possa provocare delle anomalie.

Spiegazione dei concetti:

Contatto NC/Contatto NC: per selezionare la funzione di sicurezza, entrambi gli ingressi devono avere il "livello zero".

Contatto NC/Contatto NO: per selezionare la funzione di sicurezza, l'ingresso 1 deve avere un "livello zero" e l'ingresso 2 un "livello 1".

Gli stati dei segnali sui due ingressi digitali abbinati (F-DI) devono assumere lo stesso stato configurato tramite p10040/p10140 entro il tempo di sorveglianza in p10002/p10102.

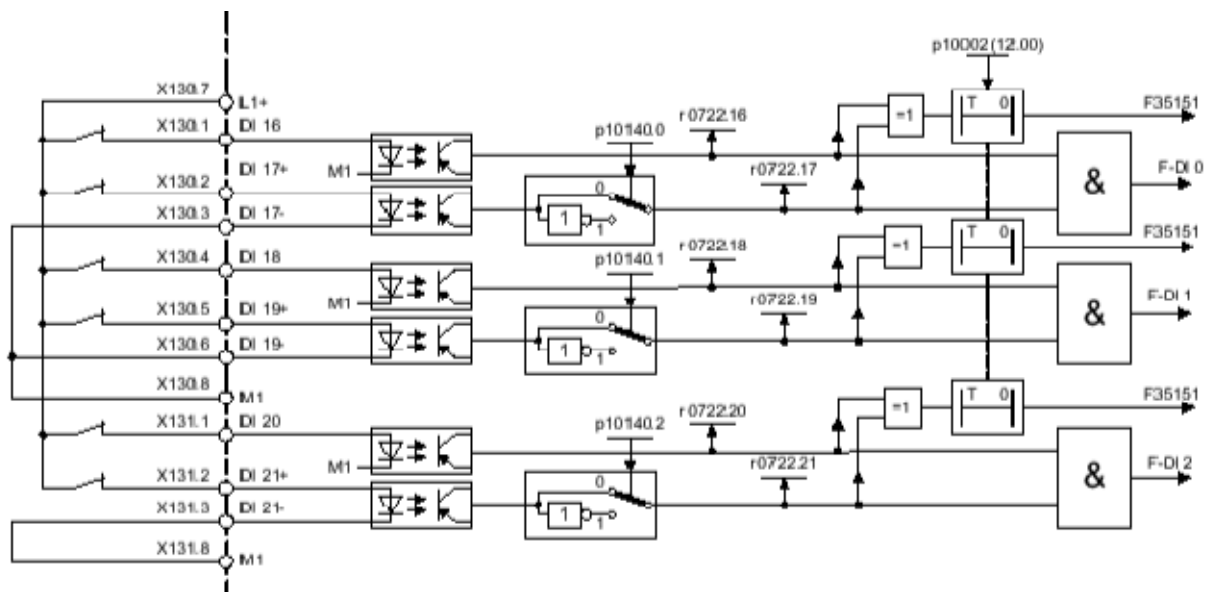


Figura 8-18 Panoramica F-DI 0 ... 2

Caratteristiche degli F-DI

- Struttura fail-safe con due ingressi digitali per F-DI
- Filtro di ingresso contro segnali di test con un periodo di interdizione impostabile (p10017/p10117)
- Collegamento configurabile di contatto NC/NC o contatto NC/NO tramite il parametro p10040/p10140
- Parametro di stato r0722, r10051/r10151
- Finestra temporale impostabile per la sorveglianza della discrepanza dei due ingressi digitali tramite il parametro p10002/p10102 per tutti gli F-DI

Nota

Per evitare che vengano emessi per sbaglio dei messaggi d'errore, è necessario che il tempo di discrepanza sia sempre impostato a un valore minore del tempo più breve tra due eventi di manovra (ON/OFF, OFF/ON) su questi ingressi.

- 2. Ingresso digitale con catodo aggiuntivo dell'optoisolatore portato esternamente per il collegamento di un'uscita di un controllo F con massa commutata.

AVVERTENZA

A differenza dei contatti di commutazione meccanici (ad es. un interruttore di arresto di emergenza), negli interruttori a semiconduttore utilizzati normalmente sulle uscite digitali possono passare delle correnti di dispersione anche nello stato spento; tali correnti possono causare degli stati di commutazione errati in caso di interconnessione non effettuata a regola d'arte.

Vanno rispettate le condizioni per gli ingressi e le uscite digitali riportate nella documentazione del costruttore.

AVVERTENZA

Secondo IEC 61131 parte 2, capitolo 5.2 (2008), per interconnettere gli ingressi digitali della CU305 con le uscite digitali a semiconduttore si possono usare solo le uscite che hanno una corrente residua massima di 0,5 mA nello stato "OFF".

Mediante resistenze di carico aggiuntive si possono utilizzare per la connessione agli ingressi della CU305 anche uscite digitali con correnti residue più elevate.

8.6.3 **Nota F-DI**

Nota

Con le Extended Functions abilitate, non è possibile utilizzare per altre funzioni gli F-DI non utilizzati per le Extended Functions. Gli F-DI si possono in realtà cablare, ma non appena vengono attivati, Safety Integrated emette dei messaggi d'errore di discrepanza. Ciò è dovuto al fatto che questi F-DI sono soggetti al controllo di discrepanza anche se non svolgono una funzione Safety.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- r0722 CO/BO: Stato degli ingressi digitali della CU
- p10002 SI discrepanza tempo di sorveglianza
- p10017 SI Ingressi digitali, tempo di antirimbalo
- p10040 SI modalità di ingresso F-DI
- p10102 SI Discrepanza tempo di sorveglianza (2° canale)
- p10117 SI Ingressi digitali, tempo di antirimbalo MM
- p10140 SI F-DI modo di ingresso (2° canale)

8.6.4 Panoramica degli F-DO

Descrizione

L'uscita digitale fail-safe (F-DO) è costituita da due uscite digitali. Nella prima uscita digitale DO16+ viene collegato al morsetto 24V1 il potenziale 24 V e al secondo morsetto il potenziale di massa collegato al morsetto M1 (vedere la figura "Panoramica degli F-DO").

Per la dinamizzazione forzata, l'F-DO deve essere dinamizzato con la funzione parametrizzata (p10047) (per ulteriori informazioni sulla dinamizzazione forzata vedere la relativa descrizione delle funzioni nel capitolo "Extended Functions").

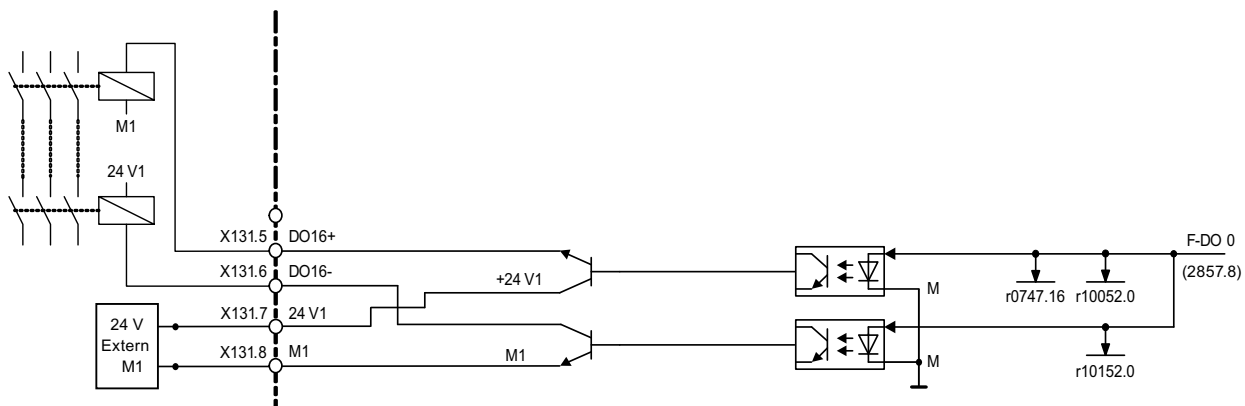


Figura 8-19 Panoramica degli F-DO

Sorgenti di segnale dell'F-DO

Gli F-DO possono emettere i seguenti segnali. Impostazione tramite il parametro p10042/p10142:

- STO attivo
- SS1 attivo
- SS2 attivo
- SOS attivo
- SLS attivo
- SSM risposta di conferma attiva
- Safestate
- SOS selezionato
- Evento interno
- Livello SLS attivo bit 0
- Livello SLS attivo bit 1
- SDI positivo attivo
- SDI negativo attivo

Per la generazione del segnale Safe State possono essere impiegati i seguenti segnali tramite p10039/p10139:

- Power_removed
- SS1_active
- SS2_active
- SOS_active
- SLS_active
- SDI_pos_active
- SDI_neg_active

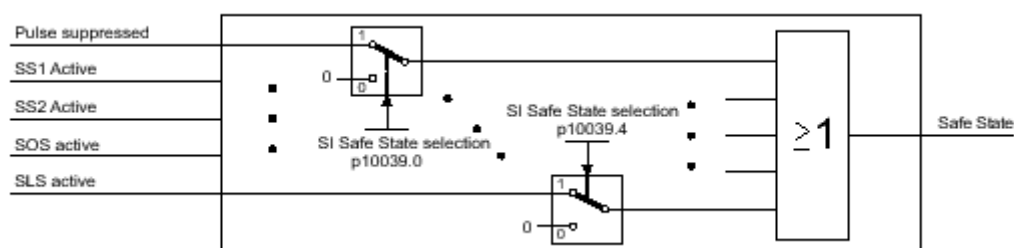


Figura 8-20 Selezione di Safe State

I segnali diversi selezionati tramite p10039/p10139 sono combinati con la funzione logica OR. Il risultato delle combinazioni fornisce lo stato "Safe State".

Caratteristiche dell'F-DO

- Struttura fail-safe con due uscite digitali
- Parametro di stato r10052/r10152

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2853 Safety Integrated - Extended Function (F-DO 0)
- 2856 Safety Integrated - Extended Function, selezione Safe State
- 2857 Safety Integrated - Extended Function, assegnazione F-DO 0

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p10039 SI Safe State, selezione segnale
- p10042[0..5] SI F-DO 0 sorgenti di segnale
- r10052.0 CO/BO: SI Stato uscite digitali (processore 1)
- p10139 SI Safe State, selezione segnale (processore 2)
- p10142[0..5] SI F-DO 0 sorgenti di segnale (processore 2)
- r10152.0 CO/BO: SI Stato uscite digitali (processore 2)

8.6.5 Comando tramite PROFIsafe

Safety Integrated Functions

In alternativa al comando delle Safety Integrated Functions tramite morsetti è disponibile anche un comando tramite PROFIsafe. Il telegramma PROFIsafe 30 viene impiegato per la comunicazione tramite PROFIBUS.

Il comando via PROFIsafe è disponibile sia per le Safety Integrated Basic Functions, sia per le Safety Integrated Extended Functions.

La struttura delle relative parole di comando e di stato è rappresentata di seguito (vedere il capitolo "Descrizione del telegramma 30").

8.6.5.1 Abilitazione del comando tramite PROFIsafe

Gli apparecchi SINAMICS richiedono un'interfaccia PROFIBUS per la comunicazione PROFIsafe.

L'azionamento con PROFIsafe progettato nell'apparecchio di azionamento rappresenta uno slave PROFIsafe (F-Slave o F-Device) con una comunicazione fail-safe con l'F-Host tramite PROFIBUS e gli viene assegnato un proprio telegramma PROFIsafe.

Viene così creato un canale Safety PROFIsafe, un cosiddetto Safety-Slot, tramite il tool Config HW di SIMATIC Manager Step 7. Il comando delle Basic Functions è quindi possibile anche tramite il telegramma PROFIsafe 30. La struttura delle relative parole di comando e di stato è descritta più avanti in questo capitolo (vedere le tabelle "Parola di comando PROFIsafe" e "Parola di stato PROFIsafe"). Il telegramma PROFIsafe 30 viene anteposto al telegramma standard per la comunicazione (ad es. al telegramma 2).

Attivazione di PROFIsafe

Le funzioni Safety Integrated via PROFIsafe vengono abilitate con i parametri p9601 e p9801:

- Basic Functions: p9601.2 = 0, p9801.2 = 0
Extended Functions: p9601.2 = 1, p9801.2 = 1
- p9601.3 = 1, p9801.3 = 1

Nota

Licenza per Safety Integrated Basic Functions tramite PROFIsafe

Per l'utilizzo delle Basic Functions non è necessaria una licenza. Questo vale anche per il comando tramite PROFIsafe. Per le Extended Functions occorre una licenza a pagamento.

Tutti i parametri interessati dalla comunicazione PROFIsafe vengono protetti mediante password da modifiche non desiderate e mediante checksum. La configurazione del telegramma avviene in un tool di configurazione (ad es. Config HW SIMATIC Manager + F-Configuration Pack o SCOUT) nell'F-Host.

Safety Integrated Functions tramite PROFIsafe e morsetti

Si può inoltre abilitare il comando delle Safety Integrated Functions tramite morsetti (parametro p9601.0 = p9801.0 = 1). In tal modo le funzioni STO e SS1 (time controlled) sono selezionabili in parallelo sia tramite il telegramma 30 di PROFIsafe sia tramite il morsetto onboard F-DI 0.

STO ha la priorità rispetto a SS1, ossia quando SS1 e STO si attivano contemporaneamente, viene eseguita la funzione STO.

8.6.5.2 Struttura del telegramma 30**Struttura del telegramma 30 (Basic Functions)****Parola di comando PROFIsafe (STW)**

S_STW1, PZD1 nel telegramma 30, segnali di uscita
Vedere lo schema logico [2840].

Tabella 8- 16 Descrizione STW PROFIsafe

Bit	Significato	Note	
0	STO	1	Deselezione STO
		0	Selezione STO
1	SS1	1	Deselezione SS1
		0	Selezione SS1
2	SS2	0	— ¹⁾
3	SOS	0	— ¹⁾
4	SLS	0	— ¹⁾
5	Riservato	-	—
6	Riservato	-	—
7	Internal Event ACK	1/0	Tacitazione
		0	Nessuna tacitazione
8	Riservato	-	—
9	Selezione SLS bit 0	-	— ¹⁾
10	Selezione SLS bit 1	-	
11...15	Riservato	-	—

¹⁾ Segnali non rilevanti per Basic Functions; devono essere impostati a "0".

Parola di stato PROFIsafe (ZSW)

S_ZTW1, PZD1 nel telegramma 30, segnali di ingresso
Vedere lo schema logico [2840].

Tabella 8- 17 Descrizione ZSW PROFIsafe

Bit	Significato	Note	
0	STO attivo	1	STO attivo
		0	STO non attivo
1	SS1 attivo	1	SS1 attivo
		0	SS1 non attivo
2	SS2 attivo	0	— ¹
3	SOS attivo	0	— ¹
4	SLS attivo	0	— ¹
5	Riservato	-	—
6	Riservato	-	—
7	Internal Event	1	Evento interno
		0	Nessun evento interno
8	Riservato	-	—
9	Livello SLS attivo bit 0	-	— ¹
10	Livello SLS attivo bit 1	-	
11	SOS selezionato	0	— ¹
12...14	Riservato	-	—
15	SSM (numero di giri)	0	— ¹

¹ Segnali non rilevanti per Basic Functions; devono essere impostati a "0".

Struttura del telegramma 30 (Extended Functions)

Parola di comando PROFIsafe (STW)

S_STW1, PZD1 nel telegramma 30, segnali di uscita
Vedere lo schema logico [2840].

Tabella 8- 18 Descrizione STW PROFIsafe

Bit	Significato	Note	
0	STO	1	Deselezione STO
		0	Selezione STO
1	SS1	1	Deselezione SS1
		0	Selezione SS1
2	SS2	1	Deselezione SS2
		0	Selezione SS2
3	SOS	1	Deselezione SOS
		0	Selezione SOS
4	SLS	1	Deselezione SLS
		0	Selezione SLS
5	Riservato	-	-
6	Riservato	-	-
7	Internal Event ACK	1/0	Tacitazione
		0	Nessuna tacitazione
8	Riservato	-	-
		-	-
9	Selezione SLS bit 0	-	Selezione del limite di velocità per SLS (2 bit)
10	Selezione SLS bit 1	-	
11	Riservato	-	-
12	SDI positivo	1	Deselezione SDI positivo
		0	Selezione SDI positivo
13	SDI negativo	1	Selezione SDI negativo
		0	Selezione SDI negativo
14, 15	Riservato	-	-

Parola di stato PROFIsafe (ZSW)

S_ZTW1, PZD1 nel telegramma 30, segnali di ingresso
Vedere lo schema logico [2840].

Tabella 8- 19 Descrizione ZSW PROFIsafe

Bit	Significato	Note	
0	STO attivo	1	STO attivo
		0	STO non attivo
1	SS1 attivo	1	SS1 attivo
		0	SS1 non attivo
2	SS2 attivo	1	SS2 attivo
		0	SS2 non attivo
3	SOS attivo	1	SOS attivo
		0	SOS non attivo
4	SLS attivo	1	SLS attivo
		0	SLS non attivo
5	Riservato	-	-
6	Riservato	-	-
7	Internal Event	1	Evento interno
		0	Nessun evento interno
8	Riservato	-	-
		-	-
9	Livello SLS attivo bit 0	-	Visualizzazione del limite di velocità per SLS (2 bit)
10	Livello SLS attivo bit 1	-	
11	SOS selezionato	1	SOS selezionato
		0	SOS non selezionato
12	SDI positivo attivo	1	SDI positivo attivo
		0	SDI positivo non attivo
13	SDI negativo attivo	1	SDI negativo attivo
		0	SDI negativo non attivo
14	Riservato	-	-
15	SSM (numero di giri)	1	SSM (numero di giri sotto il valore limite)
		0	SSM (numero di giri maggiore o uguale al valore limite)

8.7 Messa in servizio

8.7.1 Versioni del firmware di Safety Integrated

Informazioni generali

Il firmware Safety sulla Control Unit CU305 può avere un numero di versione diverso rispetto alla versione completa del firmware.

I parametri qui elencati permettono di leggere gli identificatori di versione dei rispettivi componenti hardware.

Lettura della versione completa del firmware tramite:

- r0018 Versione del firmware della Control Unit

Per le Basic Function possono essere lette le seguenti informazioni sul firmware:

- r9770 SI Versione funzioni di sicurezza indipendenti dall'azionamento (processore 1)

Per le Extended Function possono essere lette le seguenti informazioni sul firmware:

- r9590 SI Motion Versione sorveglianze di movimento sicure (processore 1)
- r9890 SI, versione (Sensor Module)

Basic Functions ed Extended Functions

Nel test di collaudo delle Safety Integrated Basic Functions si devono leggere le versioni del firmware Safety, protocollarle e verificarle rispetto alla lista seguente.

Il test di collaudo delle Safety Integrated Basic Function prevede che le versioni del firmware Safety della Control Unit e del Sensor Module interessato dalle funzioni di sicurezza o del motore con collegamento DRIVE-CLiQ vengano lette, protocollate e verificate rispetto alla lista citata di seguito.

Quando si utilizzano le Extended Functions devono essere anche sempre rispettati i requisiti firmware delle Basic Functions.

La lista da utilizzare come riferimento per la verifica delle combinazioni di versioni del firmware Safety ammesse è disponibile nella sezione "Product Support" del sito Siemens all'indirizzo Internet:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28554461>

La procedura di verifica è descritta di seguito.

Procedura di verifica delle combinazioni di versioni del firmware Safety

Il documento disponibile nel link indicato contiene le tabelle delle combinazioni del firmware Safety ammesse per le diverse classi della funzione Safety (SINAMICS Basic Functions, SINAMICS Extended Functions, SINUMERIK Safety Integrated).

Leggere la versione del firmware Safety della Control Unit relativa ad ogni funzione Safety della Control Unit. La riga della tabella che contiene questo numero di versione fornisce le versioni ammesse del firmware Safety dei componenti interessati. Queste versioni devono essere adeguate alle versioni del sistema.

8.7.2 Messa in servizio delle Safety Integrated Functions

8.7.2.1 Informazioni generali

Messa in servizio di PROFIsafe con STARTER

1. Le Safety Integrated Basic Functions possono essere attivate con STARTER in tre modi:
 - STO/SS1/SBC tramite morsetto
 - STO/SS1/SBC tramite PROFIsafe
 - STO/SS1/SBC tramite PROFIsafe e morsetto contemporaneamente.
2. Le Safety Integrated Extended Functions possono essere attivate con STARTER in tre modi:
 - Motion Monitoring tramite morsetto
 - Motion Monitoring via PROFIsafe
 - Motion Monitoring tramite PROFIsafe e morsetto contemporaneamente

Qui è descritta brevemente la funzionalità STARTER per l'utilizzo delle Safety Integrated Functions tramite morsetti, PROFIsafe oppure morsetti e PROFIsafe insieme.

Safety-Slot

Per poter utilizzare le Safety Integrated Functions tramite PROFIBUS o PROFINET, occorre prima creare un Safety-Slot con SIMATIC Manager Step 7 e Config HW. La procedura è descritta nei capitoli precedenti.

Lista esperti

Le Safety Integrated Basic Functions possono essere impostate singolarmente e manualmente tramite la lista esperti, anche se l'impostazione dalle finestre di dialogo di STARTER risulta più comoda e sicura.

Richiamo di Safety Integrated in STARTER

- La finestra di STARTER per "Safety Integrated" viene richiamata con un doppio clic da Azionamenti/Funzioni e può presentarsi così (la vista gerarchica dipende dal progetto):

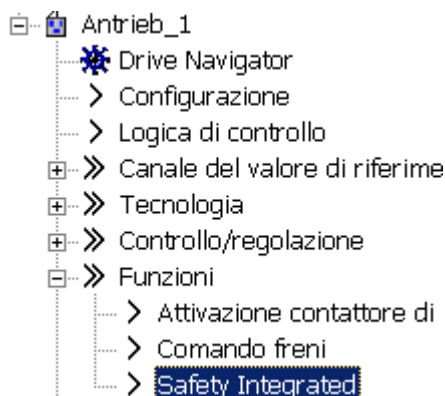


Figura 8-21 Struttura ad albero di STARTER per il richiamo di Safety Integrated

La password per l'impostazione di fabbrica è "0".

- Ai fini della funzionalità completa delle finestre di STARTER deve esistere un collegamento online tra gli azionamenti, il controllore e STARTER.
- Nell'elenco **Selezione funzione Safety** selezionare il tipo di comando per Safety Integrated.
- A seconda della selezione effettuata, vengono visualizzate maschere di configurazione diverse per i tipi di comando descritti.

ATTENZIONE

Per motivi tecnici di sicurezza, con il tool di messa in servizio STARTER (o SCOUT) si possono impostare offline solo i parametri della Control Unit rilevanti ai fini della sicurezza.

Per impostare i principali parametri Safety del Power Module, apporre un segno di spunta nella casella di controllo "Copia parametri dopo il download" e creare un collegamento online con l'apparecchio di azionamento. In alternativa, creare prima un collegamento online all'apparecchio di azionamento e duplicare i parametri selezionando il pulsante "Copia parametri" nella finestra iniziale della configurazione.

Nota

Per i parametri (p9515 ... p9529) dell'encoder utilizzato per le sorveglianze di movimento sicure vale il seguente comportamento durante la copia:

- Se le funzioni sicure non sono abilitate (p9501 = 0):
 - I parametri vengono impostati automaticamente all'avviamento analogamente al parametro dell'encoder corrispondente (ad es. p0410, p0474, ...).
- Se le funzioni sicure sono abilitate (p9501 > 0):
 - I parametri vengono sottoposti alla verifica di concordanza con il parametro dell'encoder corrispondente (ad es. p0410, p0474, ...).

Per ulteriori informazioni vedere le descrizioni dei parametri contenute nel Manuale delle liste SINAMICS S110.

Nota

Attivazione di parametri Safety modificati

Quando si esce dalla modalità di messa in servizio (p0010 = 0), la maggior parte di parametri modificati è subito attiva. Alcuni parametri richiedono tuttavia un POWER ON: In questo caso il sistema lo segnala con un messaggio di STARTER o un avviso dell'azionamento.

L'esecuzione di un test di collaudo richiede in ogni caso un POWER ON.

8.7.2.2 Presupposti per la messa in servizio delle Safety Integrated Functions

1. La messa in servizio dell'azionamento deve essere conclusa.
2. L'azionamento è stato spento/acceso (POWER ON).
3. La cancellazione impulsi non sicura deve essere attiva, ad es. tramite OFF1 = "0" oppure OFF2 = "0"

Con un freno di stazionamento motore collegato e parametrizzato il freno di stazionamento è chiuso.

4. Per il funzionamento con SBC vale quanto segue:

Al connettore corrispondente del modulo deve essere collegato un motore con freno di stazionamento.

8.7.2.3 Preimpostazioni per la messa in servizio di Safety Integrated Functions senza encoder

Prima della messa in servizio delle funzioni Safety senza encoder sono necessarie delle impostazioni aggiuntive. Per richiamare il generatore di rampa, procedere come segue:

1. Attivazione del generatore di rampa: Aprire "Drive Navigator" offline nel progetto finito, selezionare la configurazione dell'apparecchio e fare clic su "Esegui configurazione azionamento". Nella finestra successiva, selezionare il "Canale del valore di riferimento esteso" sotto i moduli funzionali. Proseguire la configurazione con "Avanti" e concluderla con "Fine". A questo punto il generatore di rampa è attivo e può essere parametrizzato.

-

449

3. Facendo clic sul pulsante con la rampa, si apre la finestra seguente:

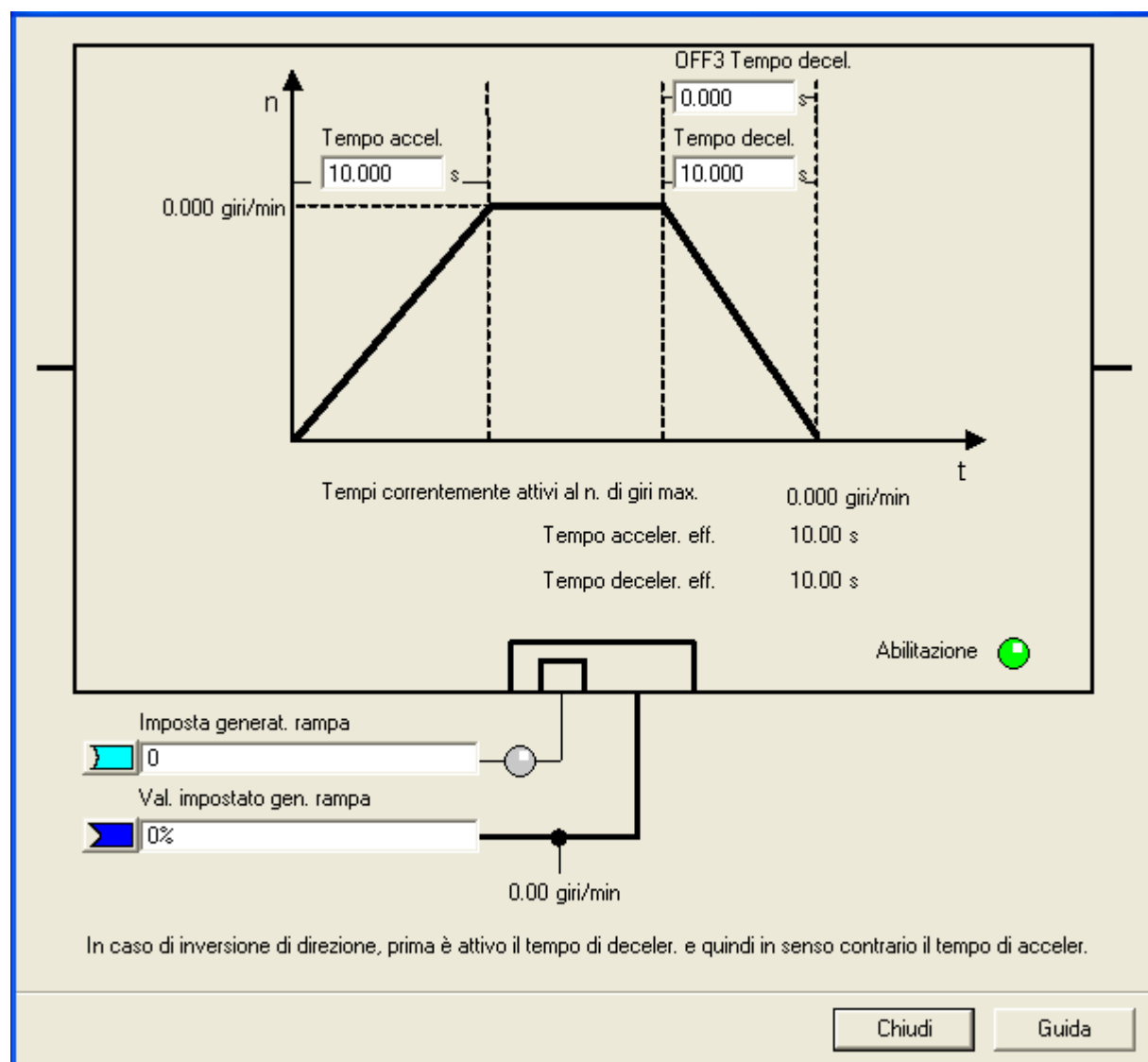


Figura 8-23 Rampa del generatore di rampa

4. Immettere qui i dati per definire la rampa del generatore di rampa.
5. Eseguire quindi le misurazioni del motore: prima occorre effettuare le misure da fermo e poi quelle in rotazione.

Nota

Se sono state attivate le Safety Integrated Extended Functions, queste misure non sono più possibili!

Attivazione di Safety Integrated

1. Aprire la finestra di selezione Safety Integrated in **<Apparecchio di azionamento>** → **<Azionamento>** → **Funzioni** → **Safety Integrated** e selezionare la funzione Safety desiderata.
2. Nel menu a discesa, selezionare "[1] Safety senza encoder".
3. Aprire quindi la finestra di configurazione e impostare il clock di rilevamento del valore attuale (p9511) al valore del clock del regolatore di corrente.
4. Fare clic su "Fattore di riduzione", impostare la tolleranza del valore attuale (p9542) su un valore maggiore (ad es. 10 mm/min o 10 giri/min) e impostare il numero di giri del motore a un valore uguale al numero di coppie di poli (r0313).
5. Aprire SS1 e impostare una velocità di disinserzione > 0.
6. Attivare Safely-Limited Speed, impostare tutte le reazioni di stop a "[0]STOP A" o "[1]STOP B" e chiudere la finestra di dialogo.
7. A questo punto si possono effettuare le impostazioni Safety personalizzate.
8. Fare clic su "Copia parametri" ed eseguire il comando "Copia da RAM a ROM".
9. Disinserire e inserire l'azionamento per applicare le modifiche.

Nota

Se all'accelerazione o decelerazione l'azionamento emette il messaggio C01711/C30711 (valore messaggio 1041 ... 1043), significa che vi sono problemi dovuti ad es. a valori troppo elevati per accelerazione/decelerazione. I rimedi possibili sono i seguenti:

- Ridurre la pendenza della rampa.
 - Impostare con il generatore di rampa esteso (con arrotondamenti) un avviamento più dolce.
 - Ridurre il precomando.
 - Modificare i valori dei parametri p9586, p9587, p9588, p9589 e p9783 (vedere in proposito le indicazioni fornire nel Manuale delle liste).
-

8.7.2.4 Informazioni sulla messa in servizio di serie

Messa in servizio di serie delle funzioni di sicurezza

1. Un progetto messo in servizio e caricato in STARTER può essere trasferito su un altro apparecchio di azionamento mantenendo la parametrizzazione Safety.
2. Se l'apparecchio sorgente e quello di destinazione hanno versioni software differenti, può rendersi necessario un adeguamento delle checksum di riferimento. Ciò viene segnalato da un'anomalia:

Checksum di riferimento	Guasto
p9729[0...2]	F01680 (valore di anomalia: 0...2)
p9399[0...1]	F30680 (valore di anomalia: 0...1)
p9799	F01650 (valore di anomalia: 1000)
p9899	F30650 (valore di anomalia: 1000)

Dopo il download del progetto nell'apparecchio di destinazione, occorre effettuare un test di collaudo. Questo viene segnalato tra l'altro dall'anomalia F01650 (valore di anomalia: 2004 o 2005).



AVVERTENZA

Prima di rientrare nella zona pericolosa e di rimettere in funzione l'impianto, verificare la corretta funzionalità dell'azionamento interessato dalla sostituzione dei componenti eseguendo un test funzionale semplificato (vedere il capitolo "Test di collaudo").

8.7.2.5 Impostazione dei tempi di campionamento

Spiegazione dei concetti

Le funzioni software presenti nel sistema vengono elaborate ciclicamente in diversi **tempi di campionamento**.

Le funzioni Safety vengono eseguite nel **clock di sorveglianza** (p9300/p9500). Per le Basic Functions il clock viene visualizzato in r9780/r9880.

La comunicazione tramite PROFIBUS avviene ciclicamente attraverso il **clock di comunicazione**.

Nel ciclo di scansione PROFIsafe vengono analizzati i telegrammi PROFIsafe provenienti dal master.

Regole per l'impostazione dei tempi di campionamento

- Il clock di sorveglianza (p9300/p9500) può essere impostato nel campo compreso tra 500 μ s e 25 ms.

Tuttavia, il tempo impiegato per il calcolo per le Extended Function nella Control Unit dipende dal clock di sorveglianza (un clock inferiore comporta un tempo di calcolo maggiore). In tal modo la disponibilità di un particolare clock di sorveglianza dipende dal tempo di calcolo disponibile sulla Control Unit.

Il tempo di calcolo disponibile della Control Unit è influenzato principalmente dalle Extended Function abilitate e dalle funzioni tecnologiche selezionate.

- Il clock di sorveglianza (p9300/p9500) deve essere un multiplo intero del clock di aggiornamento del valore attuale (p9311/p9511) o del clock di comunicazione (se p9300/p9500 = 0).
- Quando si impiegano le Extended Safety Functions occorre impostare p9311/p9511 $\geq 4 * \text{clock del regolatore di corrente}$, ma almeno ≥ 2 ms.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9300 SI Motion, clock di sorveglianza (Power Module)
- p9311 SI Motion, clock rilevamento del valore attuale (Power Module)
- p9500 SI Motion clock di sorveglianza (Control Unit)
- p9511 SI Motion, clock rilevamento del valore attuale (Control Unit)

8.7.3 Messa in servizio dei morsetti Safety tramite STARTER/SCOUT

8.7.3.1 Regolare esecuzione della messa in servizio

Per poter configurare i morsetti Safety è necessario che siano soddisfatti i presupposti di seguito indicati:

- Conclusione della prima messa in servizio dell'azionamento
- Funzioni di misura (misura da fermo o in rotazione) concluse

Tabella 8- 20 Esecuzione della configurazione

Operazione	Esecuzione
1	Configurazione dei morsetti Safety
2	Configurazione degli ingressi
3	Configurazione dell'uscita
4	Configurazione delle funzioni Safety
5	Modifica della password Safety
6	Copia dei parametri ridondanti con "Copia parametri"
8	Applicazione della configurazione tramite "Attiva impostazioni"
9	Salvataggio del progetto nell'azionamento tramite "Copia da RAM a ROM"
10	Caricamento del progetto in STARTER
11	Salvataggio dell'intero progetto in STARTER
12	Esecuzione del POWER ON
13	Esecuzione del test di collaudo

8.7.3.2 Maschera di avvio della configurazione

Descrizione

Dalla maschera iniziale si accede alla configurazione delle funzioni Safety Integrated. Le possibilità di impostazione visualizzate in questa finestra di dialogo variano a seconda che si utilizzino le Basic Functions, le Extended Functions con encoder o le Extended Functions senza encoder.

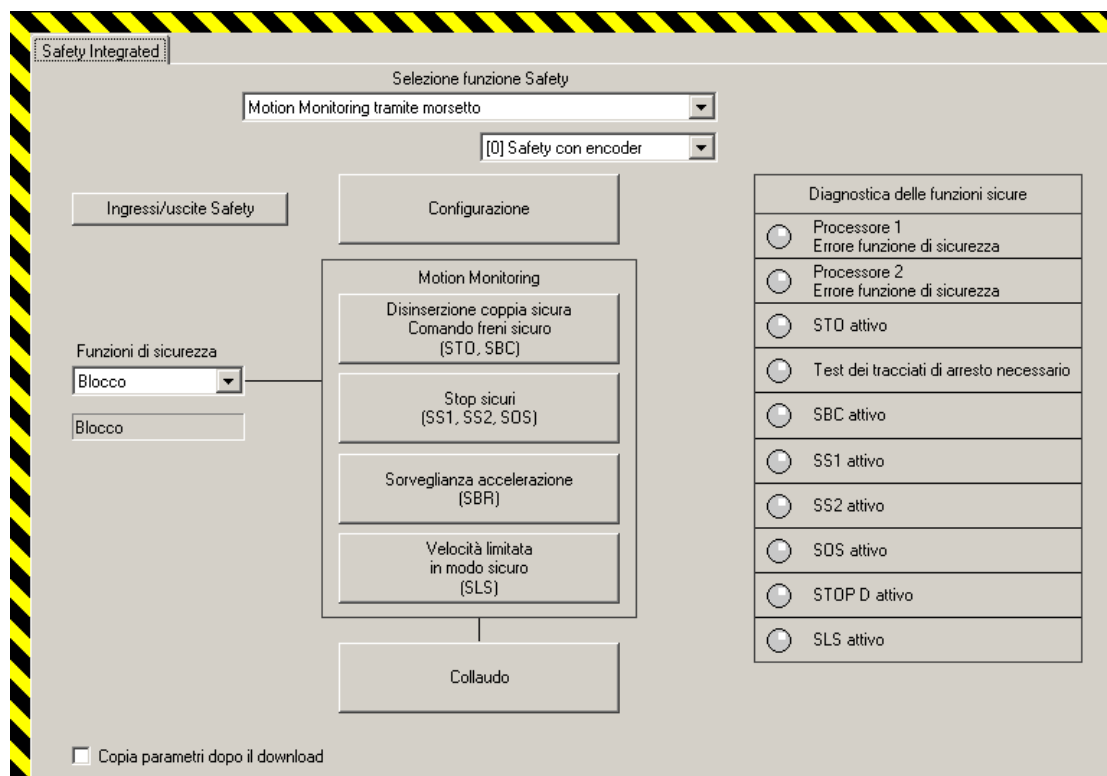


Figura 8-24 Maschera iniziale per Safety Integrated (esempio Basic Functions)

- **Copia parametri**
Fare clic su questo pulsante per copiare i parametri ridondanti dal processore 1 al processore 2.
- **Copia parametri dopo il download (disponibile soltanto offline)**
Attivando questa opzione, la configurazione viene automaticamente copiata al download nel secondo processore.

- Modifica/attiva impostazioni
 - Modifica impostazioni
Selezionando questo pulsante è possibile modificare la configurazione dopo aver immesso la password. Dopodiché il pulsante assume la funzione "Attiva impostazioni".
 - Attiva impostazioni
Selezionando questo pulsante i parametri immessi vengono acquisiti, il CRC attuale viene calcolato e trasmesso nel CRC di riferimento.
I parametri diventano attivi solo dopo un riavvio.
Viene visualizzato un messaggio che avverte che occorre salvare il progetto ed eseguire un riavvio. Oltre a ciò, è richiesto un test di collaudo.
- Modifica password (p10061 ... p10063)
Modifica della password tramite immissione della vecchia password (impostazione di fabbrica: 0) e immissione della nuova password con relativa conferma.
- Ripristino delle impostazioni di fabbrica Safety
Fare clic su questo pulsante e immettere la password Safety. Si apre la finestra di dialogo "Ripristino delle impostazioni di fabbrica Safety".

Nota

Tutti i dettagli relativi alle maschere di configurazione si trovano nella guida in linea di STARTER.

8.7.3.3 Configurazione dei morsetti Safety (Extended Functions)

Maschera di configurazione dei morsetti per Safety Integrated



Figura 8-25 Configurazione dei morsetti Safety

Per accedere a questa maschera, selezionare **Ingressi/uscite Safety > Configurazione**.

Funzioni contenute nella maschera:

- Tempo di discordanza F-DI (p10002)

Gli stati del segnale di entrambi i morsetti di un F-DI vengono sorvegliati per verificare se raggiungono lo stesso stato del segnale logico all'interno del tempo di discrepanza.

Nota

Il tempo di discrepanza deve essere sempre minore dell'intervallo di commutazione del segnale su questo F-DI.

- Filtro d'ingresso F-DI (p10017)

Parametrizzazione del tempo di antirimbato degli F-DI. Il tempo di antirimbato viene applicato arrotondato a ms interi. Esso indica la durata massima di un impulso di guasto sugli F-DI prima che venga interpretato come una manovra di commutazione.

- Selezione F-DI (p10006 o tacitazione allarmi estesa)

Le Extended Function inseriscono un allarme Safety in un buffer speciale dei messaggi in caso di errori interni o di superamento dei valori limite. Questo allarme può essere tacitato solo in modo sicuro. Per una tacitazione sicura è possibile assegnare una coppia di morsetti F-DI.

- Sorgente di segnale dinamizzazione forzata (p10007)

Selezione di un morsetto di ingresso per l'avvio dello stop di prova: Lo stop di prova viene avviato con un segnale 0/1 del morsetto di ingresso e può avvenire solo quando l'azionamento non si trova in modalità di messa in servizio.

- Ciclo di prova dinamizzazione F-DO (p10003)

Per gli ingressi e le uscite fail-safe deve essere testata la sicurezza contro gli errori (stop di prova o dinamizzazione forzata) in intervalli di tempo definiti. La Control Unit 305 contiene a questo scopo un blocco funzionale che esegue la dinamizzazione forzata se la selezione è avvenuta tramite una sorgente BICO (ad es. inserzione dell'alimentazione di corrente ai sensori). Per ogni selezione viene avviato un timer sicuro che sorveglia il ciclo di prova. Una volta trascorso il tempo di sorveglianza, viene emesso un messaggio.

Nota

Con le Extended Functions abilitate, non è possibile utilizzare per altre funzioni gli F-DI non utilizzati per le Extended Functions. Gli F-DI si possono in realtà cablare, ma non appena vengono attivati, Safety Integrated emette dei messaggi d'errore di discrepanza. Ciò è dovuto al fatto che questi F-DI sono soggetti al controllo di discrepanza anche se non svolgono una funzione Safety.

8.7.3.4 Stop di prova

Prova degli ingressi e delle uscite fail-safe

Per gli ingressi e le uscite fail-safe deve essere testata la sicurezza contro gli errori (stop di prova o dinamizzazione forzata) in intervalli di tempo definiti. Il SINAMICS S110 contiene a questo scopo un blocco funzionale che esegue questa dinamizzazione forzata nel caso di selezione tramite una sorgente BICO. Per sorvegliare il tempo fino al test successivo viene avviato un temporizzatore dopo ogni stop di prova eseguito correttamente. Allo scadere di questo intervallo di tempo (p10003) e ad ogni inserzione della Control Unit, il messaggio A01774 segnala all'utente la necessità di eseguire uno stop di prova per gli F-DI/DO.

- Per il test dell'uscita si possono scegliere tre modalità di stop di prova (vedere le sezioni seguenti).
- Gli ingressi digitali fail-safe devono essere controllati da chi esegue la dinamizzazione forzata.

Esecuzione di uno stop di prova

Procedere come segue per parametrizzare lo stop di prova:

1. Basarsi sulla circuitazione dell'applicazione per scegliere la modalità di stop di prova adatta (vedere le figure delle sezioni seguenti).
2. Impostare con il parametro p10047 la modalità di stop di prova che deve essere utilizzata.
3. Definire con il parametro p10046 se l'uscita digitale F-DO 0 deve essere testata.
4. Impostare con il parametro p10017 il tempo di antirimbato degli ingressi digitali.
5. Impostare con il parametro p10001 il tempo entro il quale i segnali dell'uscita digitale devono essere riconosciuti sui rispettivi ingressi digitali o ingressi DIAG.
6. Impostare con il parametro p10003 l'intervallo nel quale deve essere eseguito uno stop di prova. Allo scadere di questo intervallo, il messaggio A01774 segnala la necessità di eseguire uno stop di prova per gli F-DI/DO.
7. Impostare con il parametro p10007 la sorgente di segnale che avvia lo stop di prova. Può trattarsi ad esempio di un segnale di comando o di un interruttore con un segnale commutabile tramite BICO.

Durante l'esecuzione dello stop di prova compare il messaggio A01772 (Stop di prova attivo ingressi/uscite a prova d'errore). I messaggi A01772 e A01774 scompaiono solo dopo che è stato eseguito lo stop di prova. Se viene rilevato un errore a seguito dello stop di prova, il sistema genera l'anomalia F01773. In base alla sequenza di test indicata per ogni modalità di stop di prova si può riconoscere dal valore di anomalia in che fase si è verificato l'errore.

Durata dello stop di prova

La durata dello stop di prova si calcola con la formula seguente:

$$T_{\text{stop di prova}} = 3 \cdot p10000 + 2 \cdot (3 \text{ ms} + p10017) + 8 \cdot p10000 + 6 \cdot (p10001 + p10017)$$

Test degli F-DI	Valutazione degli F-DI inattiva	Test dell'F-DO	Valutazione degli F-DI attiva

Modalità stop di prova 1

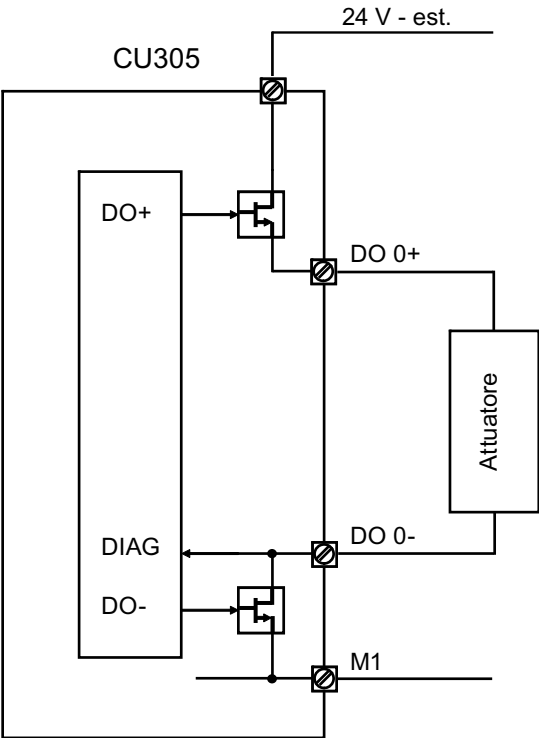


Figura 8-26 Circuito F-DO modalità stop di prova 1

Fase del test ¹⁾	DO+	DO-	Aspettativa segnale DIAG
0 ... 3	–	–	Sincronizzazione
4	OFF	OFF	LOW
6	ON	ON	LOW
8	OFF	ON	LOW
10	ON	OFF	HIGH
12	OFF	OFF	LOW

Sequenza di test per la modalità stop di prova 1

¹⁾ La sequenza completa dei passi si trova nel Manuale delle liste SINAMICS S110, messaggio F01773.

Modalità stop di prova 2

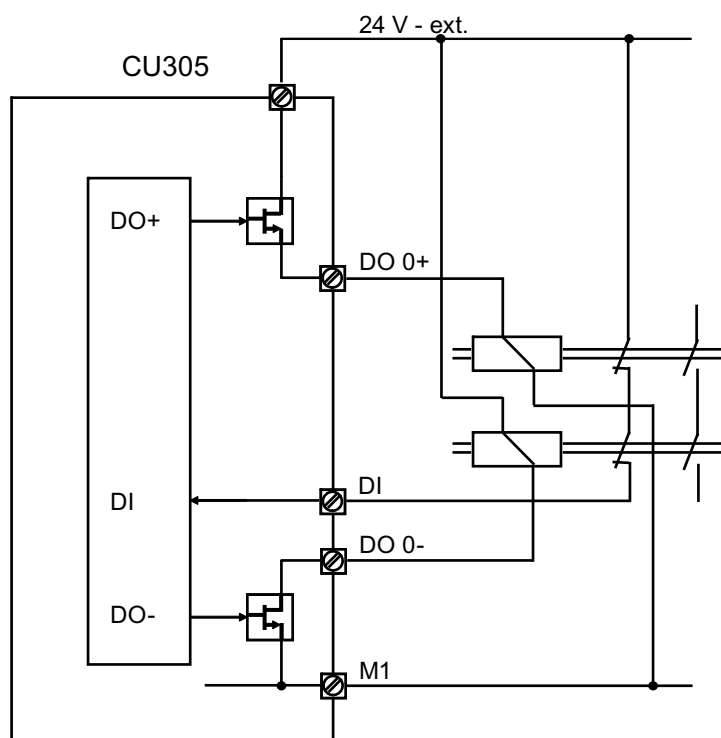


Figura 8-27 Circuito F-DO modalità stop di prova 2

Fase del test ¹⁾	DO+	DO-	Aspettativa segnale DIAG
0 ... 3	–	–	Sincronizzazione
4	OFF	OFF	HIGH
6	ON	ON	LOW
8	OFF	ON	LOW
10	ON	OFF	LOW
12	OFF	OFF	HIGH

Sequenza di test per la modalità stop di prova 2

¹⁾ La sequenza completa dei passi si trova nel Manuale delle liste SINAMICS S110, messaggio F01773.

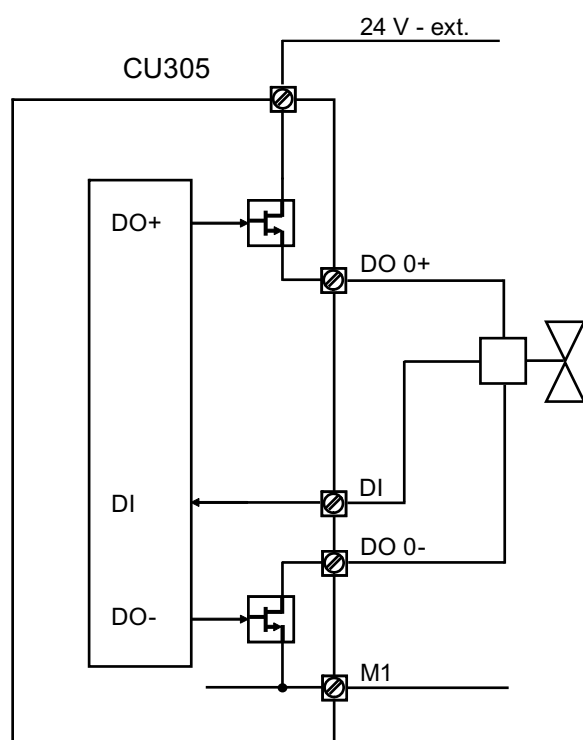


Figura 8-28 Circuito F-DO modalità stop di prova 3

Fase del test ¹⁾	DO+	DO-	Aspettativa segnale DIAG
0 ... 3	–	–	Sincronizzazione
4	OFF	OFF	HIGH
6	ON	ON	LOW
8	OFF	ON	HIGH
10	ON	OFF	HIGH
12	OFF	OFF	HIGH

¹⁾ La sequenza completa dei passi si trova nel Manuale delle liste SINAMICS S110, messaggio F01773.

- p10001 SI Tempo attesa per stop di prova su DO
- p10003 SI timer dinamizzazione forzata
- p10007 BI: SI Dinamizzazione forzata sorgente segnale F-DO
- p10017 SI Ingressi digitali, tempo di antirimbato
- p10046 SI Prova sensore, segnalazione di ritorno
- p10047 SI Selezione modalità test per stop di prova

8.7.3.5 Configurazione degli F-DI/F-DO

Maschera degli ingressi F-DI

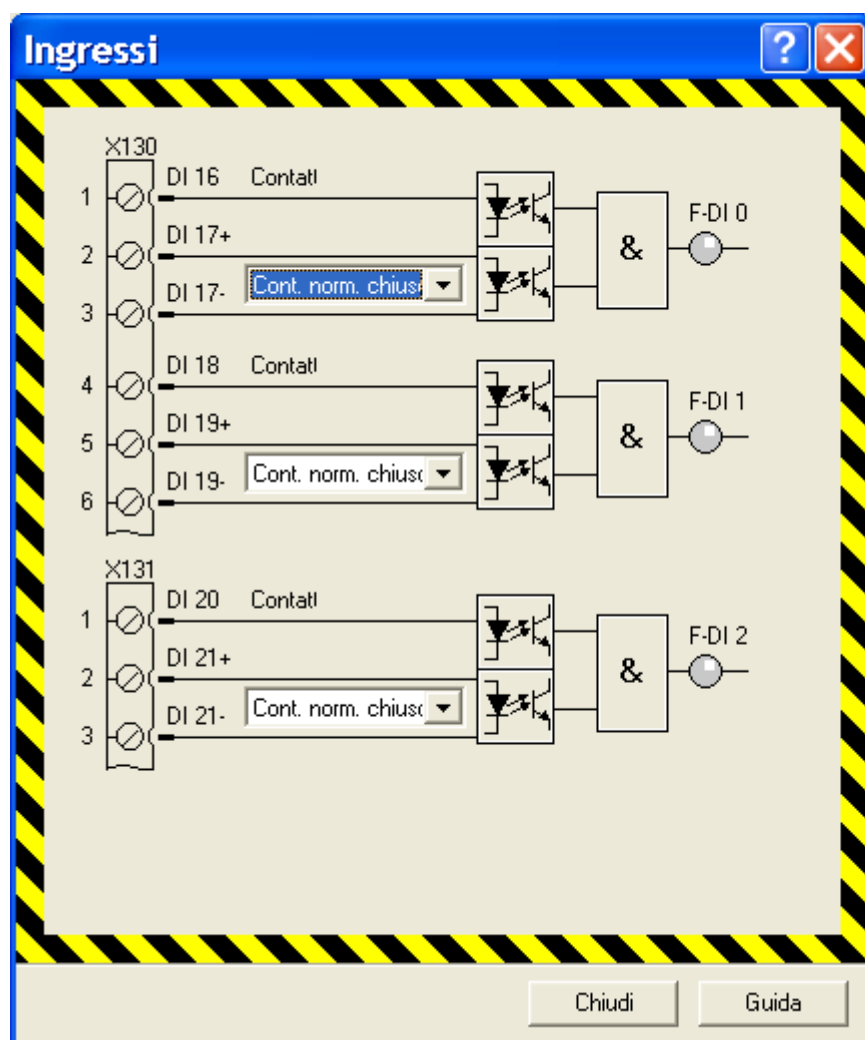


Figura 8-29 Maschera degli ingressi

- **Contatto normalmente chiuso/contatto normalmente aperto (p10040)**

Proprietà dei morsetti F-DI 0-2 (p10040.0 = F-DI 0, ... p10040.2 = F-DI 2): Viene impostata sempre solo la proprietà del secondo ingresso digitale (inferiore). All'ingresso digitale 1 (superiore) deve sempre essere collegato un contatto normalmente chiuso. Il 2° ingresso digitale può essere configurato come contatto normalmente aperto.

- **Simbolo LED nella maschera F-DI**

Il simbolo LED posto dopo l'elemento AND mostra lo stato logico (inattivo: grigio, attivo: verde, errore di discrepanza: rosso).

Maschera di uscita F-DO

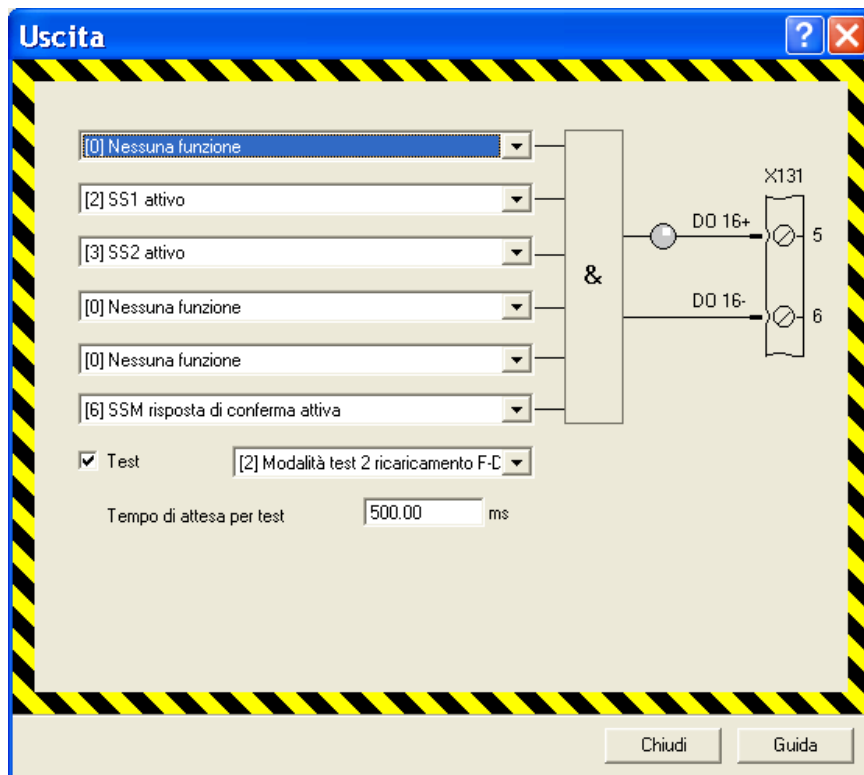


Figura 8-30 Maschera di uscita

- **Sorgente di segnale per F-DO (p10042)**

La coppia di morsetti di uscita dell'F-DO è preceduta da un sestuplo AND per il quale si possono selezionare le sorgenti di segnale per gli ingressi:

- Nessuna funzione (l'ingresso viene impostato su HIGH; default)

Se a un ingresso non è collegata alcuna sorgente di segnale, l'ingresso viene impostato su HIGH (default); eccezione: Se non vi sono uscite con una sorgente di segnale collegata, il segnale d'uscita diventa = 0.

- Segnali di stato dell'azionamento

Per ulteriori informazioni relative ai segnali di stato vedere la sezione "Panoramica degli F-DO" nel capitolo "Comando tramite morsetti".

- **Selezione test F-DO (p10046, p10047)**

Sull'F-DO è possibile attivare il test della linea di feedback durante la dinamizzazione e selezionare la modalità test per lo stop di prova (per maggiori informazioni vedere il capitolo "Dinamizzazione forzata" in Extended Functions).

- **Tempo di attesa per il test**

Immettere un tempo di test. Il tempo di test definisce l'attesa massima prima dell'intervento transitorio di un attuatore esterno.

- **Simbolo LED nella maschera di uscita F-DO**

Il simbolo LED posto dopo l'elemento AND mostra lo stato logico (inattivo: grigio, attivo: verde).

8.7.3.6 Interfaccia di comando

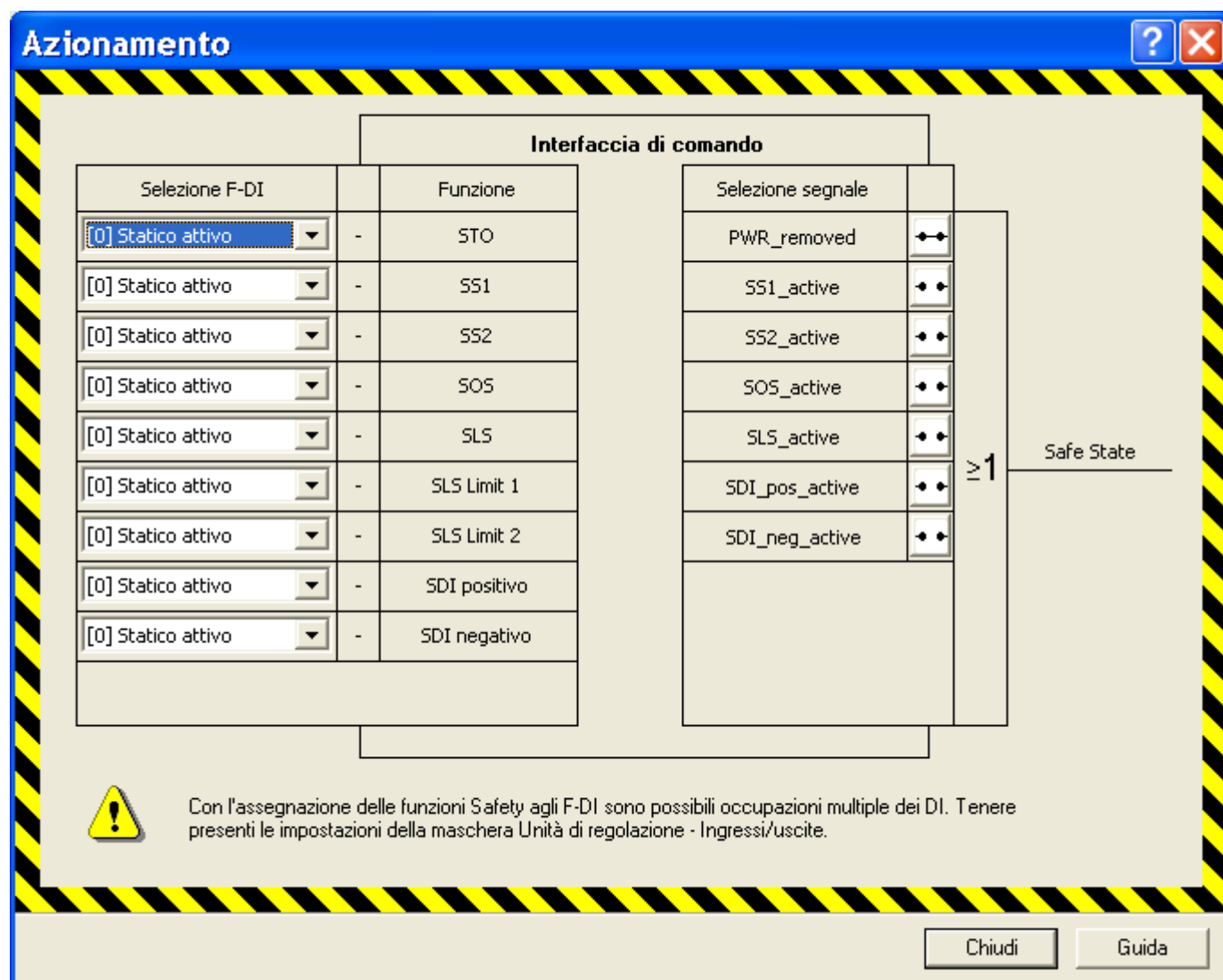


Figura 8-31 Maschera Azionamento

Funzioni della maschera:

- Selezione di un F-DI per le funzioni STO, SS1, SS2, SOS, SLS e per i limiti di velocità (codifica a bit) di SLS (da p10022 a p10028) e di SDI.
Ad un F-DI possono essere assegnate più funzioni.
- Configurazione del segnale "Safe State" (p10039)
Viene generato un segnale di uscita sicuro "Safe State" a partire dai seguenti segnali di stato:
 - STO attivo (Power_removed)
 - SS1 attivo
 - SS2 attivo
 - SOS attivo
 - SLS attivo
 - SDI positivo
 - SDI negativoI segnali di stato delle singole funzioni (PWR_removed, SS1 attivo, ecc.) vengono collegati tramite elemento OR.

8.7.4 Configurazione di PROFIsafe con STARTER

Attivazione di PROFIsafe dalla Lista esperti

Per attivare le Safety Integrated Functions tramite PROFIsafe, è necessario che nella Lista esperti il bit 3 di p9601 e p9801 sia impostato a "1" e il bit 2 a "0". Il bit 0 deve essere impostato su "1" o "0", a seconda se debba essere attivato o meno il comando tramite morsetti parallelamente al comando tramite PROFIsafe.

Salvataggio e copia delle Safety Integrated Functions

Dopo essere stati impostati, i parametri specifici delle Safety Integrated Functions (ad es. dell'indirizzo PROFIsafe) devono essere copiati dal processore 1 al processore 2 con il pulsante "Copia parametri" e attivati con il pulsante "Attiva impostazioni".

Test di collaudo

Una volta concluse la progettazione e la messa in servizio occorre eseguire il test di collaudo (vedere il capitolo corrispondente).

Nota

Se i parametri F dell'azionamento SINAMICS vengono modificati in Config HW, la sigla globale del programma di sicurezza della F-CPU SIMATIC cambia. La sigla globale permette così di riconoscere se le impostazioni rilevanti per la sicurezza sono state modificate nella F-CPU (parametri F dello slave SINAMICS). La sigla globale non contiene comunque i parametri dell'azionamento orientati alla sicurezza, la cui modifica non può pertanto essere controllata in questo modo.

8.7.5 Procedura per la progettazione della comunicazione PROFIsafe

Esempio di progettazione

Qui di seguito viene configurata a titolo di esempio una comunicazione PROFIsafe tra un oggetto di azionamento SINAMICS S110 con una F-CPU SIMATIC sovraordinata quale master PROFIBUS.

Per la configurazione e il funzionamento della comunicazione sicura (comunicazione F) sono richiesti i seguenti requisiti hardware e software aggiuntivi:

Pacchetti software richiesti:

- SIMATIC Manager STEP 7 V5.4 SP4 o superiore
- S7 F Configuration Pack V5.5 SP5¹⁾ o superiore
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 SP5¹⁾ o superiore
- STARTER V4.2 o SIMOTION SCOUT²⁾ V4.2

- Drive ES Basic V5.4 SP4 ¹⁾ o superiore

¹⁾ In caso di impiego di una SIMATIC F-CPU

²⁾ Con SIMOTION SCOUT, tuttavia, SP6 non è utilizzabile

Hardware:

- Safety-CPU (F-CPU): ad es. SIMATIC CPU 317F-2

Struttura della topologia (struttura della progettazione)

La struttura di principio del cablaggio dei componenti coinvolti nella comunicazione F via PROFIBUS è la seguente:

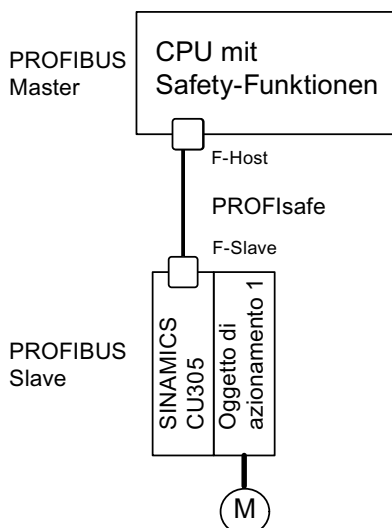


Figura 8-32 Esempio di topologia PROFIsafe

Progettazione della comunicazione PROFIsafe

Qui di seguito viene descritta la progettazione di una comunicazione PROFIsafe tra un apparecchio di azionamento e una F-CPU SIMATIC.

In Config HW, creare una F-CPU, ad es. CPU 317F-2, e un SINAMICS S110 conformemente all'hardware presente.

1. Impostare SINAMICS S110 come slave DP e la F-CPU collegata come relativo master DP.
2. Nelle proprietà slave DP è possibile inserire gli slot PROFIsafe, tramite la scheda "Configurazione" e il comando "Inserisci oggetto"; dopodiché occorre effettuare le impostazioni tramite l'opzione "PROFIsafe".
3. Tramite le proprietà dello slave DP (SINAMICS S110) e la scheda "Configurazione", viene visualizzata la configurazione del telegramma per la comunicazione F.

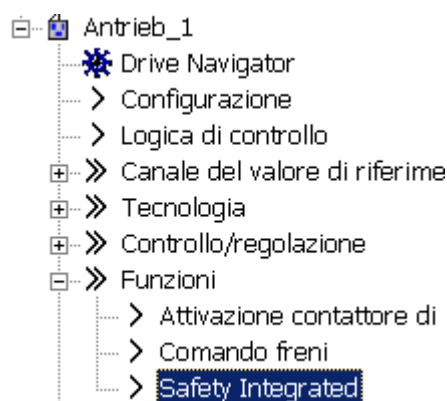


Figura 8-33 Esempio: Configurazione PROFIsafe (Config HW)

4. Fare doppio clic sul simbolo dell'apparecchio di azionamento SINAMICS e selezionare nella scheda "Configurazione" il registro "Dettagli".
5. Tramite il pulsante "PROFIsafe...", definire i parametri F rilevanti per la comunicazione F.

Impostazione di parametri F:

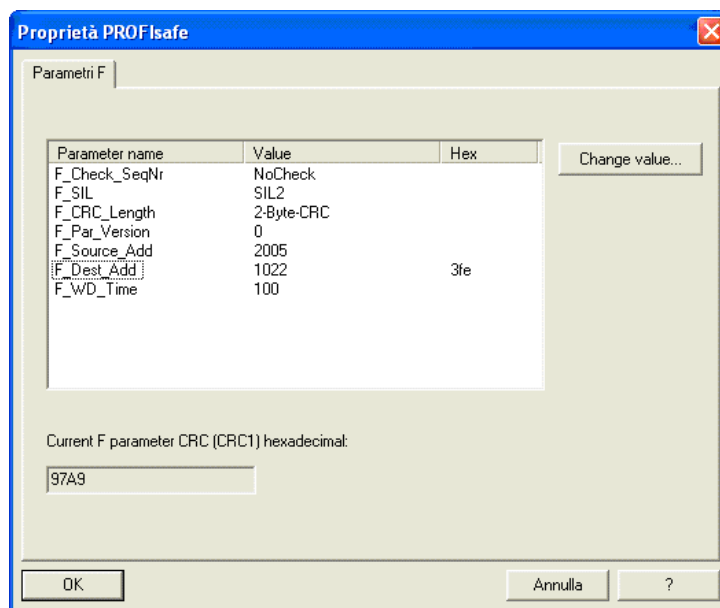


Figura 8-34 Proprietà PROFIsafe (Config HW)

I primi cinque parametri F dell'elenco sono preassegnati automaticamente e non sono modificabili.

Ai due parametri restanti si applicano i seguenti campi di valori:

F_Dest_Add: 1-65534

F_Dest_Add definisce l'indirizzo di destinazione PROFIsafe dell'oggetto di azionamento. Il valore può essere uno qualsiasi all'interno del campo, ma deve essere nuovamente inserito nella progettazione Safety dell'azionamento nell'apparecchio di azionamento SINAMICS. Il valore per F_Dest_Add deve essere impostato sia in p9610 (Control Unit) sia in p9810 (Power Module); ciò può avvenire anche comodamente tramite la maschera di STARTER PROFIsafe (vedere la figura seguente). L'indirizzo di destinazione PROFIsafe va immesso in formato esadecimale (nell'esempio 008cH).

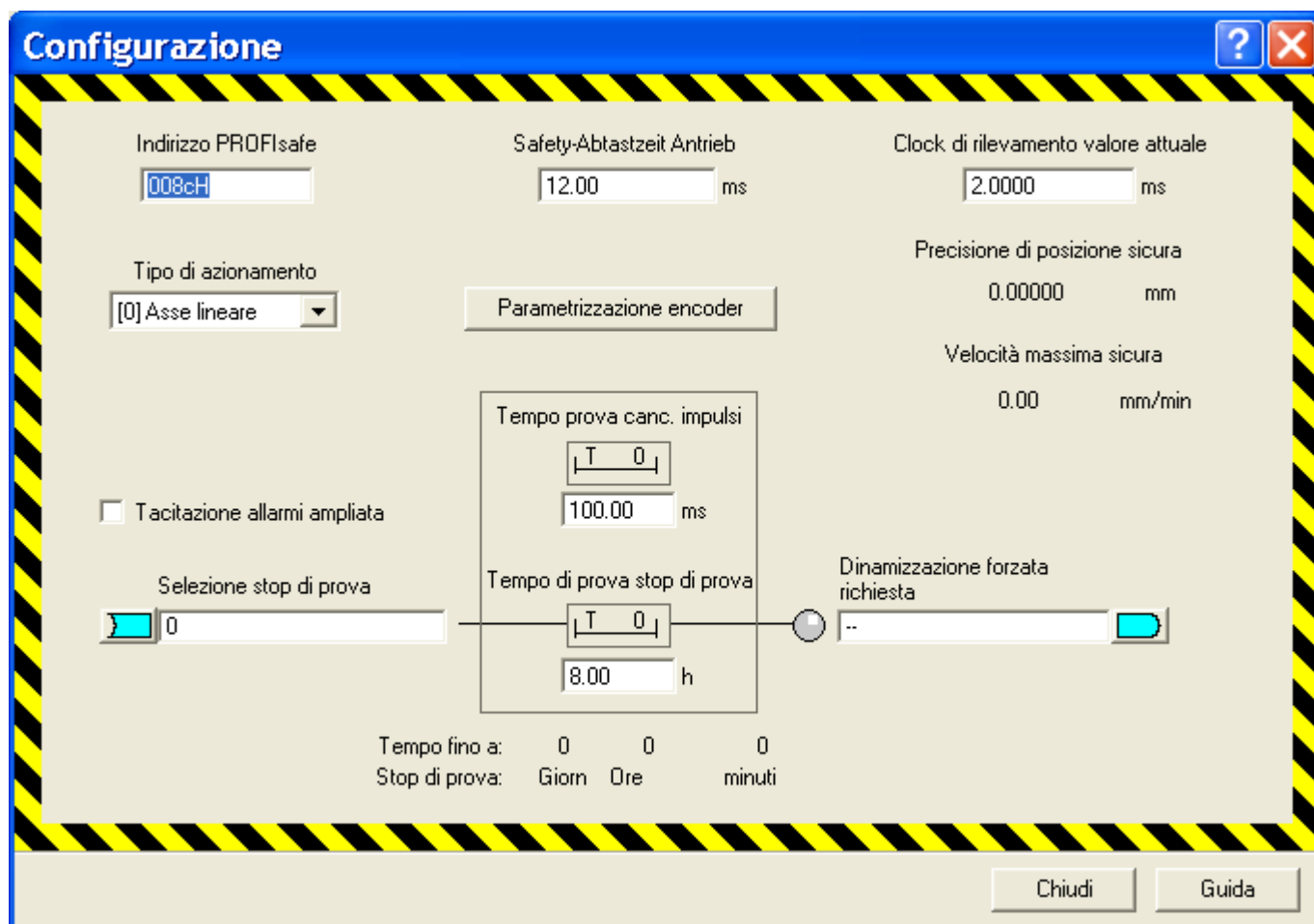


Figura 8-35 STARTER: configurazione di "Motion Monitoring via PROFIsafe"

F_WD_Time: 10- 65535

All'interno del tempo di sorveglianza deve pervenire dalla F-CPU un telegramma di sicurezza attuale valido. In caso contrario, l'azionamento passa allo stato sicuro.

La durata del tempo di sorveglianza deve essere scelta in modo tale che i ritardi dei telegrammi vengano tollerati dalla comunicazione, ma che in caso di guasto (ad es. interruzione del collegamento della comunicazione) la reazione al guasto venga eseguita con sufficiente rapidità.

Per ulteriori informazioni relative ai parametri F si rimanda alla Guida in linea della finestra di dialogo "Proprietà PROFIsafe" (pulsante "Guida").

8.7.6 Informazioni per la sostituzione di componenti

Sostituzione di un componente dal punto di vista di Safety Integrated

Nota

In caso di sostituzione di alcuni componenti (Sensor Module o motori con l'interfaccia DRIVE-CLiQ) occorre confermare questo processo per garantire i collegamenti che permettono di stabilire la nuova comunicazione interna dell'apparecchio. La sostituzione di altri componenti non richiede invece conferma, perché i nuovi collegamenti di comunicazione sono automaticamente assicurati.

AVVERTENZA

Rispettare le informazioni relative a modifiche o sostituzione di componenti software di cui al capitolo "Avvertenze di sicurezza".

1. Il componente difettoso è stato sostituito nel rispetto delle disposizioni di sicurezza.
2. Accertarsi che non siano presenti persone nella zona pericolosa, quindi inserire la macchina.
3. Esecuzione sull'oggetto di azionamento corrispondente al rispettivo azionamento:
 - L'anomalia C30711 con valore 1031 si verifica se dopo aver sostituito un Sensor Module viene rilevato un guasto in un canale di sorveglianza.
 - Con STARTER/SCOUT:
 - Nella maschera di avvio delle funzioni Safety, fare clic sul pulsante "Conferma sostituzione hardware". Vengono emesse le anomalie F01650/F30650 (è necessario un test di collaudo).
 - Se si opera senza STARTER in SINAMICS con BOP o in SIMOTION con HMI
 - Avviare la funzione di copia per Node-Identifier (p9700 = 1D hex).
 - Confermare il CRC hardware sull'oggetto di azionamento (p9701 = EC hex).
4. Salvare tutti i parametri sulla scheda di memoria:
 - Con il BOP: impostare p0977 = 1.
 - Con STARTER: funzione "Copia da RAM a ROM".
5. Eseguire un POWER ON per tutti i componenti (disinserzione/inserzione).

Nota

In questo caso il sistema non segnala la necessità di un POWER ON con un lampeggiamento del LED.

6. Eseguire la prova di collaudo e produrre il relativo protocollo come descritto nel capitolo "Test e protocollo di collaudo" e nella tabella "Effetto del test di collaudo in presenza di particolari misure".

! AVVERTENZA

Prima di rientrare nella zona di pericolo e di rimettere in funzione l'impianto, verificare la corretta funzionalità di tutti gli azionamenti interessati dalla sostituzione dei componenti eseguendo un test di collaudo (parziale) (vedere il capitolo "Test di collaudo").

8.8 Esempi di applicazione

8.8.1 Interconnessioni I/O di un apparecchio di manovra sicuro con CU305

Interconnessione di F-DO con un ingresso sicuro di un dispositivo di sicurezza

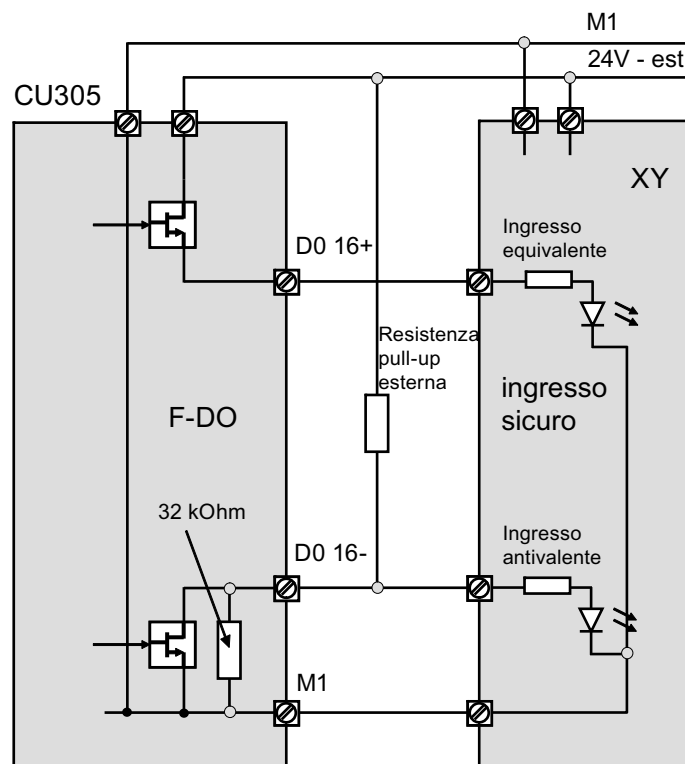


Figura 8-36 F-DO su ingresso sicuro equivalente/antivalente di un dispositivo di sicurezza XY (ad es. PLC di sicurezza / Safety PLC)

La resistenza pull-up esterna è richiesta solo in caso eccezionale, vedere gli esempi sul dimensionamento al termine di questa sezione.

Interconnessione di un F-DI con un'uscita positivo-negativo di un dispositivo di sicurezza

AVVERTENZA

A differenza dei contatti di commutazione meccanici (ad es. un interruttore di arresto di emergenza), negli interruttori a semiconduttore utilizzati normalmente sulle uscite digitali possono passare delle correnti di dispersione anche nello stato spento; tali correnti possono causare degli stati di commutazione errati in caso di interconnessione non effettuata a regola d'arte.

È necessario rispettare le condizioni indicate per gli ingressi e le uscite digitali nella rispettiva documentazione per l'utente.

Nota

Impulsi di test delle F-DO

Esistono componenti di sicurezza i cui le F-DO inviano impulsi di test per eseguire un test automatico e per controllare il percorso di trasmissione. Questi impulsi di test possono provocare allarmi errati che richiedono una tacitazione sicura. Per evitare questi allarmi errati il tempo di discrepanza p10002 deve essere impostato a un valore elevato tale da escludere qualsiasi anomalia della funzione di sicurezza. In base alle nostre esperienze un'impostazione di circa 150 ms si è rivelata valida, ma è necessario tenere conto della descrizione delle funzioni degli impulsi di prova delle uscite F-DO del PLC di sicurezza.

AVVERTENZA

Secondo IEC 61131 parte 2, capitolo 5.2 (2008), per interconnettere gli ingressi digitali della CU305 con le uscite digitali a semiconduttore si possono usare solo le uscite che hanno una corrente residua massima di 0,5 mA nello stato "OFF".

Antirimbalzo

I segnali di prova dei controllori possono essere filtrati con il parametro p10017 (SI Tempo di antirimbalzo ingressi digitali) per evitare che interpretazioni errate provochino delle anomalie.

Se agli F-DI della CU305 si collegano le uscite digitali di un altro apparecchio (ad es. F-DO di un PLC di sicurezza) con una corrente residua in stato "OFF" superiore a 0,5 mA, occorre collegare delle resistenze di carico F-DI nel relativo canale.

La tensione massima ammessa dell'F-DI della CU305 per lo stato "OFF" è 5 V (secondo IEC 61131-2, 2008).

La circuitazione corretta degli F-DI con le resistenze di carico aggiuntive è rappresentata nelle due figure seguenti.

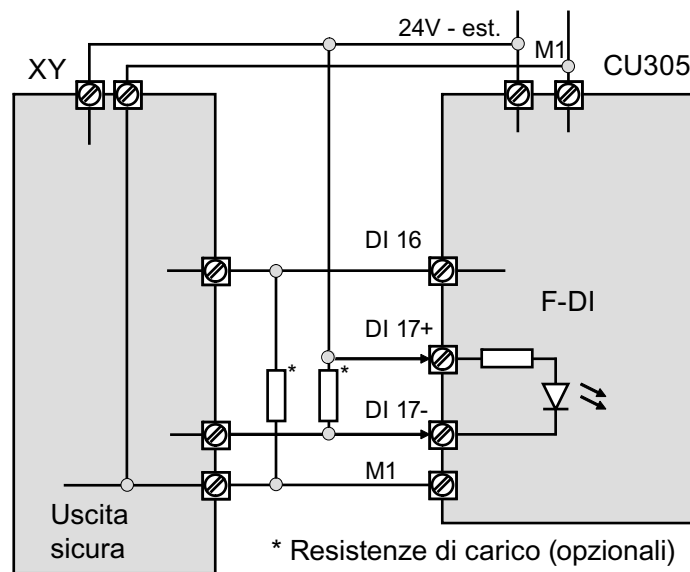


Figura 8-37 F-DI su uscita sicura positivo-negativo di un dispositivo di sicurezza XY (ad es. PLC di sicurezza / Safety PLC)

Interconnessione di un F-DI con un'uscita positivo-positivo di un dispositivo di sicurezza

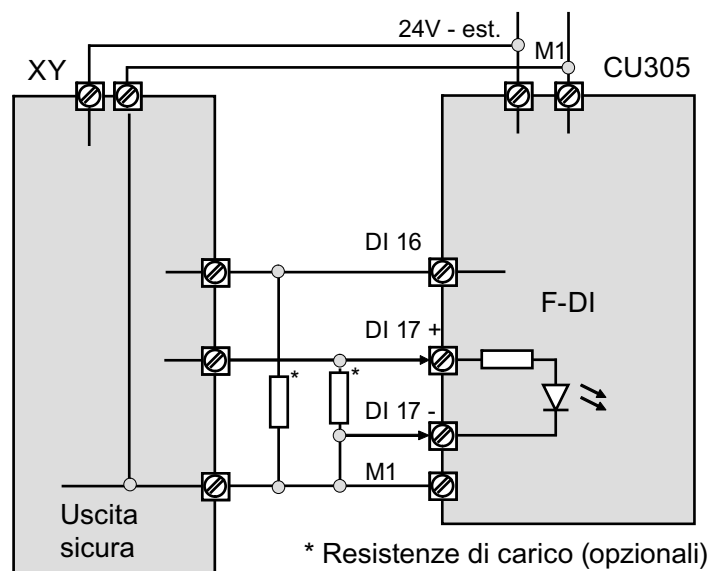


Figura 8-38 F-DI su uscita sicura positivo-positivo di un dispositivo di sicurezza XY (ad es. PLC di sicurezza / Safety PLC)

Dimensionamento delle resistenze di carico - Esempio 1:

Secondo la documentazione del produttore, la corrente di dispersione di un F-DO di un PLC di sicurezza per il canale P e F è di 1mA ed è quindi 0,5 mA superiore a quanto ammesso per l'F-DI.

La resistenza di carico necessaria è quindi $R = 5 \text{ V} / 0,5 \text{ mA} = 10 \text{ k} \Omega$.

La potenza dissipata su questa resistenza alla massima tensione di alimentazione è:
 $P = (28,8 \text{ V})^2 / R = 83 \text{ mW}$. La resistenza deve essere dimensionata permanentemente in funzione di questa potenza dissipata.

Dimensionamento delle resistenze di carico - Esempio 2:

È inoltre necessario tenere in considerazione le ulteriori condizioni per l'uscita digitale riportate nella documentazione, ad es. un carico minimo o una resistenza di carico massima. Ad esempio, per i 4 F-DO dell'unità I/O di SIMATIC ET200S (6ES7138-4FB02-0AB0) è specificato un carico compreso tra 12 Ω e 1 k Ω .

Pertanto, per collegare un F-DO come questo a un F-DI della CU305 sono necessarie due resistenze aggiuntive di 1 k Ω e una capacità di carico permanente pari almeno a $P = (28,8 \text{ V})^2 / R = 830 \text{ mW}$.

Se si impiega un alimentatore di tensione regolato a 24 V (ad es. SITOP), è sufficiente una resistenza con una potenza dissipata significativamente inferiore.

Nota

Rilevamento di rottura conduttore con resistenza pull-up

Se la resistenza pull-up è maggiore di 1 k Ω , il rilevamento di rottura conduttore non funziona più in modo affidabile e deve essere disattivato.

8.9 Test e protocollo di collaudo

8.9.1 Generalità

I requisiti di un test di collaudo (prova di configurazione) per le funzioni di sicurezza degli azionamenti elettrici sono specificati nella norma DIN EN 61800-5-2, capitolo 7.1 punto f). In questa norma viene citato il test di collaudo "prova di configurazione".

- Descrizione dell'applicazione con una figura
- Descrizione delle parti fail-safe (incluse versioni software) impiegate nell'applicazione
- Lista delle funzioni di sicurezza utilizzate del PDS(SR) [Power Drive System(Safety Related)]
- Risultati di tutte le prove di queste funzioni di sicurezza con l'applicazione dei metodi di prova indicati
- Lista di tutti i parametri fail-safe e dei rispettivi valori nel PDS(SR)
- Checksum, data di prova e conferma da parte del personale incaricato della prova

Se si utilizzano le Safety Integrated Functions (funzioni SI), il test di collaudo serve alla verifica della funzionalità delle funzioni di sorveglianza e di stop utilizzate nell'azionamento. A tale proposito viene esaminata la corretta applicazione delle funzioni di sicurezza definite, vengono verificati i meccanismi di prova implementati (misure per la dinamizzazione forzata) nonché l'intervento delle singole funzioni di sorveglianza attraverso la violazione mirata del limite di tolleranza. Ciò va eseguito per tutte le sorveglianze di movimento Safety Integrated specifiche dell'azionamento.

AVVERTENZA

Se vengono modificati parametri di funzioni SI, occorre eseguire un nuovo test di collaudo delle funzioni SI modificate e registrarlo nel relativo protocollo.

Nota

Il test di collaudo serve alla verifica della corretta parametrizzazione delle funzioni di sicurezza. I valori misurati (ad es. percorso, tempo) e il comportamento del sistema (ad es. attivazione di uno stop concreto) sono funzionali alla verifica di plausibilità delle funzioni di sicurezza progettate. Il test di collaudo consente di individuare potenziali errori di progettazione o a documentare il funzionamento corretto della progettazione. I valori di misura rilevati sono tipici e non sono valori worst case. Essi rappresentano il comportamento della macchina al momento della misurazione. Le misurazioni non possono essere utilizzate ad es. per ricavare valori massimi per extracorsa.

8.9.2 Struttura del test di collaudo

Persona autorizzata, protocollo di collaudo

Il test di ogni funzione SI deve essere eseguito da una persona autorizzata e protocollato nel documento di collaudo. Il protocollo deve essere firmato dalla persona che ha eseguito il test di collaudo. Il protocollo di collaudo deve essere inserito nel registro della rispettiva macchina. Il diritto di accesso ai parametri SI deve essere limitato con una password; tale procedura va documentata nel protocollo di collaudo, mentre la password stessa non vi deve figurare. Per "autorizzata" si intende una persona scelta dal costruttore della macchina la quale, grazie alla propria formazione tecnica e alla conoscenza delle funzioni di sicurezza, è in grado di eseguire il collaudo in modo adeguato.

Nota

- Osservare le informazioni di cui al capitolo "Procedimento da seguire alla prima messa in servizio".
 - Il protocollo di collaudo di seguito riportato costituisce un esempio, ma anche un riferimento.
 - È possibile richiedere un modello di protocollo di collaudo in formato elettronico presso la filiale Siemens di zona.
-

Necessità di un test di collaudo

Alla prima messa in servizio della funzionalità Safety Integrated su una macchina è richiesto un test di collaudo completo (come descritto al presente capitolo). L'ampliamento di funzioni di sicurezza, il trasferimento della messa in servizio ad altre macchine di serie, le modifiche livello hardware, gli aggiornamenti software ecc. consentono di eseguire eventualmente un test di collaudo parziale. Le condizioni generali riguardanti necessità o proposte per l'esecuzione di test più o meno approfonditi sono riportate di seguito.

Per definire un test di collaudo parziale è necessario in primo luogo descrivere le singole parti del test di collaudo e definire i gruppi logici che costituiscono le parti integranti del test di collaudo. I test di collaudo devono essere eseguiti separatamente per ogni singolo azionamento (se la macchina lo consente).

Requisiti per il test di collaudo

- La macchina è cablata correttamente.
- Tutti i dispositivi di sicurezza (ad es. sorveglianze dei ripari di protezione, barriere ottiche, interruttori di emergenza e finecorsa) sono collegati e pronti al funzionamento.
- La messa in servizio del controllore e della regolazione deve essere conclusa, poiché in caso contrario può avvenire ad es. che l'extracorsa sia influenzata dalla modifica della dinamica della regolazione dell'azionamento. Devono essere conclusi ad es.:
 - Impostazioni del canale del valore di riferimento
 - Regolazione della posizione nel controllore sovraordinato
 - Regolazione azionamento

Nota relativa alla modalità test di collaudo

La modalità test di collaudo è attivabile tramite parametri (p9370/p9570) per un tempo parametrizzato (p9358/p9558) e ammette determinate violazioni dei valori limite. Ad esempio, nella modalità test di collaudo le limitazioni della velocità di riferimento non sono più attive. Affinché questo stato non venga inavvertitamente mantenuto, la modalità test di collaudo si conclude automaticamente una volta trascorso il tempo impostato in p9358/p9558.

L'attivazione della modalità test di collaudo è utile solo durante i test di collaudo delle funzioni SS2, SOS, SDI e SLS, per le altre funzioni la modalità test di collaudo non ha alcun effetto.

Di norma la selezione della funzione SOS avviene direttamente oppure tramite SS2. Per poter attivare anche nello stato SS2 una violazione dei limiti di arresto con la modalità test di collaudo attivata, viene eseguita una frenatura con la modalità prova di collaudo; è quindi possibile un movimento del motore. Dopo il passaggio a SOS il valore di riferimento viene nuovamente abilitato. Quando si tacita una violazione SOS con la modalità test di collaudo attiva, la posizione corrente viene assunta come nuova posizione di fermo in modo da evitare il rilevamento immediato di una nuova violazione SOS.



AVVERTENZA

In presenza di un riferimento di velocità diverso da zero, con funzione di stop SS2 attiva e motore fermo (SOS attivo), si produce un movimento immediato dell'asse quando si attiva il test di collaudo.

8.9.2.1 Contenuto del test di collaudo completo

A) Documentazione

Documentazione della macchina incl. funzioni di sicurezza

1. Descrizione della macchina (con vista d'insieme)
2. Dati relativi al controllore (se presenti)
3. Schema di configurazione
4. Tabella delle funzioni:
 - Funzioni di sorveglianza attive in base al modo operativo e alla porta di protezione
 - Altri sensori con funzioni di protezione
 - La tabella è oggetto o risultato del lavoro di progettazione.
5. Funzioni SI per azionamento
6. Indicazioni sui dispositivi di sicurezza

B) Test funzionale delle funzioni di sicurezza

Verifica dettagliata e adeguata del funzionamento delle funzioni SI utilizzate. Per alcune funzioni ciò comporta delle registrazioni Trace di singoli parametri. La procedura è descritta dettagliatamente nella sezione Test di collaudo.

1. Test della funzione SI "Safe Torque Off" (STO)

- Indispensabile per l'utilizzo nelle Basic e/o Extended Functions
- Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente STO, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP A.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP A servendosi delle tabelle riportate nelle sezioni Test di collaudo per Safe Torque Off (Basic Functions) (Pagina 494) , Test di collaudo Safe Torque Off con encoder (Extended Functions) (Pagina 499) o Test di collaudo Safe Torque Off senza encoder (Extended Functions) (Pagina 526).

- Con questo test non si devono fare delle registrazioni Trace.

2. Test della funzione SI "Safe Stop 1" (SS1)

- Indispensabile per l'utilizzo nelle Basic e/o Extended Functions
- Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente SS1, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP B.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP B servendosi delle tabelle riportate nelle sezioni Test di collaudo per Safe Stop 1 con encoder (Extended Functions) (Pagina 501) e Test di collaudo per Safe Stop 1 senza encoder (Extended Functions) (Pagina 527).

- Registrazione Trace necessaria solo se si utilizzano le Extended Functions

3. Test della funzione "Safe Brake Control" (SBC)

- Indispensabile per l'utilizzo delle Basic e/o Extended Functions
- Con questo test non si devono fare delle registrazioni Trace.

4. Test della funzione SI "Safe Stop 2" (SS2)

- Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
- Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente SS2, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP C.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP C servendosi della tabella riportata nella sezione Test di collaudo per Safe Stop 2 (Extended Functions) (Pagina 504).

- La registrazione Trace è necessaria

5. Test della funzione SI "Safe Operating Stop" (SOS)

- Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
- Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente SOS, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP D o STOP E.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP C, STOP D o STOP E servendosi della tabella riportata nella sezione Test di collaudo per Safe Operating Stop (SOS) (Pagina 507).

- La registrazione Trace è necessaria

6. Test della funzione SI "Safely-Limited Speed" (SLS)

- Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
- Le registrazioni Trace sono necessarie per ogni limite SLS

7. Test della funzione SI "Safe Direction" (SDI)

- Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
- Le registrazioni Trace sono necessarie per ogni reazione di stop utilizzata

8. Test della funzione SI "Safe Speed Monitor" (SSM)

- Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
- La registrazione Trace è necessaria

C) Test funzionale dinamizzazione forzata

Verifica della dinamizzazione forzata delle funzioni di sicurezza per ogni tipo di comando.

1. Test di dinamizzazione forzata della funzione di sicurezza sull'azionamento

- Se si utilizzano le Basic Functions occorre selezionare e deselectare STO.
- Se si utilizzano le Extended Functions occorre eseguire uno stop di prova.

D) Conclusione del protocollo

Protocollo dello stato della messa in servizio verificato e controfirma

1. Controllo dei parametri SI

2. Protocollo delle checksum (per ciascun azionamento)

3. Assegnazione della password Safety e protocollo di questo processo (password Safety non indicata nel protocollo!)

4. Salvataggio da RAM a ROM, caricamento del progetto in STARTER e salvataggio del progetto

5. Controfirma

8.9.2.2 Contenuto del test di collaudo parziale

A) Documentazione

Documentazione della macchina incl. funzioni di sicurezza

1. Integrazione/modifica dei dati hardware
2. Integrazione/modifica dei dati software (indicazione della versione)
3. Integrazione/modifica del piano di configurazione
4. Integrazione/modifica della tabella delle funzioni
 - Funzioni di sorveglianza attive in base al modo operativo e alla porta di protezione
 - Altri sensori con funzioni di protezione
 - La tabella è oggetto o risultato del lavoro di progettazione
5. Integrazione/modifica delle funzioni SI per ciascun azionamento
6. Integrazione/modifica dei dati relativi ai dispositivi di sicurezza

B) Test funzionale delle funzioni di sicurezza

Verifica dettagliata e adeguata del funzionamento delle funzioni SI utilizzate. Per alcune funzioni ciò comporta delle registrazioni Trace di singoli parametri. La procedura è descritta dettagliatamente nella sezione Test di collaudo.

Il test funzionale si può omettere se non è stato modificato nessun parametro delle singole funzioni di sicurezza. Nel caso in cui siano stati modificati solo dei parametri di singole funzioni, è sufficiente testare solo queste funzioni.

1. Test della funzione SI "Safe Torque Off" (STO)

- Indispensabile per l'utilizzo nelle Basic e/o Extended Functions
- Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente STO, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP A.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP A servendosi delle tabelle riportate nelle sezioni Test di collaudo per Safe Torque Off (Basic Functions) (Pagina 494) , Test di collaudo Safe Torque Off con encoder (Extended Functions) (Pagina 499) o Test di collaudo Safe Torque Off senza encoder (Extended Functions) (Pagina 526).

- Con questo test non è necessario effettuare una registrazione Trace.

2. Test della funzione SI "Safe Stop 1" (SS1)

- Indispensabile per l'utilizzo nelle Basic e/o Extended Functions
- Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente SS1, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP B.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP B servendosi delle tabelle riportate nelle sezioni Test di collaudo per Safe Stop 1 con encoder (Extended Functions) (Pagina 501) e Test di collaudo per Safe Stop 1 senza encoder (Extended Functions) (Pagina 527).

- Registrazione Trace necessaria solo se si utilizzano le Extended Functions

3. Test della funzione "Safe Brake Control" (SBC)
 - Indispensabile per l'utilizzo delle Basic e/o Extended Functions
 - Con questo test non si devono fare delle registrazioni Trace.
4. Test della funzione SI "Safe Stop 2" (SS2)
 - Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
 - Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente SS2, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP C.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP C servendosi della tabella riportata nella sezione Test di collaudo per Safe Stop 2 (Extended Functions) (Pagina 504).
 - La registrazione Trace è necessaria
5. Test della funzione SI "Safe Operating Stop" (SOS)
 - Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
 - Questo test è inoltre necessario se non si utilizza esplicitamente SOS, bensì una funzione in cui come reazione d'errore si verifica lo STOP D o STOP E.

Il test qualitativo si può effettuare in alternativa da soli anche con STOP C, STOP D o STOP E servendosi della tabella riportata nella sezione Test di collaudo per Safe Operating Stop (SOS) (Pagina 507).
 - La registrazione Trace è necessaria
6. Test della funzione SI "Safely-Limited Speed" (SLS)
 - Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
 - Per ogni limite SLS è richiesta una registrazione Trace
7. Test della funzione SI "Safe Direction" (SDI)
 - Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
 - Le registrazioni Trace sono necessarie per ogni reazione di stop utilizzata
8. Test della funzione SI "Safe Speed Monitor" (SSM)
 - Necessario solo per l'utilizzo nelle Extended Functions
 - La registrazione Trace è necessaria

C) Test funzionale dinamizzazione forzata

Verifica della dinamizzazione forzata delle funzioni di sicurezza per ogni tipo di comando.

1. Test di dinamizzazione forzata della funzione di sicurezza sull'azionamento
 - Se si utilizzano le Basic Functions occorre selezionare e deselectare STO.
 - Se si utilizzano le Extended Functions occorre eseguire uno stop di prova.

D) Test funzionale rilevamento del valore attuale

1. Verifica generale del rilevamento del valore attuale
 - Prima inserzione e breve funzionamento con movimenti in entrambe le direzioni dopo la sostituzione di un componente hardware.



Durante questa operazione non vi devono essere persone nella zona pericolosa.

2. Verifica del rilevamento sicuro del valore attuale
 - Necessaria solo in caso di utilizzo delle Extended Functions
 - Muovere brevemente l'azionamento nelle due direzioni dopo aver attivato le funzioni di sorveglianza del movimento (ad es. SLS o SSM con isteresi).

E) Conclusione del protocollo

Protocollo dello stato della messa in servizio verificato e controfirmato

1. Integrazione delle checksum (per ciascun azionamento)
2. Controfirma

8.9.2.3 Livello di test per determinare misure

Tabella 8- 21 Livello del test di collaudo parziale in presenza di particolari misure

Misure	A) Documentazione	B) Test funzionale funzioni di sicurezza	C) Test funzionale dinamizzazione forzata	D) Test funzionale rilevamento del valore attuale	E) Conclusione del protocollo
Sostituzione del sistema encoder	Sì, punti 1 e 2	No	No	Sì	Sì
Sostituzione di un SMC/SME	Sì, punti 1 e 2	No	No	Sì	Sì
Sostituzione di un motore con DRIVE-CLiQ	Sì, punti 1 e 2	No	No	Sì	Sì
Sostituzione della Control Unit/parte di potenza - hardware	Sì, punti 1 e 2	No	Sì, solo punto 1	Sì, solo punto 1	Sì
Sostituzione del Power Module o del Safe Brake Relay	Sì, punti 1 e 2	Sì, punti 1 o 2 e 3	Sì, solo punto 1	Sì, solo punto 1	Sì
Aggiornamento del firmware (CU/parte di potenza/ Sensor Modules)	Sì, solo punto 2	Sì, se vengono implementate nuove funzioni Safety	Sì	Sì, solo punto 1	Sì
Modifica di un singolo parametro di una funzione Safety (ad es. limite SLS)	Sì, punti 4 e 5.	Sì, test della funzione corrispondente	No	Sì	Sì
Trasferimento del progetto ad altre macchine (messa in servizio di serie)	Sì	Sì, ma solo test di selezione delle funzioni di sicurezza	Sì	Sì	Sì

Nota

Il test funzionale Dinamizzazione forzata (C) e il test funzionale Rilevamento del valore attuale (D) costituiscono congiuntamente il "test funzionale semplificato" citato nei capitoli precedenti.

8.9.3 Registro Safety

La funzione "Registro Safety" permette di riconoscere le modifiche dei parametri Safety che si ripercuotono sulle rispettive checksum CRC. La creazione della CRC viene eseguita solo se p9601/p9801(SI Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento processore 1/2) > 0.

Le modifiche dei dati vengono individuate attraverso le modifiche della CRC dei parametri SI. Per ogni modifica dei parametri SI che deve diventare effettiva è necessaria una modifica della CRC di riferimento per poter utilizzare l'azionamento senza che vengano emessi messaggi di errore SI. Oltre alle modifiche Safety funzionali, una modifica del CRC permette di individuare anche le modifiche Safety dovute ad una sostituzione hardware.

Il registro Safety rileva le seguenti modifiche:

- Le modifiche funzionali vengono rilevate nella checksum r9781[0]:
 - CRC funzionale delle sorveglianze del movimento (p9729[0]), assiale (Extended Functions)
 - CRC funzionale delle funzioni di sicurezza di base indipendenti dall'azionamento (p9799, SI Checksum di riferimento parametri SI (Control Unit), assiale
 - Abilitazione delle funzioni integrate nell'azionamento (p9601), assiale (Basic ed Extended Functions)
- Le modifiche dipendenti dall'hardware vengono rilevate nella checksum r9781[1]:
 - CRC dipendente dall'hardware delle sorveglianze del movimento (p9729[2]), assiale (Extended Functions)

8.9.4 Protocolli di collaudo

8.9.4.1 Descrizione dell'impianto - Documentazione Parte 1

Tabella 8- 22 Descrizione della macchina e tabella riassuntiva

Denominazione	
Tipo	
Numero di serie	
Produttore	
Cliente finale	
Azionamenti elettrici	
Altri azionamenti	
Vista d'insieme della macchina	

Tabella 8- 23 Valori dei parametri rilevanti

Versioni firmware e Safety Integrated			
Componente	Numero DO	Versione firmware	Versione SI
Parametri Control Unit		r0018 =	r9590 = r9770 = Nota: i parametri si trovano nell'azionamento.
Parametri Sensor Module	Numero DO	Versione firmware	Versione SI
		r0148 =	r9890 =
Clock di sorveglianza di Safety Integrated			
	Numero DO	Clock di sorveglianza SI Control Unit	Clock di sorveglianza SI Motor Module
Basic Functions		r9780 =	r9880 =
	Numero DO	Clock di sorveglianza SI Motor Module	Clock di sorveglianza SI Control Unit
Extended Functions		p9300 =	p9500 =

8.9.4.2 Descrizione delle funzioni di sicurezza - Documentazione Parte 2

Premessa

Nota

Questo è un esempio di descrizione di un impianto. Le impostazioni reali dell'impianto devono essere aggiornate opportunamente.

Tabella delle funzioni

Tabella 8- 24 Tabella esemplificativa: Funzioni di sorveglianza attive a seconda del modo operativo e delle porte di protezione o di altri sensori

Modo operativo	Porta di protezione	Azionamento	Stato delle sorveglianze
Produzione	chiusa e bloccata	1	Tutte deselezionate
	sbloccata	1	SOS selezionato
Configurazione	chiusa e bloccata	1	Tutte deselezionate
	sbloccata	1	SLS 1 deselezionato
...	...	...	...

Safety Integrated Functions utilizzate

Tabella 8- 25 Panoramica di esempio delle funzioni Safety

Azionamento	Funzione SI	Valore limite	Attivo se
1	SOS	100 mm	vedere Tabella delle funzioni
	SLS 1	200000 mm/min	vedere Tabella delle funzioni
2	SOS	100 °	vedere Tabella delle funzioni
	SLS 1	50 giri/min	vedere Tabella delle funzioni
...	...	...	...

Note:

L'azionamento utilizza la funzione SI SS1 per la funzionalità di arresto di emergenza.

Parametri Safety specifici dell'azionamento

Tabella 8- 26 Dati specifici per l'azionamento

Funzione SI	Parametro Processore 2 / Processore 1	Valore Processore 2 Δ Processore 1
Abilitazione funzioni sicure	p9301 / p9501	0000 bin
Tipo di asse	p9302 / p9502	0
Specifica delle funzioni	p9306 / p9506	0
Configurazione delle funzioni	p9307 / p9507	0000 bin
Comportamento durante la cancellazione impulsi	p9309 / p9509	0
Clock rilevamento valore attuale	p9311 / p9511	0.0 ms
Configurazione del valore di posizione grossolana	p9315 / p9515	0000 bin
Configurazione encoder funzioni sicure	p9316 / p9516	0000 bin
Suddivisione reticolo della scala lineare	p9317 / p9517	10 nm
Numero di tacche per ogni giro	p9318 / p9518	2048
Risoluzione fine G1_XIST1	p9319 / p9519	11
Passo vite	p9320 / p9520	10 mm
Denominatore encoder (motore) / carico riduttore	p9321[0] / p9521[0] p9321[1] / p9521[1] p9321[2] / p9521[2] p9321[3] / p9521[3] p9321[4] / p9521[4] p9321[5] / p9521[5] p9321[6] / p9521[6] p9321[7] / p9521[7]	1 1 1 1 1 1 1 1
Numeratore encoder (motore) / carico riduttore	p9322[0] / p9522[0] p9322[1] / p9522[1] p9322[2] / p9522[2] p9322[3] / p9522[3] p9322[4] / p9522[4] p9322[5] / p9522[5] p9322[6] / p9522[6] p9322[7] / p9522[7]	1 1 1 1 1 1 1 1
Bit validi valore di posizione grossolana ridondante	p9323 / p9523	9
Bit validi risoluzione fine valore di posizione grossolana ridondante	p9324 / p9524	-2
Bit rilevanti valore di posizione grossolana ridondante	p9325 / p9525	16
Assegnazione dell'encoder	p9326 / p9526	1

Funzione SI	Parametro Processore 2 / Processore 1	Valore Processore 2 Δ Processore 1
Sensor Module Node Identifier	p9328[0] p9328[1] p9328[2] p9328[3] p9328[4] p9328[5] p9328[6] p9328[7] p9328[8] p9328[9] p9328[10] p9328[11]	0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex
SI Motion, bit più significativo sicuro posizione grossolana Gx_XIST1	p9329 / p9529	14
Tolleranza di fermo SOS	p9330 / p9530	1.000°
Valori limite SLS	p9331[0] / p9531[0] p9331[1] / p9531[1] p9331[2] / p9531[2] p9331[3] / p9531[3]	2000.00 mm/min 2000.00 mm/min 2000.00 mm/min 2000.00 mm/min
Tolleranza confronto valore attuale	p9342 / p9542	0.1000°
Tempo filtro SSM	p9345 / p9545	0.0 ms
Limite di velocità SSM	p9346 / p9546	20.00 mm/min
Isteresi di velocità SSM	p9347 / p9547	10 mm/min
Tolleranza velocità attuale SAM	p9348 / p9548	300.00 1/min
Tolleranza di velocità scorrimento	p9349 / p9549	6.0 1/min
Tempo di ritardo commutazione SLS	p9351 / p9551	100.00 ms
STOP C -> Tempo di ritardo SOS	p9352 / p9552	100.00 ms
STOP D -> Tempo di ritardo SOS	p9353 / p9553	100.00 ms
STOP E -> Tempo di passaggio SOS	p9354 / p9554	100.00 μs
STOP F -> STOP B Tempo di ritardo	p9355 / p9555	0.00 ms
Cancellazione impulsi tempo di ritardo	p9356 / p9556	100.00 ms
Tempo di prova cancellazione impulsi	p9357 / p9557	100.00 ms
Limite di tempo modalità test di collaudo	p9358 / p9558	40000.00 ms
Velocità disinserzione cancellazione impulsi	p9360/p9560	0.0 1/min

Funzione SI	Parametro Processore 2 / Processore 1	Valore Processore 2 Δ Processore 1
Reazione di stop SLS	p9363[0] / p9563[0] p9363[1] / p9563[1] p9363[2] / p9563[2] p9363[3] / p9563[3]	2 2 2 2
Tolleranza SDI	p9364 / p9564	0.1 mm
Tempo di ritardo SDI	p9365 / p9565	10.00 μs
Reazione di stop SDI	p9366 / p9566	1
Limite di velocità SAM	p9368 / p9568	0.0 mm/min
Timer dinamizzazione forzata	p9559	8.00 h
Ritardo cancellazione impulsi guasto bus	p9380 / p9580	100.00 μs
Valore di riferimento rampa di frenatura	p9381 / p9581	1500 1/min
Tempo di ritardo rampa di frenatura	p9382 / p9582	250 ms
Tempo di sorveglianza rampa di frenatura	p9383 / p9583	10.00 s
Tempo di ritardo della valutazione senza encoder	p9386 / p9586	100.00 ms
Rilevamento valore attuale senza encoder, tempo di filtro	p9387 / p9587	100.00 μs
Corrente minima rilevamento valore attuale senza encoder	p9388 / p9588	10.00 %
Accelerazione tolleranza di tensione	p9389 / p9589	100.00 %
Stop di prova sorgente del segnale	p9705	1:722:5
Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento	p9801 / p9601	0000 bin
Abilitazione del comando di frenatura sicuro	p9802 / p9602	0
Indirizzo PROFIsafe	p9810 / p9610	0000 hex
Commutazione SGE tempo di tolleranza	p9850 / p9650	500.00 ms
STO/SBC/SS1 Tempo di antirimbalo	p9851 / p9651	0.00 ms
Safe Stop 1 tempo di ritardo	p9852 / p9652	0.00 s
STOP F -> STOP A Tempo di ritardo	p9858 / p9658	0.00 μs
Timer dinamizzazione forzata	p9659	8.00 h

Dispositivi di sicurezza

Porta di protezione La porta di protezione viene sbloccata mediante un tasto di richiesta a un canale
Interruttore porta di protezione La porta di protezione è dotata di un apposito interruttore. L'interruttore della porta di protezione invia il segnale a due canali "Porta chiusa e bloccata". La commutazione e la selezione delle funzioni di sicurezza avvengono in base alla tabella precedente.
Selettore dei modi operativi I modi operativi "Produzione" e "Configurazione" vengono selezionati attraverso un selettore dei modi operativi. L'interruttore a chiave ha due livelli di contatto. La commutazione e la selezione delle funzioni di sicurezza avvengono in base alla tabella precedente.
Pulsante di ARRESTO DI EMERGENZA I pulsanti di ARRESTO DI EMERGENZA a due canali sono collegati in serie. Tramite il segnale di ARRESTO DI EMERGENZA viene attivato SS1 per tutti gli azionamenti. Successivamente vengono attivati i freni esterni e STO.
Stop di prova Attivazione tramite: • Avviamento della macchina • Sblocco della porta di protezione

Comando delle funzioni SI tramite PROFIsafe

Documentazione dei parametri

Tabella 8- 27 Parametri per il comando tramite PROFIsafe

Funzionalità	Parametro	Valore

8.9.5 Test di collaudo

Nota

I test di collaudo devono svolgersi possibilmente alle velocità e accelerazioni massime ammesse sulla macchina in modo da consentire il calcolo dei percorsi di frenatura e dei tempi di frenatura massimi prevedibili.

Nota

Se si combinano le Basic Functions e le Extended Functions, si dovrà eseguire per entrambe il test di collaudo per le funzioni utilizzate.

Nota

Le registrazioni Trace servono nelle Extended Functions per valutare meglio le funzionalità più complesse rispetto alle Basic Functions in cui non sono richieste le registrazioni Trace. Si può comunque optare anche per altre modalità di registrazione (ad es. tramite HMI).

Nota

Avvisi non critici

Nell'interpretare il buffer degli avvisi si possono tollerare gli avvisi seguenti:

- A01697 SI Motion: Test delle sorveglianze di movimento necessario
- A01796 SI Motion CU: Attesa della comunicazione

Questi avvisi si presentano dopo ogni avvio del sistema e si possono considerare non critici. Non devono pertanto essere presi in considerazione nel protocollo di collaudo.

8.9.5.1 Test di collaudo Basic Functions

Test di collaudo per Safe Torque Off (Basic Functions)

Tabella 8- 28 Test di collaudo "Safe Torque Off"

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti e/o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	Funzione STO abilitata (morsetti onboard / PROFIsafe p9601.0 = 1 o p9601.3 = 1)	
	Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo (Pagina 493)	
	r9772.17 = r9872.17 = 0 (deselezione STO tramite morsetti – DI CU / morsetto EP Motor Module); rilevante solo per STO tramite morsetti	
	r9772.20 = r9872.20 = 0 (deselezione STO tramite PROFIsafe); rilevante solo per STO via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
2.	Muovere l'azionamento	
	Verificare che si muova l'azionamento previsto	
	Selezionare STO durante il comando di movimento e controllare quanto segue:	
	L'azionamento rallenta per inerzia fino a fermarsi o viene frenato e arrestato dal freno meccanico, se il freno è disponibile e parametrizzato (p1215, p9602, p9802)	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.17 = r9872.17 = 1 (selezione STO tramite morsetti – DI CU / morsetto EP Motor Module); rilevante solo per STO tramite morsetti	
	r9772.20 = r9872.20 = 1 (selezione STO tramite PROFIsafe); rilevante solo per STO via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1 + P2)	

N.	Descrizione	Stato
3.	Deselezionare STO e controllare quanto segue:	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	• r9772.17 = r9872.17 = 0 (deselezione STO tramite morsetti – DI CU / morsetto EP Motor Module); rilevante solo per STO tramite morsetti	
	• r9772.20 = r9872.20 = 0 (deselezione STO tramite PROFIsafe); rilevante solo per STO via PROFIsafe	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
4.	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento. Verificare che si muova l'azionamento previsto.	
	Si effettuano i seguenti controlli: • Corretto cablaggio DRIVE-CLiQ tra la Control Unit e i Motor Module • Corretta assegnazione numero azionamento – Motor Module – motore • Corretta funzionalità hardware • Corretto cablaggio dei tracciati di arresto (solo tramite morsetto) • Corretta assegnazione dei morsetti per STO sulla Control Unit • Corretta parametrizzazione della funzione STO • Dinamizzazione forzata dei tracciati di arresto	

Test di collaudo per Safe Stop 1 (Basic Functions)

Tabella 8- 29 Funzione "Safe Stop 1"

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti e/o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	Funzione STO abilitata (morsetti onboard / PROFIsafe p9601.0 = 1 o p9601.3 = 1)	
	Funzione SS1 abilitata (p9652 > 0, p9852 > 0)	
	Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo (Pagina 493)	
	r9772.22 = r9872.22 = 0 (deselezione SS1 tramite morsetti – DI CU / morsetto EP Motor Module); rilevante solo per SS1 tramite morsetti	
	r9772.23 = r9872.23 = 0 (deselezione SS1 tramite PROFIsafe); rilevante solo per SS1 via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	r9772.5 = r9772.6 = 0 (SS1 deselezionato e inattivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	r9872.5 = r9872.6 = 0 (SS1 deselezionato e inattivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	r9773.5 = r9773.6 = 0 (SS1 deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
2.	Muovere l'azionamento	
	Verificare che si muova l'azionamento previsto	
	Selezionare SS1 durante il comando di movimento e controllare quanto segue:	
	L'azionamento viene frenato sulla rampa OFF3 (p1135)	
	Prima che trascorra il tempo di ritardo di SS1 (p9652, p9852) vale quanto segue:	
	r9772.22 = r9872.22 = 1 (selezione SS1 tramite morsetti – DI CU / morsetto EP Motor Module); rilevante solo per SS1 tramite morsetti	
	r9772.23 = r9872.23 = 1 (selezione SS1 tramite PROFIsafe); rilevante solo per SS1 via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo - P1)	
	r9772.5 = r9772.6 = 1 (SS1 selezionato e attivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo - P2)	
	r9872.5 = r9872.6 = 1 (SS1 selezionato e attivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	r9773.5 = r9773.6 = 1 (SS1 selezionato e attivo – P1 + P2)	

N.	Descrizione	Stato
	Una volta trascorso il tempo di ritardo SS1 (p9652, p9852), viene attivata la funzione STO.	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO selezionato e attivo - P1)	
	r9772.5 = r9772.6 = 1 (SS1 selezionato e attivo - P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO selezionato e attivo - P2)	
	r9872.5 = r9872.6 = 1 (SS1 selezionato e attivo - P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO selezionato e attivo - P1 + P2)	
	r9773.5 = r9773.6 = 1 (SS1 selezionato e attivo - P1 + P2)	
3.	Deselezionare SS1	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.22 = r9872.22 = 0 (deselezione SS1 tramite morsetti - DI CU / morsetto EP Motor Module); rilevante solo per SS1 tramite morsetti	
	r9772.23 = r9872.23 = 0 (deselezione SS1 tramite PROFIsafe); rilevante solo per SS1 via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo - P1)	
	r9772.5 = r9772.6 = 0 (SS1 deselezionato e inattivo - P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo - P2)	
	r9872.5 = r9872.6 = 0 (SS1 deselezionato e inattivo - P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo - P1 + P2)	
	r9773.5 = r9773.6 = 0 (SS1 deselezionato e inattivo - P1 + P2)	
	r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
4.	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento. Verificare che si muova l'azionamento previsto.	
	Si effettuano i seguenti controlli:	
	Corretta parametrizzazione della funzione SS1	

Test di collaudo per il Safe Brake Control (Basic Functions)

Tabella 8- 30 Funzione "Safe Brake Control"

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti e/o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	Funzione STO abilitata (morsetti onboard / PROFIsafe p9601.0 = 1 o p9601.3 = 1)	
	Funzione SBC abilitata (p9602 = 1, p9802 = 1)	
	Freno come comando sequenziale o freno sempre aperto (p1215 = 1 o p1215 = 2)	
	Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945, r2122); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo (Pagina 493).	
	r9772.4 = r9872.4 = 0 (SBC non richiesto)	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – v)	
2.	Muovere l'azionamento (il freno eventualmente chiuso viene aperto)	
	Verificare che si muova l'azionamento previsto	
	Selezionare STO/SS1 durante il comando di movimento e controllare quanto segue:	
	Il freno viene chiuso (con SS1 l'azionamento viene prima frenato sulla rampa OFF3)	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.4 = r9872.4 = 1 (SBC richiesto)	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1 + P2)	
3.	Deselezionare STO/SS1 e controllare quanto segue:	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.4 = r9872.4 = 0 (deselezione SBC)	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	

N.	Descrizione	Stato
4.	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento. Verificare che si muova l'azionamento previsto. Si effettuano i seguenti controlli:	
	• Collegamento corretto del freno • Corretta funzionalità hardware • Corretta parametrizzazione della funzione SBC • Dinamizzazione forzata del comando freni	

8.9.5.2 Test di collaudo Extended Functions (con encoder)

Test di collaudo Safe Torque Off con encoder (Extended Functions)

Tabella 8- 31 Funzione "Safe Torque Off"

N.	Descrizione	Stato
Note: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	• r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	• r9722.0 = 0 (STO inattivo)	
2.	Muovere l'azionamento	
	• Verificare che si muova l'azionamento previsto	
	Selezionare STO durante il comando di movimento e controllare quanto segue:	
	• L'azionamento rallenta per inerzia fino a fermarsi o viene frenato e arrestato dal freno meccanico, se il freno è disponibile e parametrizzato (p1215, p9602, p9802)	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.18 = r9872.18 = 1 (selezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1)	

N.	Descrizione	Stato
	• r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P2)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1 + P2)	
	• r9720.0 = 0 (STO selezionato)	
	• r9722.0 = 1 (STO attivo)	
3.	Deselezionare STO e controllare quanto segue:	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	• r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	• r9722.0 = 0 (STO inattivo)	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
4.	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento. Verificare che si muova l'azionamento previsto.	
	Si effettuano i seguenti controlli: • Corretto cablaggio DRIVE-CLiQ tra la Control Unit e i Motor Module • Corretta assegnazione numero azionamento – Motor Module – motore • Corretta funzionalità hardware • Corretta parametrizzazione della funzione STO • Dinamizzazione forzata dei tracciati di arresto	

Test di collaudo per Safe Stop 1 con encoder (Extended Functions)

Tabella 8- 32 Funzione "Safe Stop 1"

N.	Descrizione	Stato
Nota: il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	Muovere l'azionamento	
	Verificare che si muova l'azionamento previsto	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace.	
	Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9720.1 = 0)	
	Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9714[1], r9720, r9722	
	Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere la selezione SS1 e il passaggio allo stato successivo STO	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	r9720.1 (deselezione SS1)	
	r9722.0 (STO attivo)	
	r9722.1 (SS1 attivo)	
	Selezionare SS1 durante il movimento	
	L'azionamento frena sulla rampa OFF3	
	Lo stato successivo STO viene attivato	
4.	Analizzare Trace:	
	STO viene attivato dopo che è scaduto il timer SS1 (p9356/9556) o che la velocità di disinserzione (p9360/9560) scende sotto il limite.	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SS1.	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	Verificare che si muova l'azionamento previsto	

Esempio di Trace SS1 con encoder

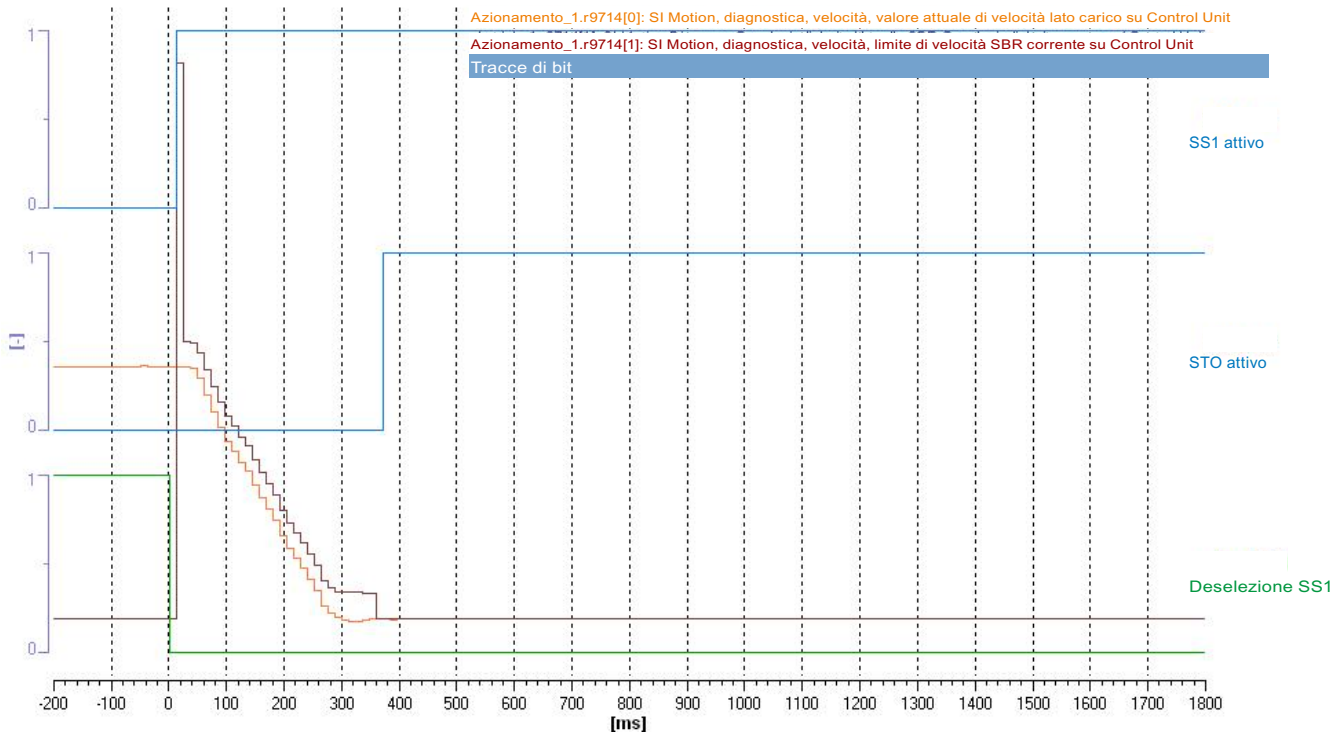


Figura 8-39 Esempio di Trace SS1 con encoder

Valutazione di Trace:

- La funzione SS1 viene selezionata (asse del tempo 0 ms; vedere il bit "Deselezione SS1")
- Viene impostato il bit di risposta "SS1 attivo" (asse del tempo, circa 20 ms)
- L'azionamento frena sulla rampa OFF3 progettata (p1135)
- La registrazione di Azionamento_1.r9714[0] indica se la rampa OFF3 è attiva
- STOP A diventa attivo (asse del tempo, circa 370 ms); a questo punto si scende sotto la velocità di disinserzione SS1 (p9560/p9360) (la velocità di disinserzione SS1 viene qui superata in negativo prima che scada il timer SS1 p9556/p9356)
- Il superamento della linea di involuppo della funzione SAM (Azionamento_1.r9714[1]) da parte della velocità attuale (Azionamento_1.r9714[0]) provocherebbe un errore.

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

Test di collaudo per Safe Brake Control con encoder (Extended Functions)

Tabella 8- 33 Funzione "Safe Brake Control"

N.	Descrizione	Stato
Nota: il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza attivate (p9501.0 = 1)	
	• Funzione SBC abilitata (p9602 = 1, p9802 = 1)	
	• Freno come comando sequenziale o freno sempre aperto (p1215 = 1 o p1215 = 2)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (SBC non richiesto)	
	• r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	• r9722.0 = 0 (STO inattivo)	
2.	Muovere l'azionamento (il freno eventualmente chiuso viene aperto)	
	• Verificare che si muova l'azionamento previsto	
	Selezionare STO durante il comando di movimento e controllare quanto segue:	
	• Il freno viene chiuso	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.4 = r9872.4 = 1; r9773.4 = 1 (SBC non richiesto)	
	• r9772.18 = r9872.18 = 1 (selezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9720.0 = 0 (STO selezionato)	
	• r9722.0 = 1 (STO attivo)	
	• r9772.4 = 1 (SLS selezionato)	
3.	Deselezionare STO e controllare quanto segue:	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (deselezione SBC)	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	• r9722.0 = 0 (STO attivo)	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	

N.	Descrizione	Stato
4.	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento. Verificare che si muova l'azionamento previsto. Si effettuano i seguenti controlli:	
	• Collegamento corretto del freno • Corretta funzionalità hardware • Corretta parametrizzazione della funzione SBC • Dinamizzazione forzata del comando freni	

Test di collaudo per Safe Stop 2 (Extended Functions)

Tabella 8- 34 Funzione "Safe Stop 2"

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	• SS2 deselezionato (r9720.2 = 1)	
	• SS2 inattivo (r9722.2 = 0)	
	• SOS inattivo (r9722.3 = 0)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	Muovere l'azionamento	
	• Verificare che si muova l'azionamento previsto	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace.	
	• Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9720.2 = 0)	
	• Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9714[1], r9720, r9722	
	• Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere la selezione SS2 e il passaggio allo stato successivo SOS	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	• r9720.2 (deselezione SS2)	
	• r9722.2 (SS2 attivo)	
	• r9722.3 (SOS attivo)	
	Selezionare SS2 durante il movimento	
	• L'azionamento frena sulla rampa OFF3	
	• Lo stato successivo SOS viene attivato	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	

N.	Descrizione	Stato
4.	Analizzare Trace:	
	SOS viene attivato allo scadere del timer SS2 (p9352/9552).	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SS2	
	Verificare che l'azionamento si muova nuovamente con il valore di riferimento	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	

Trace esemplificativo SS2

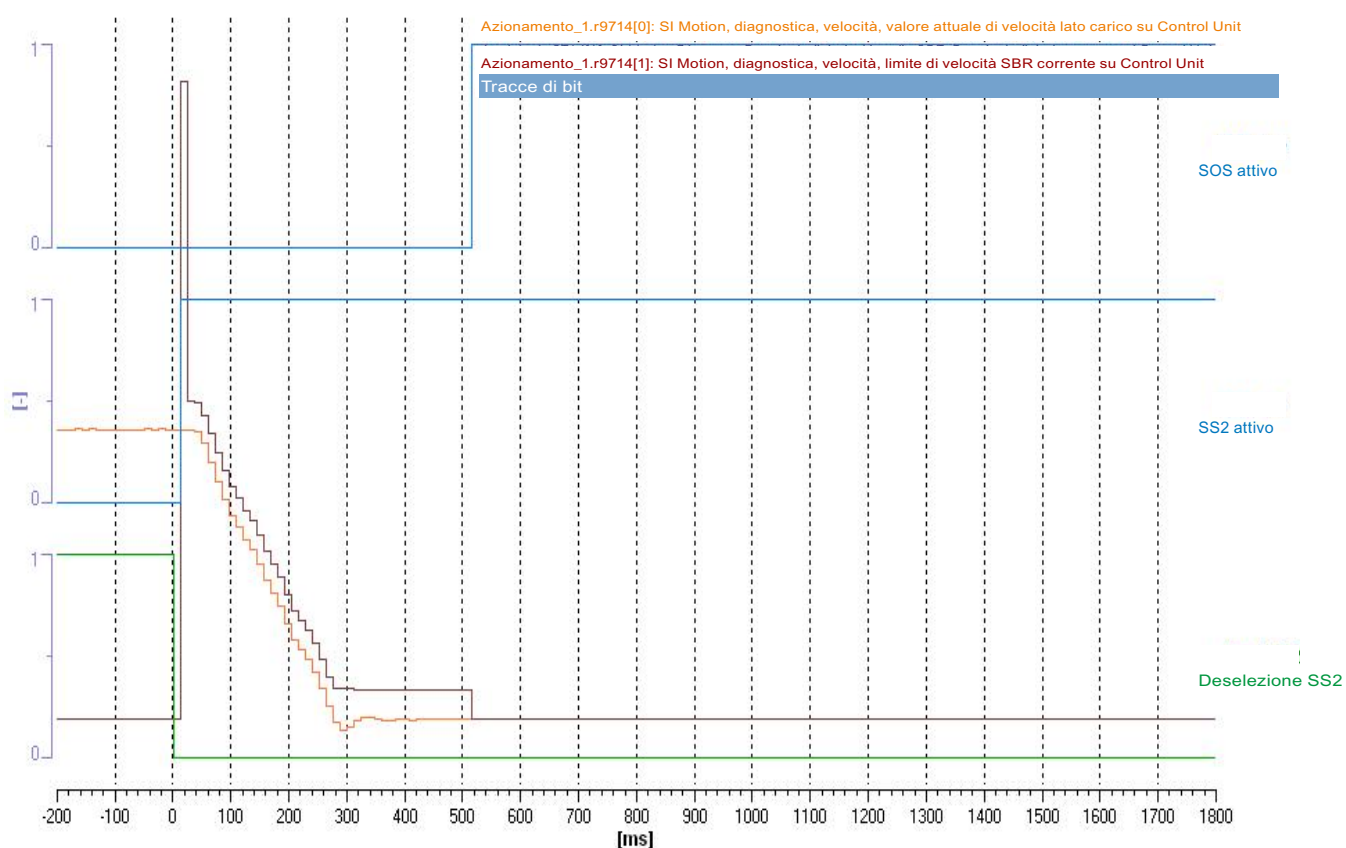


Figura 8-40 Trace esemplificativo SS2

Valutazione di Trace:

- La funzione SS2 viene selezionata (asse del tempo 0 ms; vedere il bit "Deselezione SS2")
- Viene impostato il bit di risposta "SS2 attivo" (asse del tempo, circa 20 ms)
- L'azionamento frena sulla rampa OFF3 progettata (p1135)
- La registrazione di r9714[0] indica se la rampa OFF3 è attiva
- SOS diventa attivo (asse del tempo, circa 500 ms; vedere il bit "SOS attivo"); a questo punto il timer SS2 (p9552/p9352) è scaduto
- Il superamento della linea di inviluppo della funzione SAM/SBR (Azionamento_1.r9714[1]) da parte della velocità attuale (r9714[0]) provocherebbe un errore.

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

Test di collaudo per Safe Operating Stop (SOS)

Tabella 8- 35 Funzione "Safe Operating Stop"

N.	Descrizione	Stato
Nota: il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza attivate (p9501.0 = 1)	
	• SOS inattivo (r9722.3 = 0)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	- Nel controllore sovraordinato può essere necessario effettuare delle impostazioni per poter muovere l'azionamento quando è attiva la funzione STO. - Tenere presente che le limitazioni interne r9733.0 e r9733.1 sono state rimosse selezionando "Avvia prova di collaudo".	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace.	
	• Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0)	
	• Registrazione dei seguenti valori: r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	• Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere l'avviamento dell'azionamento e la violazione della finestra di tolleranza di SOS (p9330/p9530)	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	• r9720.3 (deselezione SOS)	
	• r9721.12 (STOP A o B attivo)	
	• r9722.0 (STO attivo; viene impostato con STOP A)	
	• r9722.1 (SS1attivo; viene impostato con STOP B)	
	• r9722.3 (SOS attivo)	
	• r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety)	
	Selezionare SOS	
	Muovere l'azionamento oltre il limite di arresto in p9330/p9530	
	• Controllare che l'azionamento si muova brevemente e venga quindi di nuovo frenato fino all'arresto	
	Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety:	
	• C01707, C30707 (tolleranza superata per l'arresto operativo sicuro)	
	• C01701, C30701 (STOP B attivato)	
	• C01700, C30700 (STOP A attivato)	

N.	Descrizione	Stato
4.	Analizzare Trace:	
	• Non appena r9713[0] (unità μm o m°) abbandona la finestra di tolleranza, si attiva un messaggio Safety (r9722.7 = 0)	
	• Subito dopo l'azionamento viene fermato con STOP B e STOP A	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SOS e tacitare i messaggi Safety	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	• Accertarsi che l'azionamento si muova	

Esempio di Trace

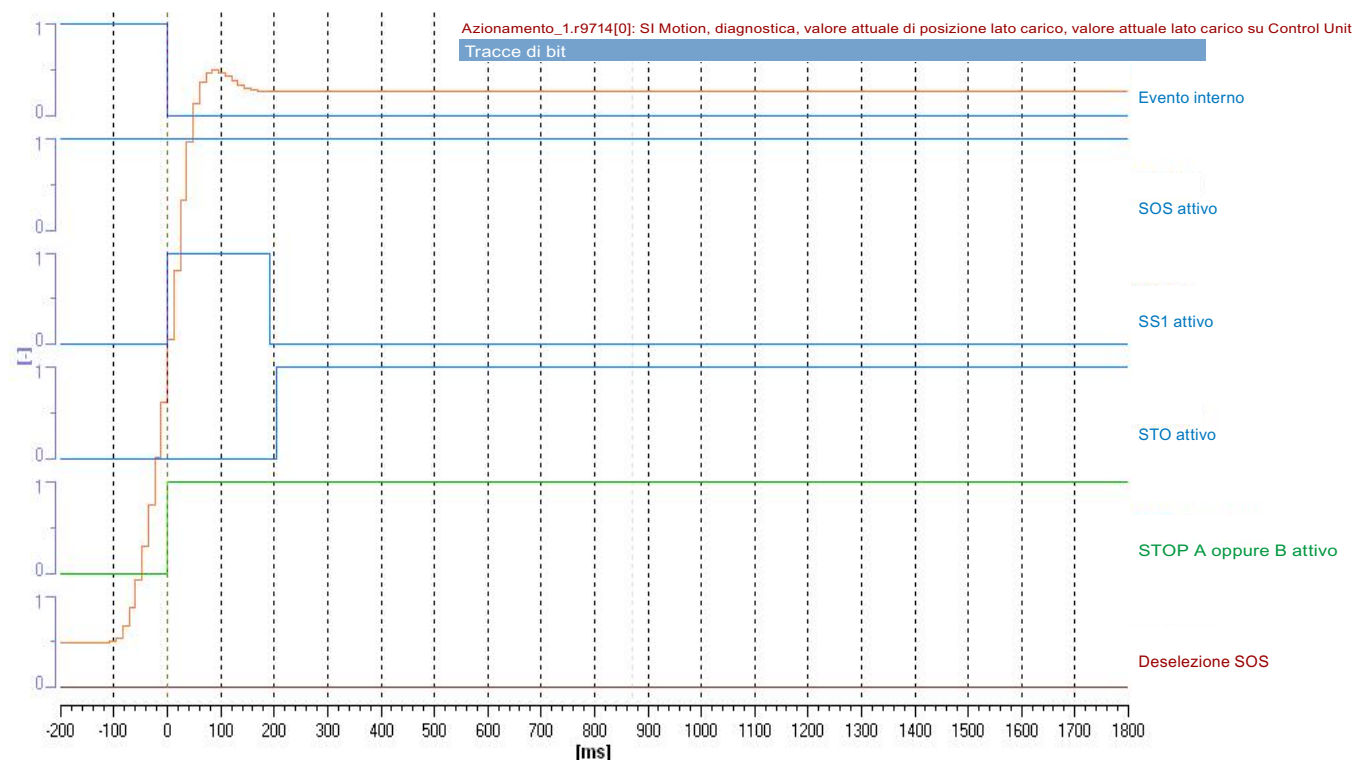


Figura 8-41 Trace esemplificativo SOS

Valutazione di Trace:

- La funzione SOS è attivata (vedere i bit "Deselezione SOS" e "SOS attivo")
- L'azionamento inizia a muoversi (asse del tempo, circa -100 ms)
- L'abbandono della finestra di tolleranza viene riconosciuto (asse del tempo, circa 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo, circa 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Viene attivata la reazione all'errore STOP B (vedere il bit "STOP A o B attivo" e "SS1 attivo")
- L'azionamento viene frenato fino all'arresto
- Arresto raggiunto (asse del tempo, circa 200 ms)
- STOP A (come reazione a STOP B) viene attivato (vedere il bit "STO attivo"); a questo punto si scende sotto la velocità di disinserzione SS1 (p9560/p9360) prima che scada il timer SS1 (p9556/p9356) (la velocità di disinserzione SS1 viene qui superata in negativo prima che scada il timer SS1 p9556/p9356)

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

Test di collaudo per Safely Limited Speed con encoder (Extended Functions)

SLS con reazione di stop "STOP A"

Tabella 8- 36 Funzione "Safely-Limited Speed con encoder" con STOP A

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato e ogni limite di velocità SLS utilizzato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	SLS inattivo (r9722.4 = 0)	
	Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	- Nel controllore sovraordinato può essere necessario adottare misure adeguate per poter superare il limite di velocità attivo. - Tenere presente che le limitazioni interne r9733.0 e r9733.1 sono state rimosse selezionando "Avvia prova di collaudo".	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace	
	Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0)	
	Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9720, r9721, r9722	
	Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere il superamento del limite SLS attivo e le successive reazioni dell'azionamento	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	r9722.4 (SLS attivo) e r9722.9/10 (livello SLS attivo)	
	r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety)	
	r9722.0 (STO attivo; viene impostato con STOP A)	
	r9721.12 (STOP A o B attivo)	
	r9720.4 (deselezione SLS) e r9720.9/10 (selezione livello SLS)	
	Selezionare SLS con livello x	
	Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento al di sopra del limite SLS	
	Controllare che l'azionamento si muova e poi si fermi per inerzia dopo aver superato il limite SLS (p9331[x]/9531[x]) o che venga chiuso il freno di stazionamento eventualmente progettato	
	Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety:	
	C01714 (x00), C30714 (x00); x = 1...4 a seconda del livello SLS (velocità limitata sicura superata)	
	C01700, C30700 (STOP A attivato)	

N.	Descrizione	Stato
4.	Analizzare Trace:	
	• Se r9714[0] supera il limite SLS, si attiva una segnalazione Safety (r9722.7 = 0)	
	• Successivamente viene attivato uno STOP A	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SLS e tacitare i messaggi Safety	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	Accertarsi che l'azionamento si muova	

Esempio di Trace SLS con STOP A

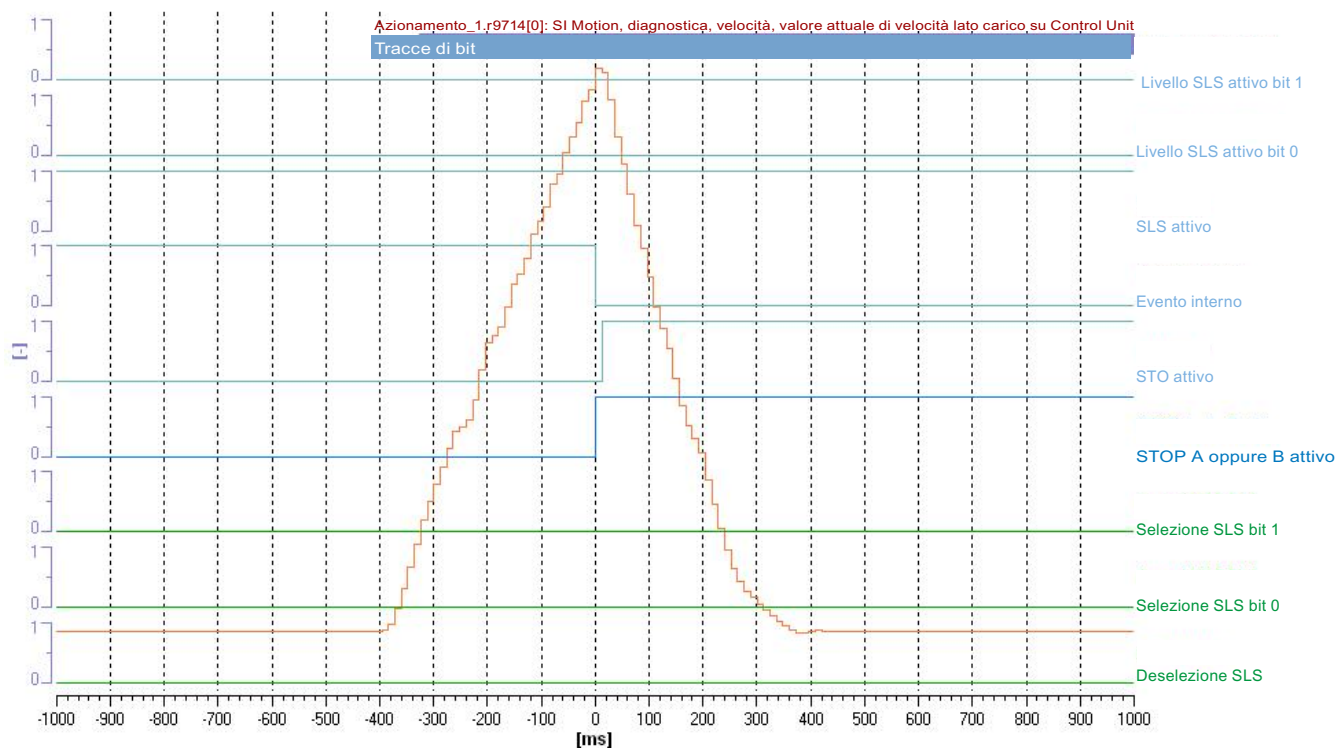


Figura 8-42 Esempio di Trace: SLS con STOP A

Valutazione di Trace:

- La funzione SLS con livello SLS 1 è attivata (vedere i bit "Deselezione SLS", "Selezione SLS bit 0", "Selezione SLS bit 1" e "SLS attivo", "Livello SLS attivo bit 0" e "Livello SLS attivo bit 1")
- L'azionamento viene accelerato oltre il limite SLS (asse del tempo a partire da -400 ms circa)
- Il superamento del limite viene riconosciuto (asse del tempo 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Viene attivata la reazione all'errore STOP A (asse del tempo 0 ms; vedere il bit "STOP A o B attivo" e "STO attivo")
- L'azionamento si ferma per inerzia (vedere la curva di Azionamento_1.r9714[0])

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

SLS con reazione di stop "STOP B"

Tabella 8- 37 Funzione "Safely-Limited Speed con encoder" con STOP B

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato e ogni limite di velocità SLS utilizzato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo (Pagina 493)	
2.	Nel controllore sovraordinato può essere necessario adottare misure adeguate per poter superare il limite di velocità attivo.	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace.	
	Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0)	
	Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9714[1], r9720, r9721, r9722	
	Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere il superamento del limite SLS attivo e le successive reazioni dell'azionamento	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	r9722.4 (SLS attivo) e r9722.9/.10 (livello SLS attivo)	
	r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety)	
	r9722.0 (STO attivo; viene impostato con STOP A)	
	r9722.1 (SS1attivo; viene impostato con STOP B)	
	r9721.12 (STOP A o B attivo)	
	r9720.4 (deselezione SLS) e r9720.9/.10 (selezione livello SLS)	
	Selezionare SLS con livello x	
	Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento al di sopra del limite SLS	
	Controllare che l'azionamento si muova e venga frenato con rampa OFF3 dopo il superamento del limite SLS (p9331[x]/9531[x]) prima che si attivi lo STOP A	
	Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety:	
	C01714 (x00), C30714 (x00); x = 1...4 a seconda del livello SLS (velocità limitata sicura superata)	
	C01701, C30701 (STOP B attivato)	
	C01700, C30700 (STOP A attivato)	

N.	Descrizione	Stato
4.	Analizzare Trace:	
	• Se r9714[0] supera il limite SLS, si attiva una segnalazione Safety (r9722.7 = 0)	
	• Successivamente viene attivato uno STOP B (con arresto successivo STOP A)	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SLS e tacitare i messaggi Safety	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	• Accertarsi che l'azionamento si muova.	

Esempio di Trace SLS con STOP B

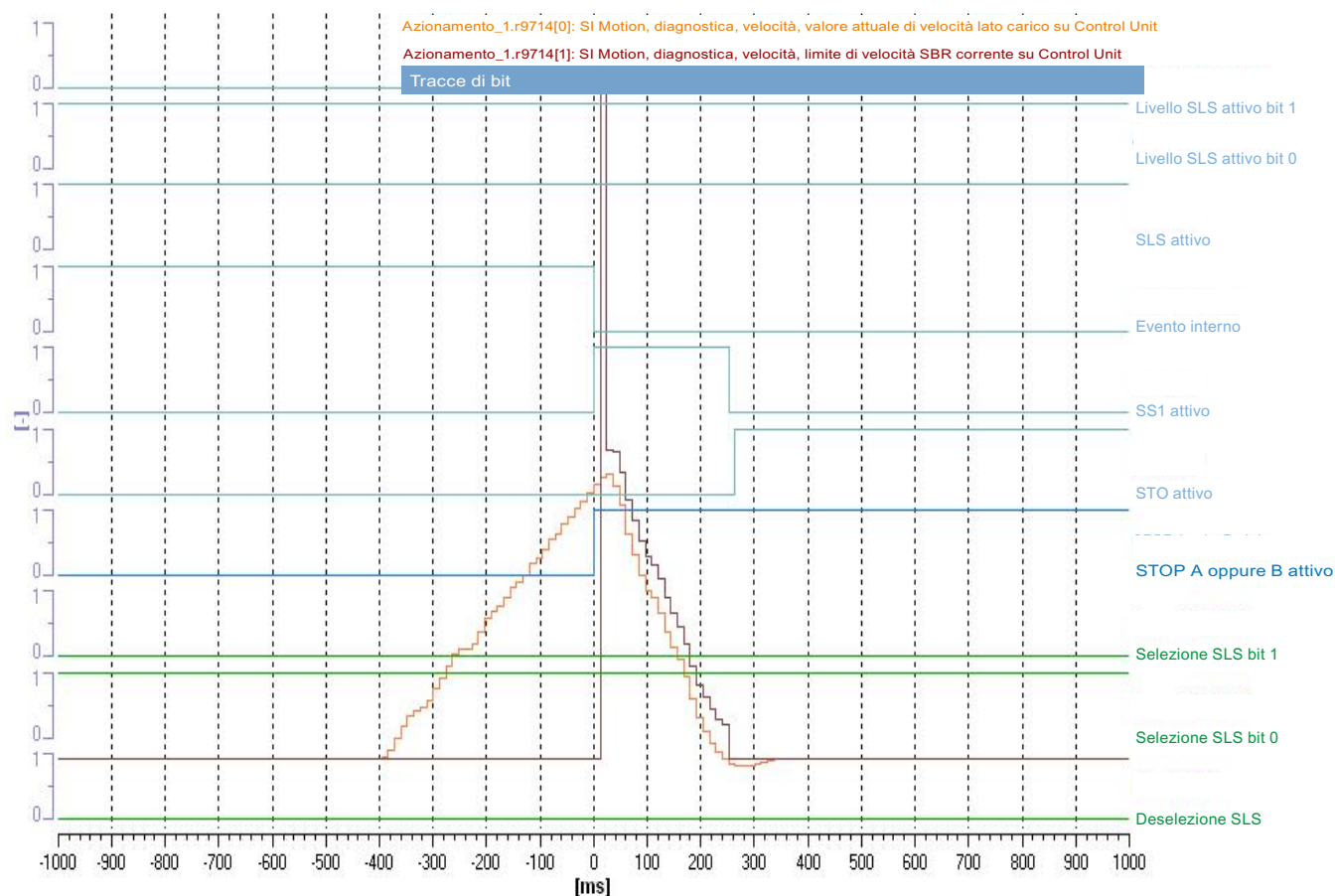


Figura 8-43 Esempio di Trace: SLS con STOP B

Valutazione di Trace:

- La funzione SLS con livello SLS 2 è attivata (vedere i bit "Deselezione SLS", "Selezione SLS bit 0", "Selezione SLS bit 1" e "SLS attivo", "Livello SLS attivo bit 0" e "Livello SLS attivo bit 1")
- L'azionamento viene accelerato oltre il limite SLS (asse del tempo a partire da -400 ms circa)
- Il superamento del limite viene riconosciuto (asse del tempo 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Viene attivata la reazione all'errore STOP B (asse del tempo 0 ms; vedere il bit "STOP A o B attivo" e "SS1 attivo")
- L'azionamento viene frenato fino all'arresto (vedere la curva Azionamento_1.r9714[0])
- Arresto raggiunto (asse del tempo a partire da 250 ms circa)
- STOP A (come reazione a STOP B) diventa attivo (vedere il bit "STO attivo"); a questo punto si scende sotto la velocità di disinserzione SS1 (p9560/p9360) (la velocità di disinserzione SS1 viene qui superata in negativo prima che scada il timer SS1 p9556/p9356)

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

SLS con reazione di stop "STOP C"

Tabella 8- 38 Funzione "Safely-Limited Speed con encoder" con STOP C

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato e ogni limite di velocità SLS utilizzato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale - Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0) - Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1) - Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1) - Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	Nel controllore sovraordinato può essere necessario adottare misure adeguate per poter superare il limite di velocità attivo	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace. - Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0) - Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9714[1], r9720, r9721, r9722 - Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere il superamento del limite SLS attivo e le successive reazioni dell'azionamento Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi: - r9720.4 (deselezione SLS) e r9720.9/10 (selezione livello SLS) - r9721.13 (STOP C attivo) - r9722.2 (SS2 attivo; viene impostato con STOP C) - r9722.3 (SOS attivo) - r9722.4 (SLS attivo) e r9722.9/10 (livello SLS attivo) - r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety) Selezionare SLS con livello x Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento al di sopra del limite SLS - Controllare che l'azionamento si muova e poi venga frenato fino all'arresto sulla rampa OFF3 dopo aver superato il limite SLS (p9331[x]/9531[x]) Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety: - C01714 (x00), C30714 (x00); x = 1...4 a seconda del livello SLS (velocità limitata sicura superata) - C01708, C30708 (STOP C attivato)	
4.	Analizzare Trace: - Se r9714[0] supera il limite SLS, si attiva una segnalazione Safety (r9722.7 = 0) - Successivamente viene attivato uno STOP C	

N.	Descrizione	Stato
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SLS e tacitare i messaggi Safety	
	- Verificare che l'azionamento si muova nuovamente con il valore di riferimento - Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	

Esempio di Trace SLS con STOP C

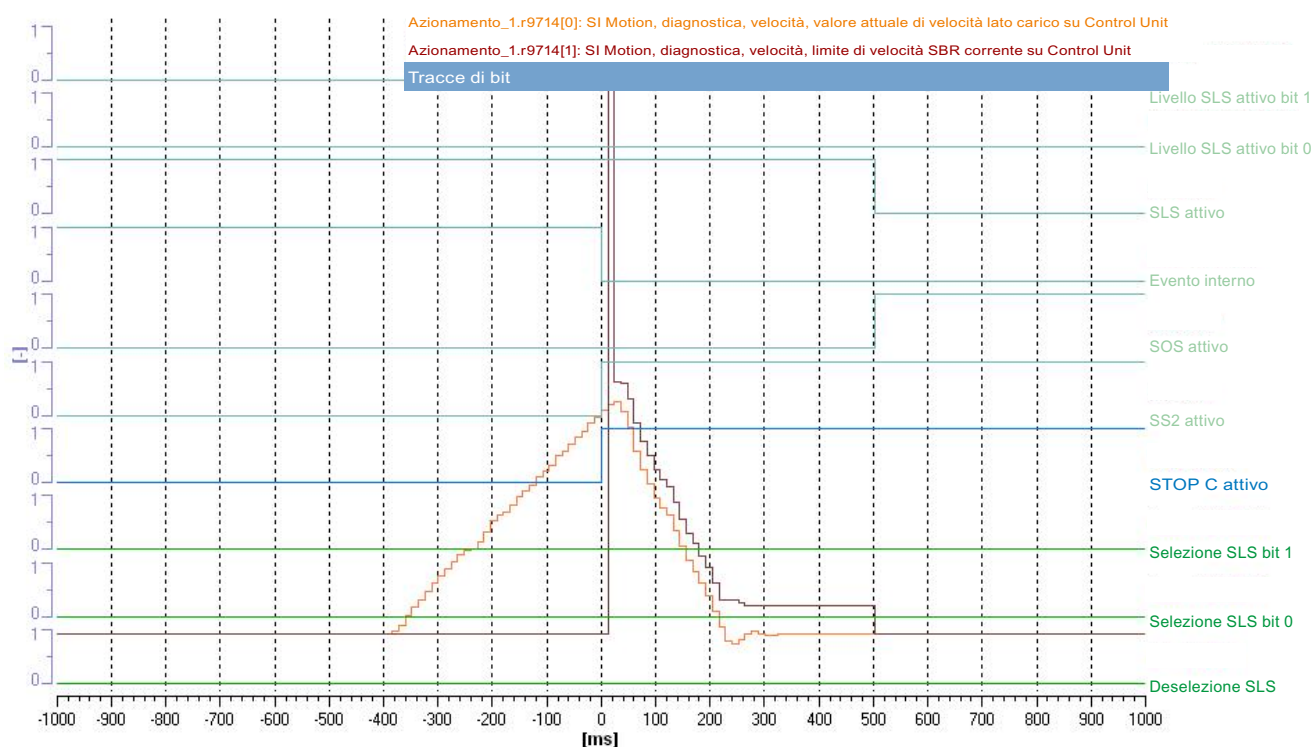


Figura 8-44 Esempio di Trace: SLS con STOP C

Valutazione di Trace:

- La funzione SLS con livello SLS 1 è attivata (vedere i bit "Deselezione SLS", "Selezione SLS bit 0", "Selezione SLS bit 1" e "SLS attivo", "Livello SLS attivo bit 0" e "Livello SLS attivo bit 1")
- L'azionamento viene accelerato oltre il limite SLS (asse del tempo a partire da -400 ms circa)
- Il superamento del limite viene riconosciuto (asse del tempo 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Viene attivata la reazione all'errore STOP C (vedere il bit "STOP C attivo" e "SS2 attivo")
- L'azionamento viene frenato fino all'arresto (vedere la curva Azionamento_1.r9714[0])

- Allo scadere del timer SS2 si attiva la funzione successiva SOS (asse del tempo 500 ms)
- Viene impostato il bit "SOS attivo" e "SLS attivo" viene resettato

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

SLS con reazione di stop "STOP D"

Tabella 8- 39 Funzione "Safely-Limited Speed con encoder" con STOP D

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato e ogni limite di velocità SLS utilizzato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo.	
2.	Nel controllore sovraordinato può essere necessario adottare misure adeguate per poter superare il limite di velocità attivo	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace	
	• Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0)	
	• Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9720, r9721, r9722	
	• Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da riconoscere il superamento del limite SLS attivo e le successive reazioni dell'azionamento	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	• r9720.4 (deselezione SLS) e r9720.9/10 (selezione livello SLS)	
	• r9721.14 (STOP D attivo)	
	• r9722.3 (SOS attivo; viene impostato con STOP D)	
	• r9722.4 (SLS attivo) e r9722.9/10 (livello SLS attivo)	
	• r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety)	
	Selezionare SLS con livello x	
	Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento al di sopra del limite SLS	
	• Controllare che l'azionamento si muova e che dopo il superamento del limite SLS (p9331[x]/9531[x]) venga frenato con rampa OFF3, nonché l'abbandono della finestra di tolleranza per SOS, prima che si attivi lo STOP A	

N.	Descrizione	Stato
	Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety:	
	• C01714 (x00), C30714 (x00); x = 1...4 a seconda del livello SLS (velocità limitata sicura superata)	
	• C01709, C30709 (STOP D attivato)	
	• C01707, C30707 (tolleranza superata per l'arresto operativo sicuro)	
	• C01701, C30701 (STOP B attivato)	
	• C01700, C30700 (STOP A attivato)	
4.	Analizzare Trace:	
	• Se r9714[0] supera il limite SLS, si attiva una segnalazione Safety (r9722.7 = 0)	
	• Successivamente viene attivato uno STOP D	
	• Dopo lo STOP D (selezione SOS) si verificano le reazioni sopra descritte qualora l'azionamento non venga fermato dal controllore sovraordinato all'attivazione di STOP D	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SLS e tacitare i messaggi Safety	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	• Accertarsi che l'azionamento si muova	

Esempio di Trace SLS con STOP D

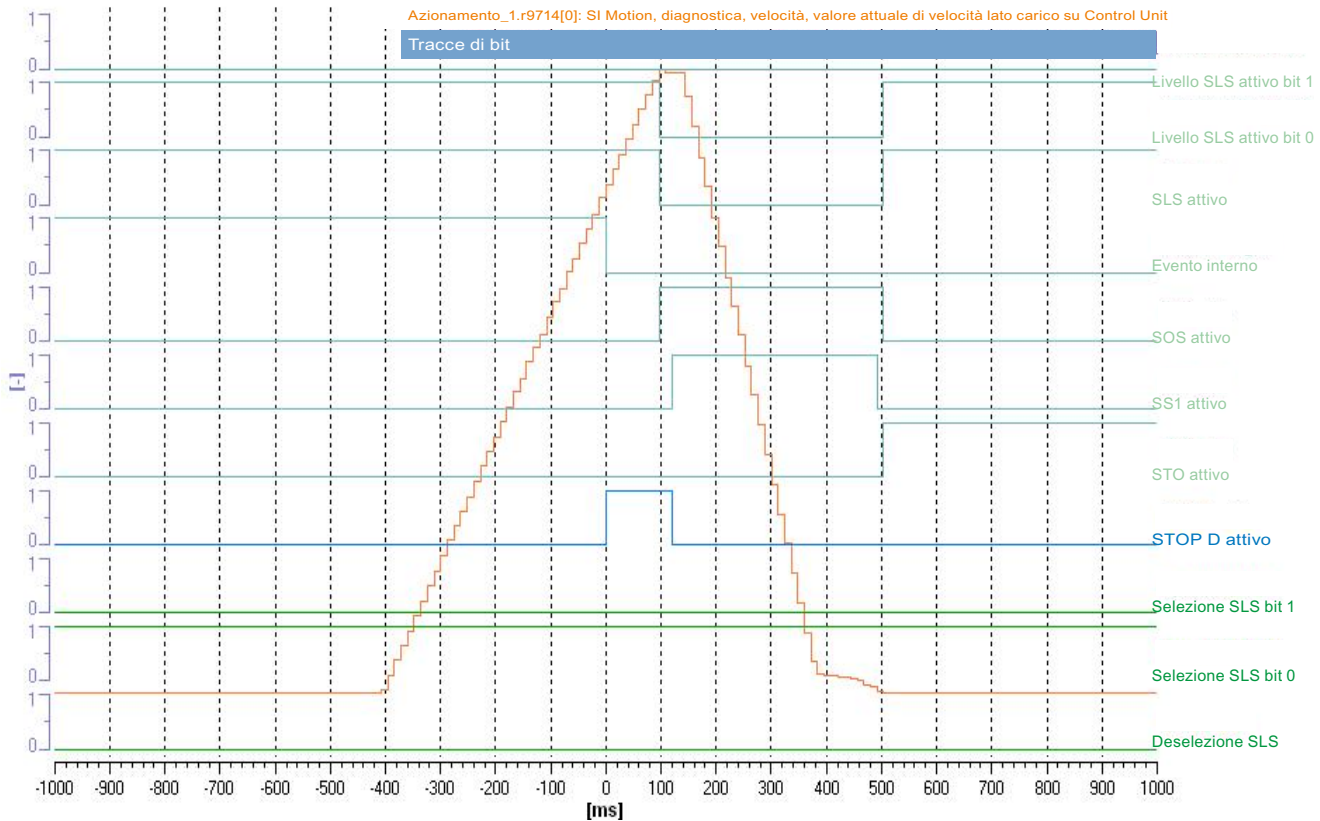


Figura 8-45 Esempio di Trace: SLS con STOP D

Valutazione di Trace:

- La funzione SLS con livello SLS 2 è attivata (vedere i bit "Deselezione SLS", "Selezione SLS bit 0", "Selezione SLS bit 1" e "SLS attivo", "Livello SLS attivo bit 0" e "Livello SLS attivo bit 1")
- L'azionamento viene accelerato oltre il limite SLS (asse del tempo a partire da -400 ms circa)
- Il superamento del limite viene riconosciuto (asse del tempo 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Si verifica la reazione all'errore STOP D (corrisponde alla selezione SOS) (vedere il bit "STOP D attivo")
- Solo dopo che è trascorso il tempo di ritardo tra la selezione e l'attivazione di SOS (p9551/p9351) si attiva la sorveglianza sicura della posizione di fermo (asse del tempo 100 ms; vedere il bit "SOS attivo")
- Siccome l'asse continua a ruotare, viene violata la finestra di tolleranza di fermo (asse del tempo, circa 120 ms)
- Viene attivato STOP B (vedere il bit "SS1 attivo")

- L'azionamento viene frenato fino all'arresto
- Arresto raggiunto (asse del tempo, circa 500 ms)
- STOP A (come reazione a STOP B) diventa attivo (vedere il bit "STO attivo"); a questo punto si scende sotto la velocità di disinserzione SS1 (p9560/p9360) (la velocità di disinserzione SS1 viene qui superata in negativo prima che scada il timer SS1 p9556/p9356).

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

SLS con reazione di arresto "STOP E"

Tabella 8- 40 Funzione "Safely-Limited Speed con encoder" con STOP E

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato e ogni limite di velocità SLS utilizzato. Il comando può avvenire tramite TM54F o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (P0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione	
2.	Nel controllore sovraordinato può essere necessario adottare misure adeguate per poter superare il limite di velocità attivo	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace	
	• Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0)	
	• Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9720, r9721, r9722	
	• Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da riconoscere il superamento del limite SLS attivo e le successive reazioni dell'azionamento	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	• r9720.4 (deselezione SLS) e r9720.9/.10 (selezione livello SLS)	
	• r9721.15 (STOP E attivo)	
	• r9722.3 (SOS attivo; viene impostato con STOP E)	
	• r9722.4 (SLS attivo) e r9722.9/.10 (livello SLS attivo)	
	○ r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety)	
	Selezionare SLS con livello x	
	Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento al di sopra del limite SLS	

N.	Descrizione	Stato
	Controllare che l'azionamento si muova e che dopo il superamento del limite SLS (p9331[x]/9531[x]) venga frenato con rampa OFF3, nonché l'abbandono della finestra di tolleranza per SOS, prima che si attivi lo STOP A	
	Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety:	
	C01714 (x00), C30714 (x00); x = 1...4 a seconda del livello SLS (velocità limitata sicura superata)	
	C01710, C30710 (STOP E attivato)	
	C01707, C30707 (tolleranza superata per l'arresto operativo sicuro)	
	C01701, C30701 (STOP B attivato)	
	C01700, C30700 (STOP A attivato)	
4.	Analizzare Trace:	
	Quando r9714[0] [$\mu\text{m}/\text{clock Safety}$] o [$\text{m}^\circ/\text{clock Safety}$] supera il limite SLS, si attiva un messaggio Safety (r9722.7 = 0)	
	Successivamente viene attivato uno STOP E	
	Dopo lo STOP E (selezione SOS) si verificano le reazioni sopra descritte qualora l'azionamento non venga fermato dal controllore sovraordinato all'attivazione di STOP E	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SLS e tacitare i messaggi Safety	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	Accertarsi che l'azionamento si muova	

Esempio di Trace SLS con STOP E

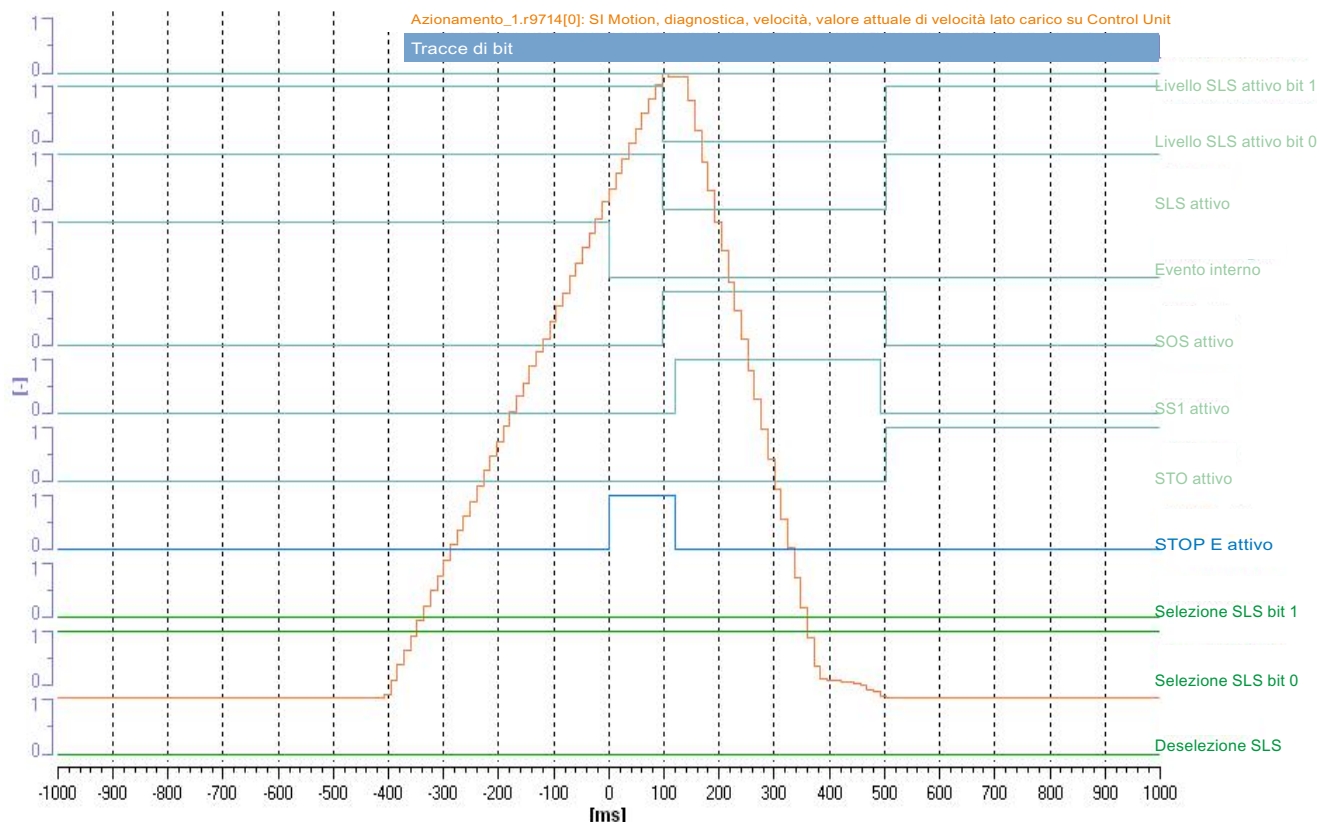


Figura 8-46 Esempio di Trace: SLS con STOP E

Valutazione di Trace:

- La funzione SLS con livello SLS 2 è attivata (vedere i bit "Deselezione SLS", "Selezione SLS bit 0", "Selezione SLS bit 1" e "SLS attivo", "Livello SLS attivo bit 0" e "Livello SLS attivo bit 1")
- L'azionamento viene accelerato oltre il limite SLS (asse del tempo a partire da -400 ms circa)
- Il superamento del limite viene riconosciuto (asse del tempo 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Si verifica la reazione all'errore STOP E (corrisponde alla selezione SOS) (vedere il bit "STOP E attivo")
- Solo dopo che è trascorso il tempo di ritardo tra la selezione e l'attivazione di SOS (p9551/p9351) si attiva la sorveglianza sicura della posizione di fermo (asse del tempo 100 ms; vedere il bit "SOS attivo")
- Siccome l'asse continua a ruotare, viene violata la finestra di tolleranza di fermo (asse del tempo, circa 120 ms)
- Viene attivato STOP B (vedere il bit "SS1 attivo")

- L'azionamento viene frenato fino all'arresto
- Arresto raggiunto (asse del tempo, circa 500 ms)
- STOP A (come reazione a STOP B) diventa attivo (vedere il bit "STO attivo"); a questo punto si scende sotto la velocità di disinserzione SS1 (p9560/p9360) (la velocità di disinserzione SS1 viene qui superata in negativo prima che scada il timer SS1 p9556/p9356).

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

Test di collaudo per Safe Speed Monitor (Extended Functions)

Tabella 8- 41 Funzione "Safe Speed Monitor"

N.	Descrizione	Stato
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	• Nessuna segnalazione Safety (r0945, r2122, r9747); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo.	
2.	Spegnere l'azionamento o impostare riferimento di velocità = 0	
	Progettare e attivare la registrazione Trace	
	• Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.15 = 1)	
	• Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9722	
	• Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere il superamento del limite SSM (p9346/p9546) e il successivo superamento in negativo	
	Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento in modo che il limite SSM venga brevemente superato in positivo e poi nuovamente in negativo	
	• Accertarsi che l'azionamento giri	
3.	Analizzare Trace:	
	• Se r9714[0] viola il limite SSM p9346/p9546, vale r9722.15 = 0	
	• Dopo la violazione del limite, vale r9722.15 = 1	
	• Se l'isteresi è attiva, r9722.15 ritorna a 1 solo quando r9714[0] non viola più il limite p9346/p9546 calcolato con il valore d'isteresi p9347/p9547	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	• r9722.15 (SSM numero di giri sotto il valore limite)	
4.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	

Esempio di Trace SSM (con isteresi)

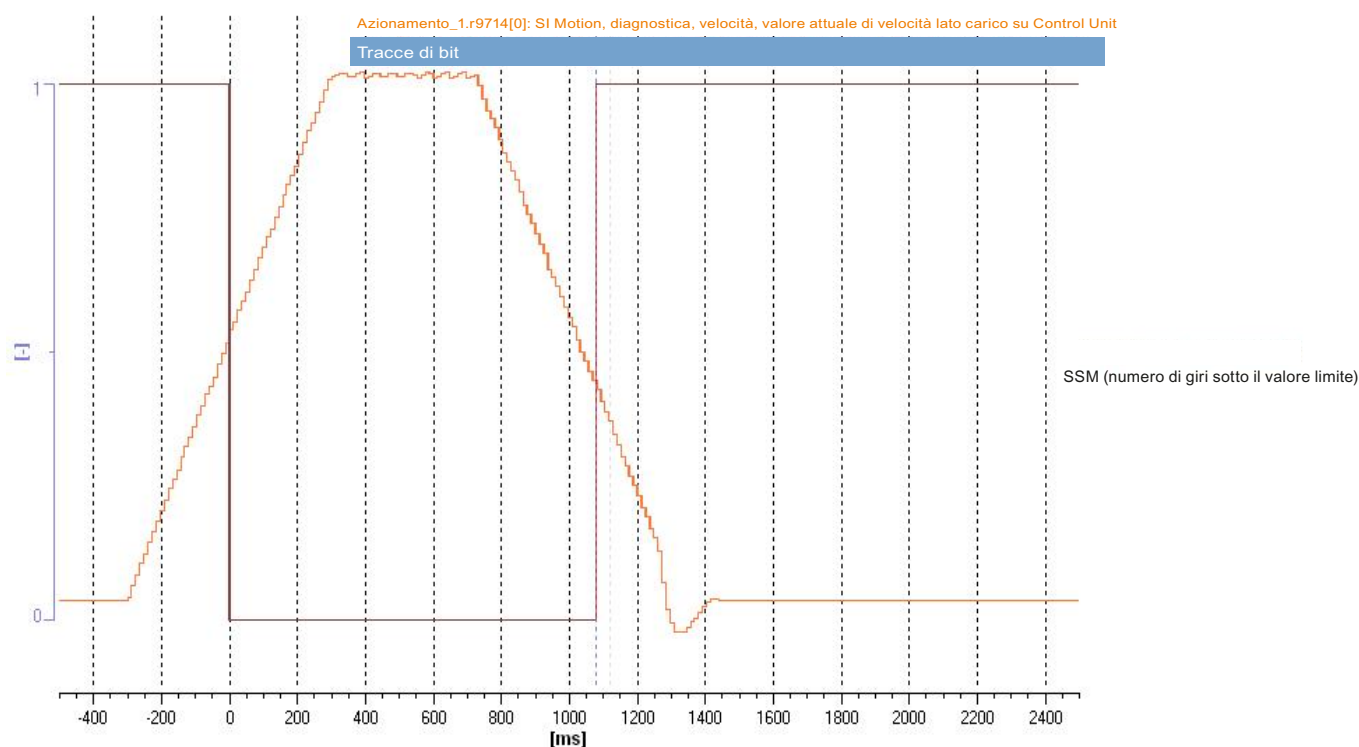


Figura 8-47 Esempio di Trace SSM (con isteresi)

Valutazione di Trace:

- L'azionamento viene accelerato (asse del tempo a partire da -300 ms circa)
- Il valore limite SSM (p9546/p9346) viene superato (asse del tempo 0 ms)
- Il bit "SSM (numero di giri sotto il valore limite)" viene impostato a 0 (asse del tempo 0 ms)
- L'azionamento viene nuovamente frenato (asse del tempo, circa 750 ms)
- Isteresi attiva: Il bit suddetto viene reimpostato a 1 quando la velocità scende sotto il limite SSM meno il valore d'isteresi (p9547/p9347) (asse del tempo, circa 1080 ms)

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

8.9.5.3 Test di collaudo Extended Functions (senza encoder)

Test di collaudo Safe Torque Off senza encoder (Extended Functions)

Tabella 8- 42 Funzione "Safe Torque Off senza encoder"

N.	Descrizione	Stato
Note: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	Safety senza encoder progettato (p9506 = 1 o p9506 = 3)	
	Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
	r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	r9722.0 = 0 (STO inattivo)	
2.	Muovere l'azionamento	
	Verificare che si muova l'azionamento previsto	
	Selezionare STO durante il comando di movimento e controllare quanto segue:	
	L'azionamento rallenta per inerzia fino a fermarsi o viene frenato e arrestato dal freno meccanico, se il freno è disponibile e parametrizzato (p1215, p9602, p9802)	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r9772.18 = r9872.18 = 1 (selezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P2)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO selezionato e attivo – P1 + P2)	
	r9720.0 = 0 (STO selezionato)	
	r9722.0 = 1 (STO attivo)	

N.	Descrizione	Stato
3.	Deselezionare STO e controllare quanto segue:	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P2)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO deselezionato e inattivo – P1 + P2)	
	• r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	• r9722.0 = 0 (STO inattivo)	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
4.	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento. Verificare che si muova l'azionamento previsto.	
	Si effettuano i seguenti controlli: • Corretto cablaggio DRIVE-CLiQ tra la Control Unit e il Motor Module • Corretta assegnazione numero azionamento – Motor Module – motore • Corretta funzionalità hardware • Corretta parametrizzazione della funzione STO	

Test di collaudo per Safe Stop 1 senza encoder (Extended Functions)

Tabella 8- 43 Funzione "Safe Stop 1 senza encoder"

N.	Descrizione	Stato
Nota: il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	• Safety senza encoder progettato (p9506 = 1 o p9506 = 3)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	Muovere l'azionamento	
	• Verificare che si muova l'azionamento previsto	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace	
	• Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9720.1 = 0)	
	• Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9714[1], r9720, r9722	
	• Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere la selezione SS1 e il passaggio allo stato successivo STO	

N.	Descrizione	Stato
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi:	
	• r9720.1 (deselezione SS1)	
	• r9722.0 (STO attivo)	
	• r9722.1 (SS1 attivo)	
	Selezionare SS1 durante il movimento	
	• L'azionamento frena sulla rampa OFF3	
	• Lo stato successivo STO viene attivato	
	Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analysis:	
	• r9720.1 (deselezione SS1)	
	• r9722.0 (STO attivo)	
	• r9722.1 (SS1 attivo)	
4.	Analizzare Trace:	
	• STO viene attivato dopo che la velocità di disinserzione è scesa sotto il valore minimo (p9360/9560)	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SS1	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	• Verificare che si muova l'azionamento previsto	

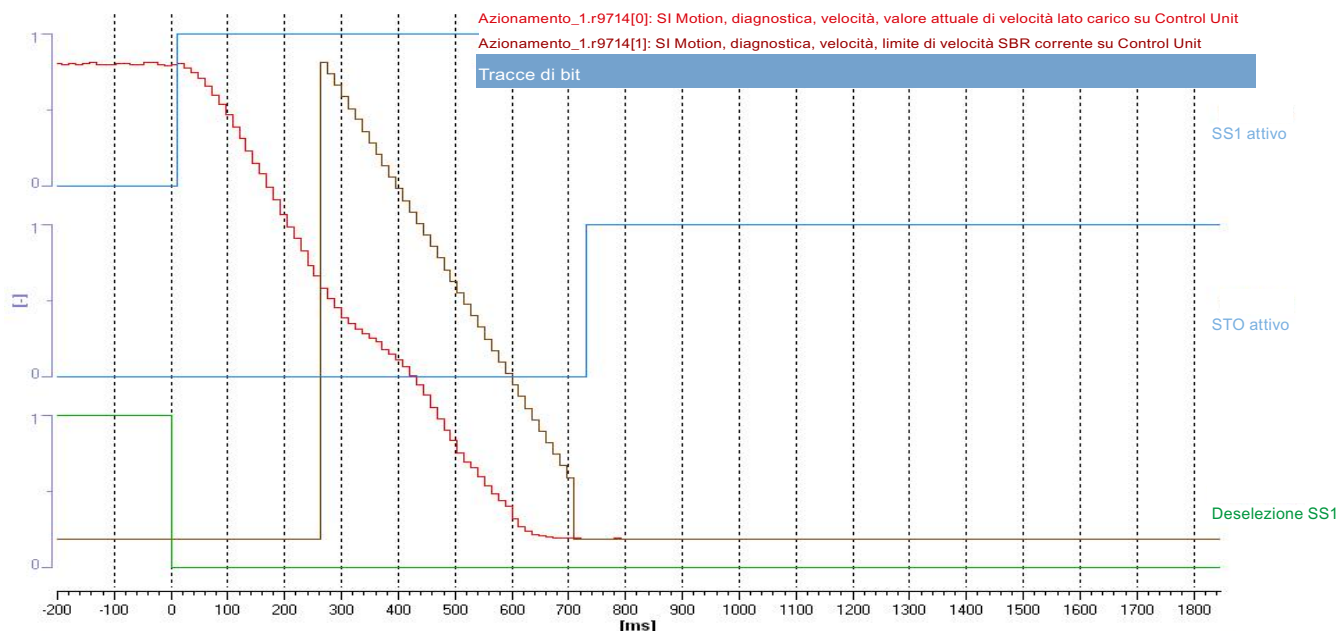


Figura 8-48 Esempio di Trace SS1 senza encoder

Valutazione di Trace:

- La funzione SS1 viene selezionata (asse del tempo 0 ms; vedere il bit "Deselezione SS1")
- Viene impostato il bit di risposta "SS1 attivo" (asse del tempo, circa 20 ms)
- L'azionamento frena sulla rampa OFF3 progettata (p1135)
- La registrazione di r9714[0] indica se la rampa OFF3 è attiva
- STO diventa attivo (asse del tempo, circa 720 ms; vedere il bit "STO attivo"); a questo punto la velocità di disinserzione SS1 (p9560/p9360) è superata in negativo
- Il superamento della linea di inviluppo della funzione SBR (Azionamento_1.r9714[1]) da parte della velocità attuale (r9714[0]) provocherebbe un errore.

A differenza di quanto accade per la funzione SAM per Safety con encoder, questa curva non si basa sulla velocità attuale, bensì è calcolata secondo i parametri Safety. Inoltre questa sorveglianza diventa attiva solo dopo che è trascorso un tempo progettabile (in questo caso il tempo è di 250 ms).

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

Test di collaudo per Safe Brake Control senza encoder (Extended Functions)

Tabella 8- 44 Test di collaudo "Safe Brake Control senza encoder"

N.	Descrizione	Stato
Nota: il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale	
	• Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1)	
	• Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1)	
	• Safety senza encoder progettato (p9506 = 1 o p9506 = 3)	
	• Funzione SBC abilitata (p9602 = 1, p9802 = 1)	
	• Freno come comando sequenziale o freno sempre aperto (p1215 = 1 o p1215 = 2)	
	• Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (SBC non richiesto)	
	• r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	• r9722.0 = 0 (STO inattivo)	

N.	Descrizione	Stato
2.	Muovere l'azionamento (il freno eventualmente chiuso viene aperto)	
	Verificare che si muova l'azionamento previsto	
	Selezionare STO durante il comando di movimento e controllare quanto segue:	
	Il freno viene chiuso	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r9772.4 = r9872.4 = 1; r9773.4 = 1 (SBC non richiesto)	
	r9772.18 = r9872.18 = 1 (selezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	r9720.0 = 0 (STO selezionato)	
	r9722.0 = 1 (STO attivo)	
3.	Deselezionare STO e controllare quanto segue:	
	Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r9772.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (deselezione SBC)	
	r9772.18 = r9872.18 = 0 (deselezione STO tramite Safe Motion Monitoring)	
	r9720.0 = 1 (STO deselezionato)	
	r9722.0 = 0 (STO inattivo)	
	r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
4.	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento. Verificare che si muova l'azionamento previsto.	
	Si effettuano i seguenti controlli: - Collegamento corretto del freno - Corretta funzionalità hardware - Corretta parametrizzazione della funzione SBC - Dinamizzazione forzata del comando freni	

Test di collaudo per Safely Limited Speed senza encoder (Extended Functions)

SLS con reazione di stop "STOP A"

Tabella 8- 45 Funzione "Safely-Limited Speed senza encoder" con "STOP A"

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato e ogni limite di velocità SLS utilizzato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale - Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0) - Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1) - Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1) - Safety senza encoder progettato (p9506 = 1 o p9506 = 3) - Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	- Nel controllore sovraordinato può essere necessario adottare misure adeguate per poter superare il limite di velocità attivo. - Tenere presente che le limitazioni interne r9733.0 e r9733.1 sono state rimosse selezionando "Avvia prova di collaudo".	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace - Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0) - Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9720, r9721, r9722 - Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere il superamento del limite SLS attivo e le successive reazioni dell'azionamento Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi: - r9720.4 (deselezione SLS) e r9720.9/10 (selezione livello SLS) - r9721.12 (STOP A o B attivo) - r9722.0 (STO attivo; viene impostato con STOP A) - r9722.4 (SLS attivo) e r9722.9/10 (livello SLS attivo) - r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety) Selezionare SLS con livello x Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento al di sopra del limite SLS - Controllare che l'azionamento si muova e poi si fermi per inerzia dopo aver superato il limite SLS (p9331[x]/9531[x]) o che venga chiuso il freno di stazionamento eventualmente progettato Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety: - C01714 (x00), C30714 (x00); x = 1...4 a seconda del livello SLS (velocità limitata sicura superata) - C01700, C30700 (STOP A attivato)	

N.	Descrizione	Stato
4.	Analizzare Trace:	
	• Se r9714[0] supera il limite SLS, si attiva una segnalazione Safety (r9722.7 = 0)	
	• Successivamente viene attivato uno STOP A	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SLS e tacitare i messaggi Safety.	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	• Accertarsi che l'azionamento si muova	

Esempio di Trace SLS senza encoder (STOP A)

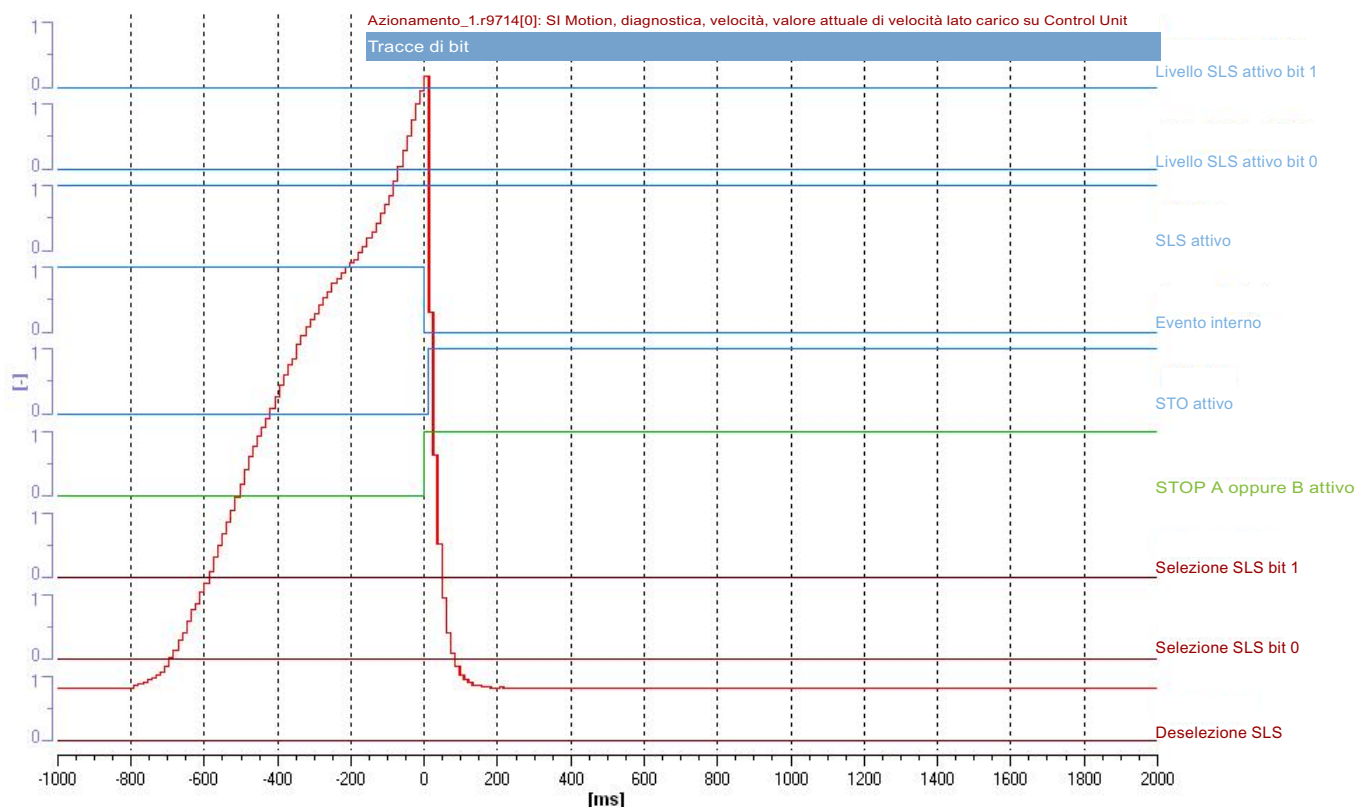


Figura 8-49 Esempio di Trace SLS senza encoder con STOP A

Valutazione di Trace:

- La funzione SLS con livello SLS 1 è attivata (vedere i bit "Deselezione SLS", "Selezione SLS bit 0", "Selezione SLS bit 1" e "SLS attivo", "Livello SLS attivo bit 0" e "Livello SLS attivo bit 1")
- L'azionamento viene accelerato oltre il limite SLS (asse del tempo a partire da -800 ms circa)
- Il superamento del limite viene riconosciuto (asse del tempo 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Viene attivata la reazione all'errore STOP A (asse del tempo 0 ms; vedere il bit "STOP A o B attivo" e "STO attivo")
- L'azionamento si ferma per inerzia (vedere la curva rossa di r9714[0])

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

SLS con reazione di stop "STOP B"

Tabella 8- 46 Funzione "Safely-Limited Speed senza encoder" con "STOP B"

N.	Descrizione	Stato
Nota: Il test di collaudo deve essere eseguito singolarmente per ogni comando configurato e ogni limite di velocità SLS utilizzato. Il comando può avvenire tramite morsetti o PROFIsafe.		
1.	Stato iniziale - Azionamento nello stato "Pronto" (p0010 = 0) - Safety Integrated Extended Functions abilitate (p9601.2 = 1) - Funzioni di sicurezza abilitate (p9501.0 = 1) - Safety senza encoder progettato (p9506 = 1 o p9506 = 3) - Nessuna anomalia o avviso Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]); vedere l'avvertenza "Avvisi non critici" nella sezione Test di collaudo	
2.	- Nel controllore sovraordinato può essere necessario adottare misure adeguate per poter superare il limite di velocità attivo. - Tenere presente che le limitazioni interne r9733.0 e r9733.1 sono state rimosse selezionando "Avvia prova di collaudo".	
3.	Progettare e attivare la registrazione Trace - Trigger: Trigger su variabile - pattern di bit (r9722.7 = 0) - Registrazione dei seguenti valori: r9714[0], r9714[1], r9720, r9721, r9722 - Scegliere un intervallo di tempo e un pretrigger tali da poter riconoscere il superamento del limite SLS attivo e le successive reazioni dell'azionamento Visualizzare i seguenti valori di bit per facilitare l'analisi: - r9720.4 (deselezione SLS) e r9720.9/.10 (selezione livello SLS) - r9721.12 (STOP A o B attivo) - r9722.0 (STO attivo; viene impostato con STOP A) - r9722.1 (SS1 attivo; viene impostato con STOP B) - r9722.4 (SLS attivo) e r9722.9/.10 (livello SLS attivo) - r9722.7 (evento interno; viene impostato alla comparsa del primo messaggio Safety) Selezionare SLS con livello x Inserire l'azionamento e impostare il valore di riferimento al di sopra del limite SLS - Controllare che l'azionamento si muova e venga frenato con rampa OFF3 dopo il superamento del limite SLS (p9331[x]/9531[x]) prima che si attivi lo STOP A Verificare la presenza dei seguenti messaggi Safety: - C01714 (x00), C30714 (x00); x = 1...4 a seconda del livello SLS (velocità limitata sicura superata) - C01701, C30701 (STOP B attivato) - C01700, C30700 (STOP A attivato)	

N.	Descrizione	Stato
4.	Analizzare Trace:	
	• Se r9714[0] supera il limite SLS, si attiva una segnalazione Safety (r9722.7 = 0)	
	• Successivamente viene attivato uno STOP B (con arresto successivo STOP A)	
5.	Salvare/stampare Trace e allegare il protocollo di collaudo (vedere l'esempio seguente)	
6.	Deselezionare SLS e tacitare i messaggi Safety	
	• Non vi sono anomalie e avvisi Safety (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (azionamento nello stato "blocco inserzione")	
	Tacitare il blocco inserzione e muovere l'azionamento	
	• Accertarsi che l'azionamento si muova	

Esempio di Trace SLS senza encoder (STOP B)

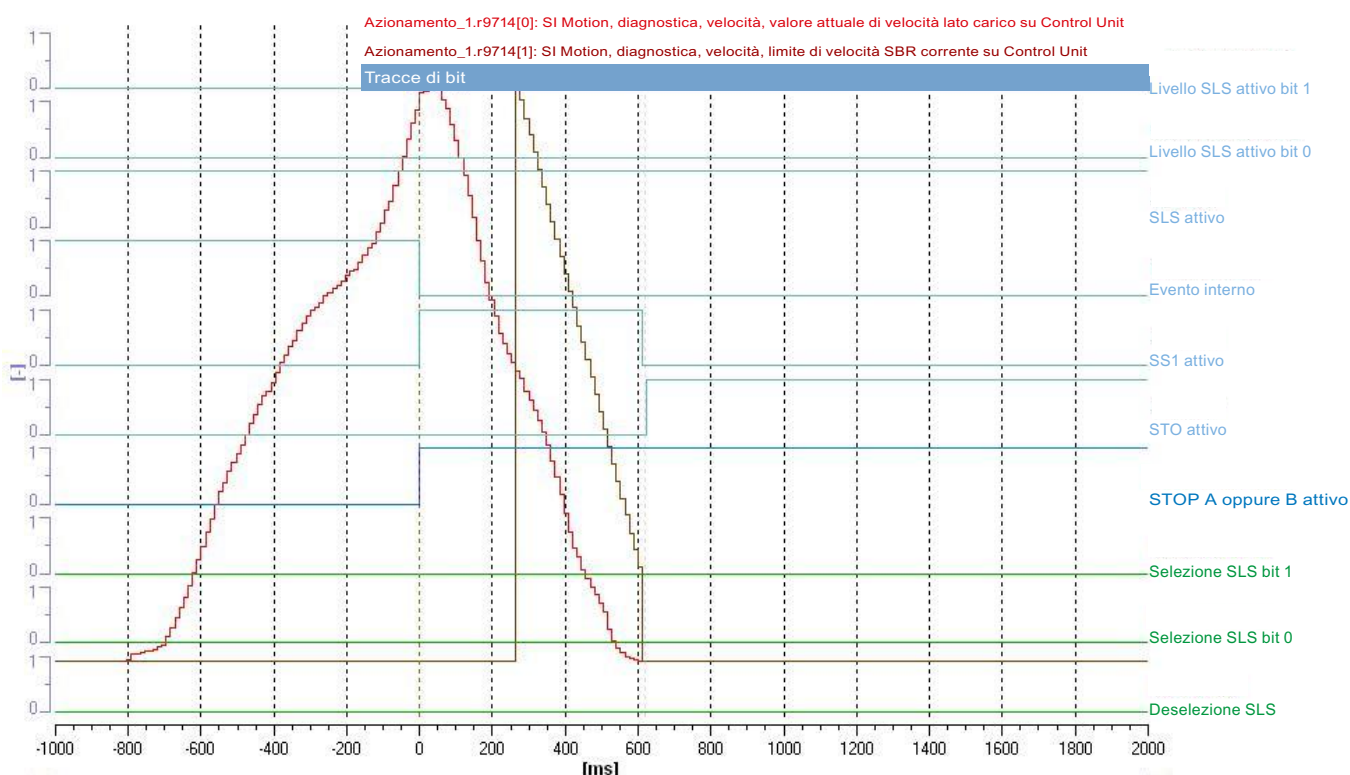


Figura 8-50 Esempio di Trace SLS senza encoder con STOP B

Valutazione di Trace:

- La funzione SLS con livello SLS 1 è attivata (vedere i bit "Deselezione SLS", "Selezione SLS bit 0", "Selezione SLS bit 1" e "SLS attivo", "Livello SLS attivo bit 0" e "Livello SLS attivo bit 1")
- L'azionamento viene accelerato oltre il limite SLS (asse del tempo a partire da -800 ms circa)
- Il superamento del limite viene riconosciuto (asse del tempo 0 ms)
- Viene attivato un errore Safety (asse del tempo 0 ms; il bit "Evento interno" viene impostato a 0)
- Viene attivata la reazione all'errore STOP B (asse del tempo 0 ms; vedere il bit "STOP A o B attivo" e "SS1 attivo")
- L'azionamento viene frenato fino all'arresto (vedere la curva arancione di r9714[0])
- Arresto raggiunto (asse del tempo a partire da 600 ms circa)
- STOP A (come reazione a STOP B) diventa attivo (vedere il bit "STO attivo"); a questo punto si scende sotto la velocità di disinserzione SS1 (p9560/p9360)
- La sorveglianza SBR si attiva dopo 250 ms

Nota

Le piccole differenze temporali (ordine di grandezza da 2 a 3 clock Safety (qui fino a 36 ms)) sono dovute a calcoli interni e non costituiscono un problema.

8.9.6 Conclusione del protocollo

Parametri SI

	Sono stati controllati i valori preimpostati? (apporre una crocetta)	
	Sì	No
Control Unit		
Motor Module		

Checksum

Basic Functions ed Extended Functions			
Nome azionamento	Numero azionamento	SI Checksum di riferimento parametri SI (Control Unit)	SI Checksum di riferimento parametri SI (Motor Module)
		p9799 =	p9899 =

Registro Safety

	Funzionale ¹⁾
Checksum funzionale per il follow-up delle modifiche	r9781[0] =
Checksum per il follow-up delle modifiche legato all'hardware	r9781[1] =
Indicazione oraria funzionale per il follow-up delle modifiche	r9782[0] =
Indicazione oraria per il follow-up delle modifiche legato all'hardware	r9782[1] =

1) Questi parametri si trovano nella lista esperti della Control Unit.

Salvataggio dei dati

	Supporto di memorizzazione			Percorso di archiviazione
	Tipo	Denominazione	Data	
Parametro				
Programma PLC				
Schemi elettrici				

Controfirme

Addetto alla messa in servizio

Viene confermata la corretta esecuzione dei test e dei controlli suddetti.

Data	Nome	Ditta / reparto	Firma

Costruttore della macchina

Viene confermata la correttezza della suddetta parametrizzazione protocollata.

Data	Nome	Ditta / reparto	Firma

Comunicazione

9.1 Configurazione del bus di campo

Configurazione del bus di campo

L'interfaccia del bus di campo può essere commutata alternativamente alla comunicazione tramite PROFIBUS o protocollo USS.

Nota

La configurazione PROFIdrive non è attiva se si è impostato il protocollo USS.

Configurazione in STARTER

Per configurare l'interfaccia del bus di campo in STARTER, procedere nel seguente modo:

1. Selezionare **STARTER** → **Comunicazione** → **Bus di campo**.

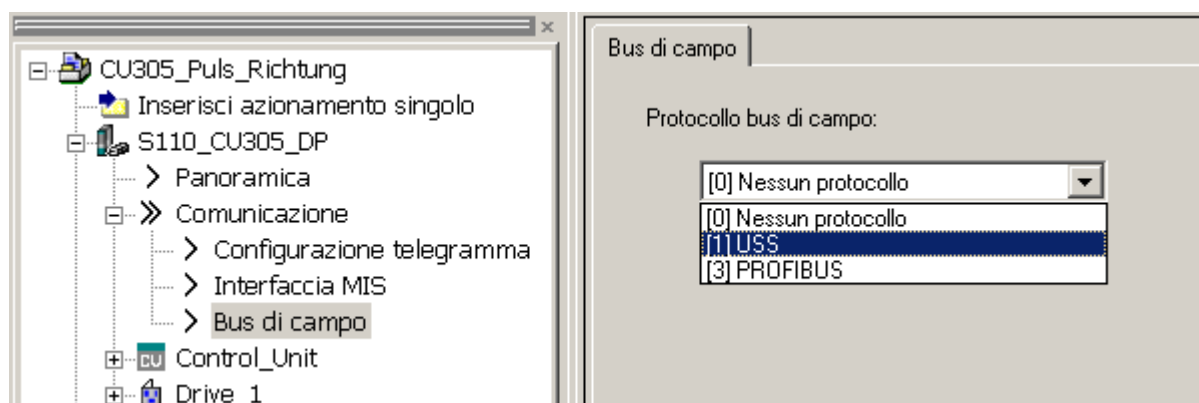


Figura 9-1 Selezione del protocollo del bus di campo

2. In questa finestra di dialogo selezionare una delle opzioni seguenti:

- **Nessun protocollo**
- **USS**

Definire quindi le impostazioni di base dell'interfaccia USS. Dopodiché selezionare **STARTER** → **<azionamento>** → **Comunicazione** per definire i dati relativi a **direzione di invio, direzione di ricezione, ...** (vedere "Comunicazione verso USS" (Pagina 670)).

- **PROFIBUS**

Fare clic su **Configurazione telegramma** per impostare la lunghezza del telegramma PZD e definire i restanti dati relativi a **direzione di invio, direzione di ricezione, ...** (vedere "Comunicazione tramite PROFIBUS DP" (Pagina 617)).

9.2 Comunicazione secondo PROFIdrive

9.2.1 Informazioni generali su PROFIdrive in SINAMICS

Generalità

PROFIdrive V4.1 è il profilo PROFIBUS per la tecnica di azionamento con ampio campo di applicazione nell'automazione di produzione e di processo.

Nota

Il profilo PROFIdrive per la tecnica di azionamento è standardizzato e definito nella seguente documentazione:

Bibliografia: /P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

Controller, Supervisor e Drive Unit

- Proprietà di Controller, Supervisor e Drive Unit

Tabella 9- 1 Proprietà di Controller, Supervisor e Drive Unit

Proprietà	Controller, Supervisor	Drive Unit
Come nodo del bus	attivo	passivo
Invio di messaggi	consentito senza richiesta esterna	possibile solo su richiesta del Controller
Ricezione di messaggi	possibile senza limitazioni	consentite solo ricezione e conferma

- Controller (PROFIBUS: Master classe 1)

Si tratta tipicamente di un controllore sovraordinato in cui viene eseguito il programma di automazione.

Esempio: SIMATIC S7 e SIMOTION

- Supervisor (PROFIBUS: Master classe 2)

Apparecchiature per la configurazione, la messa in servizio, l'uso e la supervisione del bus in funzione. Apparecchi che scambiano dati con le Drive Unit e i Controller solo in modo aciclico.

Esempi: dispositivi di programmazione, apparecchiature di servizio e supervisione

- Drive Unit (PROFIBUS: Slave)

Dal punto di vista di PROFIdrive l'apparecchio di azionamento SINAMICS è considerato una Drive Unit.

9.2.2 Classi di applicazioni

Descrizione

In base alle dimensioni e al tipo di processo applicativo esistono diverse classi di applicazioni per PROFIdrive. In PROFIdrive esistono complessivamente 6 classi di applicazioni di cui 4 vengono illustrate qui di seguito.

Classe di applicazione 1 (azionamento standard)

Nel caso più semplice l'azionamento viene controllato con un valore di riferimento del numero di giri per mezzo di PROFIBUS. La regolazione del numero di giri completa viene eseguita nel regolatore di azionamento. Tipici esempi applicativi sono i semplici convertitori di frequenza. Controllo di pompe e ventilatori.

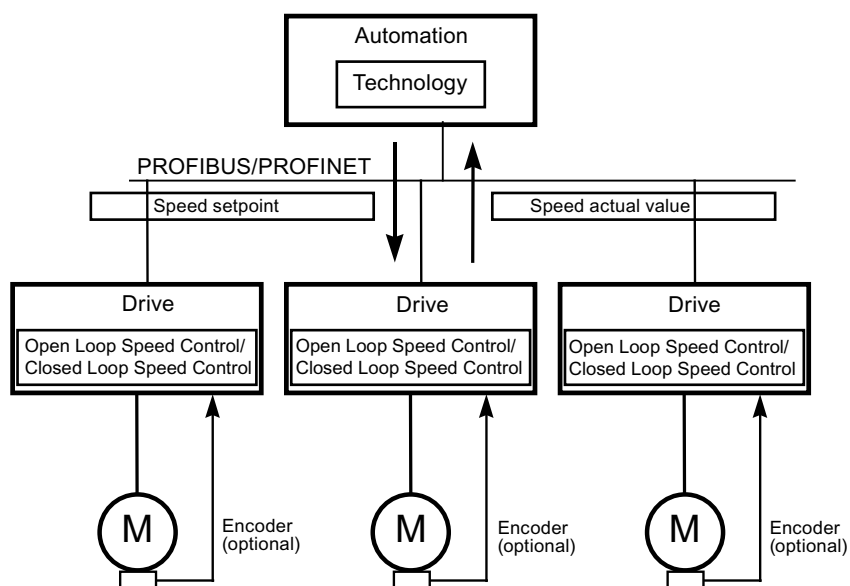


Figura 9-2 Classe di applicazione 1

Classe di applicazione 2 (azionamento standard con funzione tecnologica)

Qui l'intero processo viene suddiviso in più parti di dimensioni minori e distribuito sugli azionamenti. Le funzioni di automazione quindi non si trovano più esclusivamente nell'apparecchio di automazione centrale ma sono anche distribuite nei regolatori dell'azionamento.

La distribuzione presuppone naturalmente che la comunicazione sia possibile in tutte le direzioni, quindi anche il traffico trasversale tra le funzioni tecnologiche dei singoli regolatori dell'azionamento. Applicazioni concrete sono ad es. cascate di valore di riferimento, avvolgitori e applicazioni di sincronismo del numero di giri nei processi costanti con un convogliatore continuo.

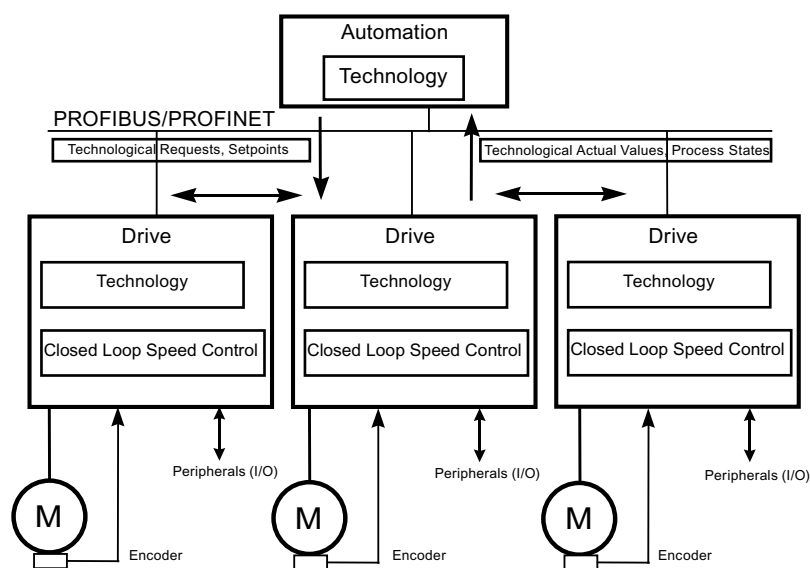


Figura 9-3 Classe di applicazione 2

Classe di applicazione 3 (funzionamento di posizionamento)

Oltre alla regolazione dell'azionamento, l'azionamento possiede un controllo di posizionamento; esso funge quindi da azionamento di posizionamento autonomo monoasse, mentre i processi tecnologici sovraordinati si svolgono sul controllore. Mediante PROFIBUS vengono trasmessi e avviati gli ordini di posizionamento al regolatore di azionamento. Gli azionamenti di posizionamento hanno un campo di applicazione molto ampio, ad es. l'apertura e la chiusura dei tappi nel processo di riempimento di bottiglie o il posizionamento di coltelli in una macchina per il taglio di lamiera.

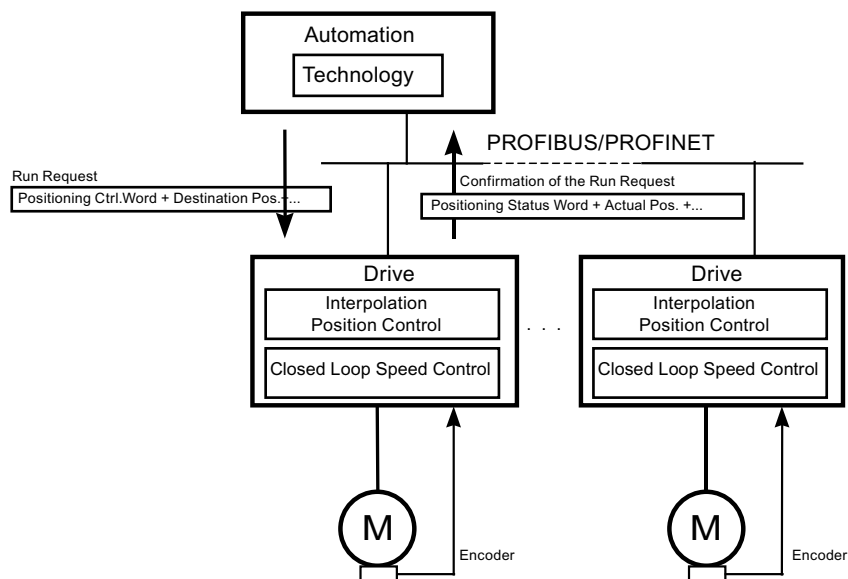


Figura 9-4 Classe di applicazione 3

Classe di applicazione 4 (controllo centrale del movimento)

Questa classe di applicazione definisce l'interfaccia del valore di riferimento del numero di giri con regolazione di velocità sull'azionamento e con regolazione di posizione nel controllore, come richiesto nelle applicazioni di robotica e delle macchine utensili con sequenze di movimento coordinate su più azionamenti.

Il controllo del movimento viene realizzato principalmente con un controllo numerico centrale (CNC). Il circuito di regolazione della posizione viene chiuso tramite il bus. È necessaria una sincronizzazione dei clock della regolazione di posizione del controllore e del regolatore degli azionamenti come quella supportata da PROFIBUS DP.

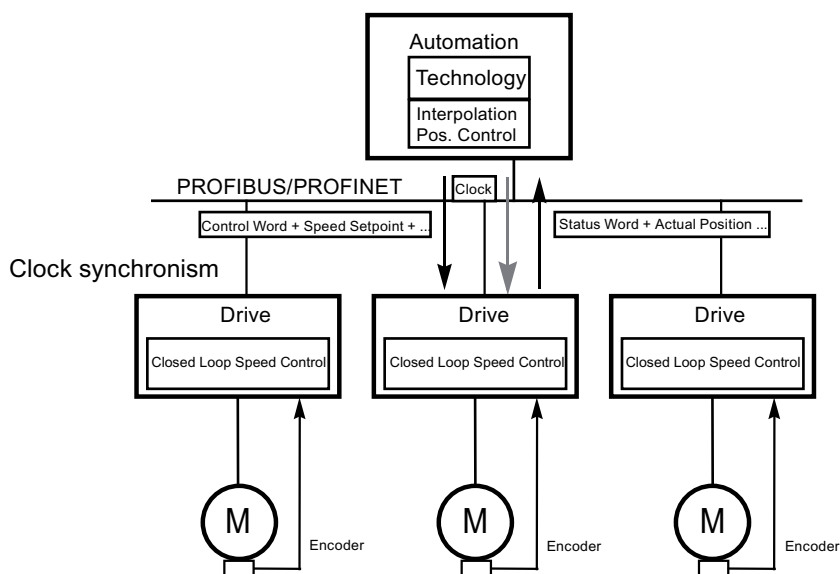


Figura 9-5 Classe di applicazione 4

Dynamic Servo Control (DSC)

Nel profilo PROFIdrive è contenuto il concetto di regolazione "Dynamic Servo Control". In questo modo è possibile aumentare notevolmente la rigidità dinamica del circuito di regolazione della posizione nella classe di applicazione 4 con semplici mezzi.

A tale scopo mediante un'ulteriore misura viene minimizzato il tempo morto che risulta normalmente per un'interfaccia del valore di riferimento della velocità (vedere anche capitolo "Dynamic Servo Control").

Selezione dei telegrammi a seconda della classe di applicazione

I telegrammi elencati nella seguente tabella (vedere anche capitolo "Telegrammi e dati di processo") possono essere utilizzati nelle seguenti classi di applicazioni:

Tabella 9- 2 Selezione dei telegrammi a seconda della classe di applicazione

Telegramma (p0922 = x)	Descrizione	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1	Valore del riferimento del numero di giri 16 bit	x	x		
2	Valore del riferimento del numero di giri 32 bit	x	x		
3	Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 1 trasduttore di posizione		x		x
4	Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 2 trasduttori di posizione				x
7	Telegramma di posizionamento 7 (posizionatore semplice)			x	
9	Telegramma di posizionamento 9 (posizionamento semplice con impostazione diretta)			x	
102	Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 1 trasduttore di posizione e riduzione di coppia				x
103	Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 2 trasduttori di posizione e riduzione di coppia				x
110	Posizionatore semplice con MDI, override e XIST_A			x	
111	Posizionatore semplice nel modo operativo MDI			x	
390	Control Unit con ingressi/uscite digitali	x	x	x	x
391	Control Unit con ingressi/uscite digitali e 2 tastatori di misura	x	x	x	x
392	Control Unit con ingressi/uscite digitali e 4 tastatori di misura	x	x	x	x
393	Control Unit con ingressi/uscite digitali, ingresso analogico e 4 tastatori di misura	x	x	x	x
394	Control Unit con ingressi/uscite digitali	x	x	x	x
999	Telegrammi liberi	x	x	x	x

9.2.3 Comunicazione ciclica

Con la comunicazione ciclica vengono scambiati dati di processo critici dal punto di vista dei tempi.

9.2.3.1 Telegrammi e dati di processo

Informazioni generali

Selezionando un telegramma tramite p0922 si determinano, sul lato dell'apparecchio di azionamento (Control Unit), i dati di processo che vengono trasmessi.

Dal punto di vista dell'apparecchio di azionamento i dati di processo ricevuti rappresentano le parole di ricezione e i dati di processo da inviare, le parole di invio.

Le parole di ricezione e di invio sono costituite dai seguenti elementi:

- Parole di ricezione: parole di comando o valori di riferimento
- Parole di invio: parole di stato o valori attuali

Quali telegrammi sono disponibili?

1. Telegrammi standard

I telegrammi standard sono strutturati in modo conforme al profilo PROFIdrive.

L'interconnessione interna dei dati di processo avviene automaticamente in base al numero di telegramma impostato.

Con il parametro p0922 possono essere impostati i seguenti telegrammi standard:

- 1 Valore di riferimento del numero di giri 16 bit
- 2 Valore di riferimento del numero di giri 32 bit
- 3 Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 1 trasduttore di posizione
- 4 Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 2 trasduttori di posizione
- 7 Telegramma di posizionamento 7 (posizionatore semplice)
- 9 Telegramma di posizionamento 9 (posizionatore semplice con impostazione diretta)

2. Telegrammi specifici del costruttore

I telegrammi specifici del costruttore sono strutturati secondo quanto stabilito all'interno della ditta. L'interconnessione interna dei dati di processo avviene automaticamente in base al numero di telegramma impostato.

Tramite il parametro p0922 possono essere impostati i seguenti telegrammi specifici del costruttore:

- 102 Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 1 trasduttore di posizione e riduzione di coppia
- 103 Valore di riferimento del numero di giri 32 bit con 2 trasduttori di posizione e riduzione di coppia
- 110 Telegramma posizionamento 10 (posizionatore semplice con MDI, override e XIST_A)
- 111 Telegramma di posizionamento 11 (posizionatore semplice nel modo operativo MDI)
- 390 Control Unit con ingressi/uscite digitali
- 391 Control Unit con ingressi/uscite digitali e 2 tastatori di misura
- 392 Control Unit con ingressi/uscite digitali e 4 tastatori di misura
- 393 Control Unit con ingressi/uscite digitali, ingresso analogico e 4 tastatori di misura
- 394 Control Unit con ingressi/uscite digitali

3. Telegrammi liberi (p0922 = 999)

Il telegramma di ricezione e invio può essere progettato liberamente mediante l'interconnessione di dati di processo di ricezione e invio con la tecnica BICO.

	SERVO	CU_S110
Uscita connettore DWORD	r2060[0 ... 14] ¹⁾	-
Uscita connettore WORD	r2050[0 ... 15] ¹⁾	r2050[0 ... 4]
Uscita binettore	r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15 r2092.0 ... 15 r2093.0 ... 15	r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15
Convertitori liberi binettore-connettore	p2080[0 ... 15], p2081[0 ... 15], p2082[0 ... 15], r2089[0 ... 4]	
Ingresso connettore DWORD	p2061[0 ... 14]	-
Ingresso connettore WORD	p2051[0 ... 18]	p2051[0 ... 14]
1) Ogni parola PZD può essere occupata con una parola o una parola doppia. Solo uno dei due parametri di interconnessione p2050 o p2060 può avere un valore ≠ 0 per una parola PZD.		

Avvertenze relative alle interconnessioni dei telegrammi

Modificando p0922 = 999 (impostazione di fabbrica) in p0922 ≠ 999 l'interconnessione dei telegrammi viene eseguita automaticamente e bloccata.

Nota

Fa eccezione il telegramma 111: in questo caso nel telegramma di invio può essere interconnesso liberamente il PZD12 o nel telegramma di ricezione il telegramma PZD12.

Modificando p0922 ≠ 999 in p0922 = 999 l'interconnessione dei telegrammi precedente viene mantenuta e può essere modificata.

Nota

Se p0922 = 999, in p2079 può essere selezionato un telegramma. Viene effettuata e bloccata automaticamente un'interconnessione dei telegrammi. Il telegramma può inoltre essere ampliato.

Ciò può essere utilizzato per l'allestimento pratico di interconnessioni dei telegrammi ampliate sulla base dei telegrammi esistenti.

Avvertenze relative alla struttura dei telegrammi

Il parametro p0978 contiene sempre i DO che utilizzano uno scambio PZD ciclico. I DO che non scambiano PDZ vengono contrassegnati con uno zero.

Se in p0978 viene aggiunto il valore 255, la Drive Unit simula un oggetto di azionamento vuoto visibile per il master PROFIdrive. Ciò consente la comunicazione ciclica di un master PROFIdrive

- con progettazione invariata con apparecchi di azionamento con un numero diverso di oggetti di azionamento.
- con DO disattivati senza dover modificare il progetto.

Nota

- Per mantenere il profilo PROFIdrive occorre:
 - interconnettere la parola di ricezione PZD 1 come parola di comando 1 (STW1)
 - interconnettere la parola di trasmissione PZD 1 come parola di stato 1 (ZSW1)
 Per PZD1 deve essere usato il formato WORD.
 - Un PZD corrisponde a una parola.
Solo uno dei parametri di interconnessione p2051 o p2061 può avere un valore $\neq 0$ per una parola PZD.
 - Le grandezze fisiche di parola e doppia parola vengono inserite nel telegramma come grandezze di riferimento.
p200x sono determinanti come grandezze di riferimento (contenuto del telegramma = 4000 hex o rispettivamente 4000 0000 hex per parole doppie se la grandezza di ingresso ha il valore p200x).
-

Struttura dei telegrammi

Per una panoramica della struttura dei telegrammi, vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110, schemi logici 2420, 2422 e 2423.

A seconda dell'oggetto di azionamento è possibile usare solo determinati telegrammi:

Oggetto di azionamento	Telegrammi (p0922)
SERVO	1, 2, 3, 4, 102, 103, 999
SERVO (EPOS)	7, 9, 110, 111, 999
CU_S110	390, 391, 392, 393, 394, 999

A seconda dell'oggetto di azionamento, in caso di struttura dei telegrammi definita dall'utente è possibile trasmettere il seguente numero massimo di dati di processo:

Oggetto di azionamento	Numero massimo di PZD per invio e ricezione
• SERVO	Invio 19, ricezione 16
• CU_S110	Invio 15, ricezione 5

Interface Mode

L'Interface Mode serve ad adattare l'assegnazione delle parole di comando e di stato ad altri sistemi di azionamento e ad altre interfacce standardizzate.

L'Interface Mode può essere impostato nel seguente modo:

Valore	Interface Mode
p2038 = 0	SINAMICS (impostazione di fabbrica)
p2038 = 1	SIMODRIVE 611 universal

Procedura:

1. Impostare p0922 ≠ 999
2. Impostare p2038 = Interface Mode desiderato.

Quando si impostano i telegrammi 102 e 103, l'Interface Mode viene impostato in modo fisso (p2038 = 1) e non può essere modificato.

Anche per i telegrammi di posizione (7, 9, 110 e 111) l'Interface Mode viene impostato in modo fisso (impostazione di p2038 = 0).

Se si modifica un telegramma che è già assegnato in modo fisso all'Interface Mode (ad es. p0922 = 102), in un altro telegramma (ad es. p0922 = 3) viene mantenuta l'impostazione in p2038.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2410 Indirizzo PROFIBUS, Diagnostica
- ...
- 2498 Interconnessione E_DIGITAL

9.2.3.2 Descrizione delle parole di comando e dei valori di riferimento

Nota

In questo capitolo sono descritte l'impostazione e l'importanza dei dati di processo nell'Interface Mode SINAMICS (p2038 = 0).

Per ogni dato di processo viene specificato il parametro di riferimento. In generale i dati di processo vengono normalizzati sui parametri da p2000 a r2004.

Vengono adottate queste normalizzazioni:

una temperatura di 100 °C corrisponde a 100 % e 0 °C corrisponde a 0 %

allo stesso modo un angolo elettrico di 90° corrisponde a 100 % e 0° corrisponde a 0 %.

Panoramica delle parole di comando e dei valori di riferimento

Tabella 9- 3 Panoramica delle parole di comando e dei valori di riferimento, specifico per il profilo

Abbreviazione Segnale	Nome	Numero del segnale	Tipo di dati ¹⁾	Parametri di interconnessione
STW1	Parola di comando 1	1	U16	(a bit) ²⁾
STW2	Parola di comando 2	3	U16	(a bit) ²⁾
NSOLL_A	Valore di riferimento di velocità A (16 bit)	5	I16	p1155 p1070(rif. est.)
NSOLL_B	Valore di riferimento di velocità B (32 bit)	7	I32	p1155 p1070(rif. est.)
G1_STW	Encoder 1 parola di comando	9	U16	p0480[0]
G2_STW	Encoder 2 parola di comando	13	U16	p0480[1]
A_DIGITAL	Uscita digitale (16 bit)	22	U16	(a bit)
SATZANW	EPOS Selezione blocco	32	I32	(a bit)
MDI_TARPOS	Posizione MDI	34	I32	p2642
MDI_VELOCITY	Velocità MDI	35	I32	p2643
MDI_ACC	MDI Accelerazione	36	I16	p2644
MDI_DEC	MDI Decelerazione	37	I16	p2645
MDI_MOD	MDI Impostazione modo	38	U16	(a bit)
1) Tipo di dati secondo i profili PROFIdrive V4: I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32 2) Interconnessione a bit: vedere pagine seguenti				

Tabella 9- 4 Panoramica delle parole di comando e dei valori di riferimento, specifico per il produttore

Abbreviazione	Nome	Numero del segnale	Tipo di dati ¹⁾	Parametri di interconnessione
MOMRED	Riduzione della coppia	101	I16	p1542
MT-STW	Parola di comando tastatore di misura	130	U16	P0682
POS_STW	Parola di comando posizionamento	203	U16	(a bit)
OVERRIDE	Override nel funzionamento di posizionamento	205	I16	p2646
POS_STW1	Parola di comando di posizionamento 1	220	U16	(a bit)
POS_STW2	Parola di comando di posizionamento 2	222	U16	(a bit)
MDI_MODE	MDI Mode	229	U16	p2654
CU_STW1	Parola di comando per Control Unit (CU)	500	U16	(a bit)
1) Tipo di dati secondo i profili PROFIdrive V4: I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32 2) Interconnessione a bit: vedere pagine seguenti				

STW1 (parola di comando 1)

Vedere lo schema logico [2442].

Tabella 9- 5 Descrizione di STW1 (parola di comando 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	ON / OFF1	0/1	ON Abilitazione impulsi possibile	BI: p0840
		0	OFF1 Frenatura con generatore di rampa, quindi cancellazione impulsi e blocco inserzione	
1	OFF2	1	Nessun OFF2 Abilitazione possibile	BI: p0844
		0	Cancellazione impulsi immediata e blocco inserzione	
Nota: il segnale di comando OFF2 è costituito dall'interconnessione AND di BI: p0844 e BI: p0845.				
2	OFF3	1	Nessun OFF3 Abilitazione possibile	BI: p0848
		0	Arresto rapido (OFF3) Frenatura con rampa OFF3 p1135, quindi cancellazione impulsi e blocco inserzione	
Nota: il segnale di comando OFF3 è costituito dall'interconnessione AND di BI: p0848 e BI: p0849.				
3	Abilitazione funzionamento	1	Abilitazione del funzionamento Abilitazione impulsi possibile	BI: p0852, p1224.1 (solo con comando ampliato del freno)
		0	Blocco del funzionamento Cancellazione impulsi	
4	Abilitazione del generatore di rampa	1	Condizione di funzionamento Abilitazione del generatore di rampa possibile	BI: p1140
		0	Blocco del generatore di rampa Impostazione uscita del generatore di rampa su zero	
5	Reimpostazione del generatore di rampa	1	Reimpostazione del generatore di rampa	BI: p1141
		0	Congelamento del generatore rampa	
Nota: Il congelamento del generatore di rampa tramite p1141 è disattivato nel funzionamento a impulsi (r0046.31 = 1).				
6	Abilitazione valore di riferimento del numero di giri	1	Abilitazione valore di riferimento	BI: p1142
		0	Blocco del valore di riferimento Impostazione ingresso del generatore di rampa su zero	
7	Tacitazione anomalia	0/1	Tacitazione anomalia	BI: p2103
		0	Nessun effetto	
Nota: con un fronte 0/1 la tacitazione avviene tramite BI: p2103.				
8..9	Riservato	-	-	-

Bit	Significato	Note		Parametro
10	Controllo da parte del PLC	1	Controllo da parte del PLC Il segnale deve essere impostato in modo che i dati di processo trasmessi dal PROFIdrive vengano accettati e diventino efficaci.	Bl: p0854
		0	Nessun controllo da parte del PLC I dati di processo trasmessi dal PROFIdrive vengono rifiutati e cioè intesi come zero.	
	Nota: questo bit dovrebbe essere impostato a "1" solo quando il PROFIdrive ha risposto con ZSW1.9 = "1".			
11	Inversione del valore di riferimento (Solo per "Canale del valore di riferimento esteso" e "Generatore di rampa esteso")	1	Inversione del valore di riferimento	Bl: p1113
		0	Nessuna inversione del riferimento	
12	Riservato	-	-	-
13	Potenziometro motore, valore di riferimento superiore (Solo per "Canale del valore di riferimento esteso" e "Generatore di rampa esteso")	1	Potenziometro motore, valore di riferimento superiore	Bl: p1035
		0	Potenziometro motore, valore di riferimento superiore non selezionato	
14	Potenziometro motore, valore di riferimento inferiore (Solo per "Canale del valore di riferimento esteso" e "Generatore di rampa esteso")	1	Potenziometro motore, valore di riferimento inferiore	Bl: p1036
		0	Potenziometro motore, valore di riferimento inferiore non selezionato	
15	Riservato	-	-	-

STW1 (parola di comando 1), modo posizionamento, p0108.4 = 1

Vedere lo schema logico [2475].

Tabella 9- 6 Descrizione di STW1 (parola di comando 1), modo posizionamento

Bit	Significato	Note		Parametro
0	ON / OFF1	0/1	ON Abilitazione impulsi possibile	BI: p0840
		0	OFF1 Frenatura con generatore di rampa, quindi cancellazione impulsi e blocco inserzione	
1	OFF2	1	Nessun OFF2 Abilitazione possibile	BI: p0844
		0	OFF2 Cancellazione impulsi immediata e blocco inserzione	
Nota: il segnale di comando OFF2 è costituito dall'interconnessione AND di BI: p0844 e BI: p0845.				
2	OFF3	1	Nessun OFF3 Abilitazione possibile	BI: p0848
		0	Arresto rapido (OFF3) Frenatura con rampa OFF3 p1135, quindi cancellazione impulsi e blocco inserzione	
Nota: Il segnale di comando OFF3 è costituito dall'interconnessione AND di BI: p0848 e BI: p0849.				
3	Abilitazione funzionamento	1	Abilitazione del funzionamento Abilitazione impulsi possibile	BI: p0852
		0	Blocco del funzionamento Cancellazione impulsi	
4	Rifiuto del job di movimento	1	Mancato rifiuto dell'ordine di posizionamento	BI: p1140
		0	Rifiuto del job di movimento	
5	Arresto intermedio	1	Nessun arresto intermedio	BI: p2640
		0	Arresto intermedio	
6	Attivazione del job di movimento	0/1	Abilitazione valore di riferimento	BI: p2631, p2650
		0	Nessun effetto	
Nota: inoltre avviene l'interconnessione p2649 = 0.				
7	Tacitazione anomalia	0/1	Tacitazione anomalia	BI: p2103
		0	Nessun effetto	
8	JOG 1	1	JOG 1 ON vedere anche Manuale delle liste SINAMICS S110, schema logico 3610	BI: p2589
		0	Nessun effetto	
9	JOG 2	1	JOG 2 ON vedere anche Manuale delle liste SINAMICS S110, schema logico 3610	BI: p2590
		0	Nessun effetto	

Bit	Significato	Note		Parametro
10	Controllo da parte del PLC	1	Controllo da parte del PLC Il segnale deve essere impostato in modo che i dati di processo trasmessi dal PROFIdrive vengano accettati e diventino efficaci.	Bl: p0854
		0	Nessun controllo da parte del PLC I dati di processo trasmessi dal PROFIdrive vengono rifiutati e cioè intesi come zero.	
	Nota: questo bit dovrebbe essere impostato a "1" solo quando il PROFIdrive ha risposto con ZSW1.9 = "1".			
11	Avvio Ricerca punto di riferimento	1	Avvio Ricerca punto di riferimento	Bl: p2595
		0	Arresto Ricerca punto di riferimento	
12	Riservato	-	-	-
13	Cambio di blocco esterno	0/1	Viene avviato il cambio di blocco esterno	Bl: 2632
		0	Nessun effetto	
14	Riservato	-	-	-
15	Riservato	-	-	-

STW2 (parola di comando 2)

Vedere lo schema logico [2444].

Tabella 9- 7 Descrizione STW2 (parola di comando 2)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Selezione set di dati dell'azionamento DDS bit 0	-	Selezione set di dati azionamento (Drive Date Set) (contatore a 5 bit)	Bl: p0820[0]
1...6	Riservato	-	-	-
7	Asse in parcheggio	1	Richiesta asse in parcheggio (handshake con ZSW2 bit 7)	Bl: p0897
		0	Nessuna richiesta	
8	Posizionamento su riscontro fisso (non per telegrammi 9, 110)	1	Selezione di "Posizionamento su riscontro fisso" Il segnale deve essere impostato prima di raggiungere il riscontro fisso.	Bl: p1545
		1/0	Annullamento selezione di "Posizionamento su riscontro fisso" Il fronte è necessario per l'allontanamento dal posizionamento fisso, ovvero in caso di inversione di direzione.	
9..10	Riservato	-	-	-
11	Commutazione motore	0/1	Commutazione del motore terminata	Bl: p0828[0]
		0	Nessun effetto	
12	Funzionalità vitale Master bit 0	-	Protezione dati utili (contatore a 4 bit)	Cl: p2045
13	Funzionalità vitale Master bit 1	-		
14	Funzionalità vitale Master bit 2	-		
15	Funzionalità vitale Master bit 3	-		

NRIF_A (valore di riferimento del numero di giri A (16 bit))

- Valore di riferimento del numero di giri con una risoluzione di 16 bit incluso bit del segno.
- Il bit 15 determina il segno del valore di riferimento:
 - Bit = 0 → valore di riferimento positivo
 - Bit = 1 → valore di riferimento negativo
- Il numero di giri viene normalizzato tramite p2000.
NRIF_A = 4000 hex o 16384 dec = Numero di giri in p2000

NRIF_B (valore di riferimento del numero di giri B (32 bit))

- Valore di riferimento del numero di giri con una risoluzione di 32 bit incluso bit del segno.
- Il bit 31 determina il segno del valore di riferimento:
 - Bit = 0 → valore di riferimento positivo
 - Bit = 1 → valore di riferimento negativo
- Il numero di giri viene normalizzato tramite p2000.
NRIF_B = 4000 0000 hex o 1 073 741 824 dec = Numero di giri in p2000

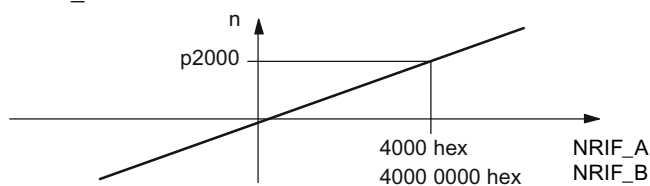


Figura 9-6 Normalizzazione del numero di giri

Gn_STW (encoder n parola di comando)

Questi dati di processo appartengono all'interfaccia encoder.

A_DIGITAL
MT_STW
CU_STW1

Questi dati di processo appartengono ai dati di processo centralizzati.

MOMRED (riduzione della coppia)

Con questo valore di riferimento può essere ridotto l'attuale limite di coppia valido nell'azionamento.

Se si utilizzano telegrammi PROFIdrive specifici del costruttore con la parola di comando MOMRED, il flusso di segnali viene interconnesso immediatamente fino alla scalatura del limite di coppia.

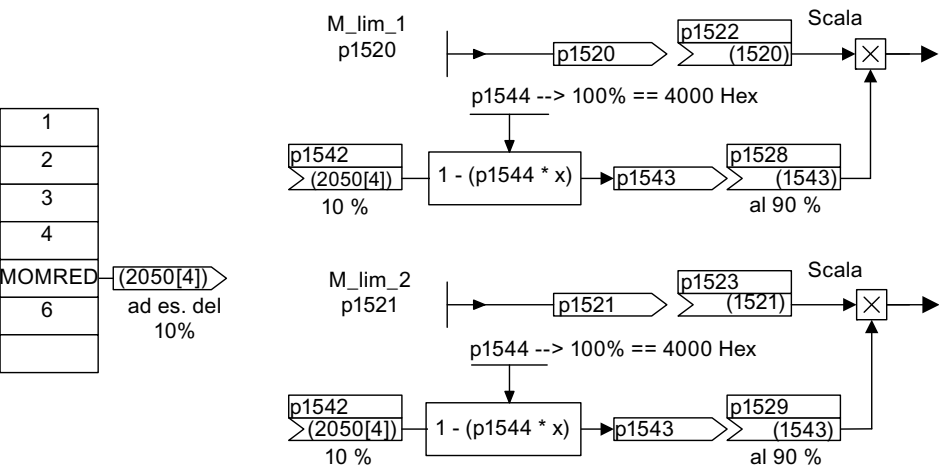


Figura 9-7 Valore di riferimento MOMRED

Con MOMRED viene indicato in quale percentuale il limite di coppia deve essere ridotto. Questo valore viene convertito internamente al valore ridotto del limite di coppia e normalizzato tramite p1544.

SATZANW (modo posizionamento, p0108.4 = 1)

Vedere lo schema logico [2476].

Tabella 9- 8 Descrizione SATZANW (modo posizionamento, p0108.4 = 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	1 = Selezione blocco bit 0 (2 ⁰)	Selezione blocco Blocco di movimento da 0 a 63		Bl: p2625
1	1 = Selezione blocco bit 1 (2 ¹)			Bl: p2626
2	1 = Selezione blocco bit 2 (2 ²)			Bl: p2627
3	1 = Selezione blocco bit 3 (2 ³)			Bl: p2628
4	1 = Selezione blocco bit 4 (2 ⁴)			Bl: p2629
5	1 = Selezione blocco bit 5 (2 ⁵)			Bl: p2630
6 ... 14	Riservato	-	-	-
15	Attivazione MDI	1	Attivazione MDI	p2647
		0	Disattivazione MDI	

Nota:
vedere anche il capitolo "Posizionatore semplice"

POS_STW (modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Vedere lo schema logico [2462].

Tabella 9- 9 Descrizione POS_STW (modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Funzionamento a seguire	1	Attivazione del funzionamento a seguire	BI: 2655
		0	Disattivazione del funzionamento a seguire	
1	Impostazione del punto di riferimento	1	Impostazione del punto di riferimento	BI: 2596
		0	Nessuna impostazione del punto di riferimento	
2	Camma di riferimento	1	Camma di riferimento attiva	BI: 2612
		0	Camma di riferimento non attiva	
3, 4	Riservato	-	-	-
5	Funzionamento a impulsi incrementale	1	Funzionamento a impulsi incrementale attivo	BI: 2591
		0	Funzionamento a impulsi attivo, velocità	
6 ...15	Riservato	-	-	-
Nota: vedere anche il capitolo "Posizionatore semplice"				

POS_STW1 (parola di comando 1, modo di posizionamento, r0108.4 = 1)

Vedere lo schema logico [2463].

Tabella 9- 10 Descrizione POS_STW1 (parola di comando 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	EPOS Selezione blocco di movimento bit 0	Selezione blocco di movimento		BI: p2625
1	EPOS Selezione blocco di movimento bit 1			BI: p2626
2	EPOS Selezione blocco di movimento bit 2			BI: p2627
3	EPOS Selezione blocco di movimento bit 3			BI: p2628
4	EPOS Selezione blocco di movimento bit 4			BI: p2629
5	EPOS Selezione blocco di movimento bit 5			BI: p2630
6...7	Riservato	-	-	-
8	EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/ tipo di posizionamento MDI Impostazione della sorgente del segnale per i tipi di posizionamento nel modo operativo "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI".	1	Il posizionamento assoluto è selezionato.	BI: p2648
		0	Il posizionamento relativo è selezionato.	

Bit	Significato	Note		Parametro
9	EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/Selezione della direzione positiva MDI	0/0 1/0 0/1 1/1	In "Messa a punto": se vengono selezionate o deselezionate entrambe le direzioni (p2651, p2652) l'asse resta fermo.	Bl: p2651
10	EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/Selezione della direzione negativa MDI		In "Posizionamento": Bl: p2651 / Bl: p2652 Posizionamento assoluto per il percorso più breve. Posizionamento assoluto in direzione positiva. Posizionamento assoluto in direzione negativa. Posizionamento assoluto per il percorso più breve.	Bl: p2652
11	Riservato		-	-
12	EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/tipo di acquisizione MDI, selezione Impostazione della sorgente del segnale per il tipo di acquisizione dei valori nel modo operativo "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI".		1 Acquisizione costante dei valori. Tenere presente la descrizione contenuta nel Manuale delle liste. 0 L'acquisizione dei valori avviene solo con Bl: p2650 = segnale 0/1 (fronte di salita).	Bl: p2649
13	Riservato	-	-	-
14	EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/selezione messa a punto MDI Impostazione della sorgente del segnale per la messa a punto nel modo operativo "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI".	1 0	Messa a punto selezionata. Posizionamento selezionato.	Bl: p2653
15	EPOS Impostazione diretta del valore di riferimento/selezione MDI Impostazione della sorgente del segnale per la selezione del modo operativo "Impostazione diretta del valore di riferimento/MDI".	-	-	Bl: p2647

POS_STW2 (parola di comando 2, modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Vedere lo schema logico [2464].

Tabella 9- 11 Descrizione POS_STW2 (parola di comando 2, modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Funzionamento a seguire	1	Attivazione del funzionamento a seguire	Bl: p2655
		0	Disattivazione del funzionamento a seguire	
1	Impostazione del punto di riferimento	1	Impostazione del punto di riferimento	Bl: p2596
		0	Nessuna impostazione del punto di riferimento	
2	Camma di riferimento	1	Camma di riferimento attiva	Bl: p2612
		0	Camma di riferimento non attiva	
3..4	Riservato	-	-	-
5	Funzionamento a impulsi incrementale	1	Funzionamento a impulsi incrementale attivo	Bl: p2591
		0	Funzionamento a impulsi attivo, velocità	
6..7	Riservato	-	-	-
8	Selezione del tipo di riferimento	1	Ricerca al volo del punto di riferimento	Bl: p2597
		0	Ricerca del punto di riferimento	
9	Ricerca del punto di riferimento, direzione di avvio	1	Avvio in direzione negativa	Bl: p2604
		0	Avvio in direzione positiva	
10	LR Selezione analisi del tastatore di misura Impostazione della sorgente del segnale per la selezione del tastatore di misura.	1	Il tastatore di misura 2 viene attivato con Bl: p2509 = fronte 0/1.	Bl: p2510
		0	Il tastatore di misura 1 viene attivato con Bl: p2509 = fronte 0/1.	
11	LR Fronte, analisi del tastatore di misura Impostazione della sorgente del segnale per l'analisi del fronte del tastatore di misura.	1	Il fronte di discesa del tastatore di misura (p2510) viene attivato con Bl: p2509 = fronte 0/1.	Bl: p2511
		0	Il fronte di salita del tastatore di misura (p2510) viene attivato con Bl: p2509 = fronte 0/1.	
12...13	Riservato	-	-	-
14	EPOS Attivazione dei finecorsa software Impostazione della sorgente del segnale per l'attivazione del "Finecorsa software".	1	L'asse ha raggiunto il punto di riferimento (r2684.11 = 1) e Bl: p2582 = segnale 1.	Bl: p2582
		0	Finecorsa software non attivo: - correzione modulo attiva (Bl: p2577 = segnale 1). - viene eseguita la ricerca del punto di riferimento.	
15	EPOS Attivazione delle camme di STOP Impostazione della sorgente del segnale per l'attivazione delle "Camme di STOP".	1	Bl: p2568 = segnale 1 → il rilevamento della camma di STOP negativa (Bl: p2569) e della camma di STOP positiva (Bl: p2570) è attivo.	Bl: p2568
		0	Rilevamento delle camme di STOP non attivo	

Nota:
vedere anche il capitolo "Posizionatore semplice"

OVERRIDE (Pos Override velocità)

Questo dato di processo imposta il valore percentuale dell'override di velocità.

Normalizzazione: 4000 hex (16384 dec) corrisponde al 100 %.

Campo dei valori: 0 ... 7FFF hex

I valori al di fuori di questo campo vengono interpretati come 0 %.

MDI_TARPOS (Posizione MDI)

Questo dato di processo imposta la posizione per i set MDI.

Normalizzazione: 1 equivale a 1 LU

MDI_VELOCITY (Velocità MDI)

Questo dato di processo imposta la velocità nei set MDI.

Normalizzazione: 1 equivale a 1000 LU/min

MDI_ACC (Accelerazione MDI)

Questo dato di processo imposta l'accelerazione nei set MDI.

Normalizzazione: 4000 hex (16384 dec) corrisponde al 100 %.

Internamente il valore è limitato a 0,1 ... 100 %.

MDI_DEC (Override di decelerazione MDI)

Questo dato di processo imposta il valore percentuale dell'override di decelerazione per i set MDI.

Normalizzazione: 4000 hex (16384 dec) corrisponde al 100 %.

Internamente il valore è limitato a 0,1 ... 100 %.

MDI_MOD

Vedere la tabella dettagliata nello schema logico [2480].

Tabella 9- 12 Destinazioni dei segnali per MDI_MOD (modo di posizionamento, r0108.4 = 1)

Bit	Significato				Parametro di interconnessione
0	0 = Il posizionamento relativo è selezionato 1 = Il posizionamento assoluto è selezionato				p2648 = r2094.0
1	0 = Posizionamento assoluto per il percorso più breve				p2651 = r2094.1
2	1 = Posizionamento assoluto in direzione positiva 2 = Posizionamento assoluto in direzione negativa 3 = Posizionamento assoluto per il percorso più breve				p2652 = r2094.2
3...15	Riservato	-	-	-	-

MDI_MODE

Questo dato di processo imposta la modalità per i set MDI.

Presupposto: p2654 > 0

MDI_MODE = xx0x hex → Assoluto

MDI_MODE = xx1x hex → Relativo

MDI_MODE = xx2x hex → Abs_pos (solo per correzione modulo)

MDI_MODE = xx3x hex → Abs_neg (solo per correzione modulo)

9.2.3.3 Descrizione delle parole di stato e dei valori reali**Descrizione delle parole di stato e dei valori attuali****Nota**

In questo capitolo sono descritte l'impostazione e l'importanza dei dati di processo nell'Interface Mode SINAMICS (p2038 = 0).

Per ogni dato di processo viene specificato il parametro di riferimento. In generale i dati di processo vengono normalizzati sui parametri da p2000 a r2004.

Valgono inoltre queste normalizzazioni:

una temperatura di 100 °C corrisponde a 100 %

un angolo elettrico di 90° equivale a 100 %.

Panoramica delle parole di stato e dei valori attuali

Tabella 9- 13 Panoramica delle parole di stato e dei valori attuali, specifici per il profilo

Abbreviazione	Nome	Numero del segnale	Tipo di dati ¹⁾	Parametro di interconnessione
ZSW1	Parola di stato 1	2	U16	r2089[0]
ZSW2	Parola di stato 2	4	U16	r2089[1]
NIST_A	Valore attuale di velocità A (16 bit)	6	I16	r0063
NIST_B	Valore attuale di velocità B (32 bit)	8	I32	r0063
G1_ZSW	Encoder 1 parola di stato	10	U16	r0481[0]
G1_XIST1	Encoder 1 valore attuale di posizione 1	11	U32	r0482[0]
G1_XIST2	Encoder 1 valore attuale di posizione 2	12	U32	r0483[0]
G2_ZSW	Encoder 2 parola di stato	14	U16	r0481[1]
G2_XIST1	Encoder 2 valore attuale di posizione 1	15	U32	r0482[1]
G2_XIST2	Encoder 2 valore attuale di posizione 2	16	U32	r0483[1]
E_DIGITAL	Ingressi digitali (16 bit)	21	U16	r2089[2]
XIST_A	Pos valore attuale di posizione	28	I32	r2521[0]
AKTSATZ	Pos blocco selezionato	33	U16	r2670
1) Tipo di dati secondo il profilo PROFIdrive V4: I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32 2) Interconnessione a bit: vedere pagine seguenti, r2089 tramite convertitore binettore-connettore				

Tabella 9- 14 Panoramica delle parole di stato e dei valori attuali, specifici per il produttore

Abbreviazione	Nome	Numero del segnale	Tipo di dati ¹⁾	Parametro di interconnessione
MELDW	Parola di segnalazione	102	U16	r2089[2]
MT_ZSW	Parola di stato tastatore di misura	131	U16	r0688
MT1_ZS_F	Indicazione data/ora del tastatore di misura 1, fronte di discesa	132	U16	r0687[0]
MT1_ZS_S	Indicazione data/ora del tastatore di misura 1, fronte di salita	133	U16	r0686[0]
MT2_ZS_F	Indicazione data/ora del tastatore di misura 2, fronte di discesa	134	U16	r0687[1]
MT2_ZS_S	Indicazione data/ora del tastatore di misura 2, fronte di salita	135	U16	r0686[1]
POS_ZSW	Parola di stato per posizionamento	204	U16	r2683
POS_ZSW1	Parola di stato di posizionamento 1	221	U16	r2089[3]
POS_ZSW2	Parola di stato di posizionamento 2	223	U16	r2089[4]
FAULT_CODE	Codice anomalia	301	U16	r2131
WARN_CODE	Codice di avviso	303	U16	r2132
CU_ZSW1	Parola di stato per Control Unit (CU)	501	U16	r2089[1]
1) Tipo di dati secondo il profilo PROFIdrive V4: I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32 2) Interconnessione a bit: vedere pagine seguenti, r2089 tramite convertitore binettore-connettore				

ZSW1 (parola di stato 1)

Vedere lo schema logico [2452].

Tabella 9- 15 Descrizione ZSW1 (parola di stato 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Pronto all'inserzione	1	Pronto all'inserzione Alimentazione inserita, elettronica inizializzata, contattore di rete eventualmente diseccitato, impulsi bloccati.	BO: r0899.0
		0	Non pronto all'inserzione	
1	Pronto al funzionamento	1	Pronto al funzionamento Tensione sul Line Module, ovvero contattore di rete ON (se presente). Viene formato il campo.	BO: r0899.1
		0	Non pronto al funzionamento Causa: assenza di comando ON	
2	Funzionamento abilitato	1	Abilitazione funzionamento Abilitazione di elettronica e impulsi, quindi accelerazione fino al valore di riferimento impostato.	BO: r0899.2
		0	Funzionamento bloccato	
3	Anomalia attiva	1	Anomalia attiva L'azionamento è guasto ed è fuori servizio. Dopo la tacitazione e l'eliminazione della causa, l'azionamento commuta in blocco inserzione. Le anomalie presenti sono memorizzate nel buffer anomalie.	BO: r2139.3
		0	Nessuna anomalia attiva Nessuna anomalia presente nel buffer anomalie.	
4	Arresto per inerzia attivo (OFF2)	1	Nessun OFF2 attivo	BO: r0899.4
		0	Arresto per inerzia attivo (OFF2) È presente un comando OFF2.	
5	Arresto rapido attivo (OFF3)	1	Nessun OFF3 attivo	BO: r0899.5
		0	Arresto rapido attivo (OFF3) È presente un comando OFF3.	
6	Blocco inserzione	1	Blocco inserzione La riaccensione è possibile solo con OFF1 e quindi ON.	BO: r0899.6
		0	Nessun blocco inserzione L'inserzione è possibile.	
7	Avviso attivo	1	Avviso attivo L'azionamento rimane in funzione. Nessuna tacitazione richiesta. Gli avvisi attivi si trovano nel relativo buffer.	BO: r2139.7
		0	Nessun avviso attivo Nessun avviso presente nel buffer degli avvisi.	

Bit	Significato	Note		Parametro
8	Scostamento tra valore di riferimento e valore reale del numero di giri nella fascia di tolleranza	1	Sorveglianza dello scostamento tra valore di riferimento e valore attuale nella fascia di tolleranza Valore reale all'interno di una fascia di tolleranza; superamento dinamico del valore superiore o inferiore per $t < t_{max}$ ammesso, ad es. $n = n_{rif} \pm$ $f = f_{rif} \pm$, etc., t_{max} parametrizzabili	BO: r2197.7
		0	Sorveglianza dello scostamento tra valore di riferimento e valore attuale non nella fascia di tolleranza	
9	Gestione richiesta al PLC	1	Gestione richiesta Al sistema di automazione è richiesto di assumere il controllo. Condizione in caso di applicazioni con sincronismo di clock: azionamento sincrono con il sistema di automazione.	BO: r0899.9
		0	Funzionamento locale Gestione possibile solo sull'apparecchio	
10	Valore di confronto f o n raggiunto o superato	1	Valore di confronto f o n raggiunto o superato.	BO: r2199.1
		0	Valore di confronto f o n non raggiunto.	
	Nota: la segnalazione viene parametrizzata nel modo seguente: p2141 valore di soglia p2142 isteresi			
11	Limite I, M o P raggiunto o superato	1	Limite I, M o P non raggiunto	BO: r1407.7
		0	Limite I, M o P raggiunto o superato	
12	Freno di stazionamento aperto	1	Freno di stazionamento aperto	BO: r0899.12
		0	Freno di stazionamento chiuso	
13	Nessun avviso di sovratemperatura motore	1	Avviso di sovratemperatura motore non attivo	BO: r2135.14
		0	Avviso di sovratemperatura motore attivo	
14	$n_{rea} \geq 0$	1	Valore reale di velocità ≥ 0	BO: r2197.3
		0	Valore reale di velocità < 0	
15	Avviso di sovraccarico termico convertitore	1	Nessun avviso attivo	BO: r2135.15
		0	Avviso sovraccarico termico convertitore L'avviso per sovraccarico termico del convertitore è attivo.	

ZSW1 (parola di stato 1, modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Vedere lo schema logico [2479].

*Valido per p0922 = 111 (telegramma 111).

Per p0922 = 110 (telegramma 110): bit 14 e bit 15 sono riservati.

Tabella 9- 16 Descrizione ZSW1 (parola di stato 1, modo posizionamento)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Pronto all'inserzione	1	Pronto all'inserzione Alimentazione inserita, elettronica inizializzata, contattore di rete eventualmente diseccitato, impulsi bloccati	BO: r0899.0
		0	Non pronto all'inserzione	
1	Pronto al funzionamento	1	Pronto al funzionamento Tensione sul Line Module, ovvero contattore di rete ON (se presente). Viene formato il campo	BO: r0899.1
		0	Non pronto al funzionamento Causa: assenza di comando ON	
2	Funzionamento abilitato	1	Funzionamento abilitato Abilitazione di elettronica e impulsi, quindi accelerazione fino al valore di riferimento impostato	BO: r0899.2
		0	Funzionamento bloccato	
3	Anomalia attiva	1	Anomalia attiva L'azionamento è guasto ed è fuori servizio. Dopo la tacitazione e l'eliminazione della causa, l'azionamento commuta in blocco inserzione. Le anomalie presenti si trovano nel relativo buffer.	BO: r2139.3
		0	Nessuna anomalia attiva Nessuna anomalia presente nel buffer anomalie.	
4	Arresto per inerzia attivo (OFF2)	1	Nessun OFF2 attivo	BO: r0899.4
		0	Arresto per inerzia attivo (OFF2) È presente un comando OFF2.	
5	Arresto rapido attivo (OFF3)	1	Nessun OFF3 attivo	BO: r0899.5
		0	Arresto rapido attivo (OFF3) È presente un comando OFF3.	
6	Blocco inserzione	1	Blocco inserzione La riaccensione è possibile solo con OFF1 e quindi ON.	BO: r0899.6
		0	Nessun blocco inserzione L'inserzione è possibile.	
7	Avviso attivo	1	Avviso attivo L'azionamento rimane in funzione. Non è necessaria la tacitazione. Gli avvisi attivi si trovano nel relativo buffer.	BO: r2139.7
		0	Nessun avviso attivo Nessun avviso presente nel buffer degli avvisi.	

Bit	Significato	Note		Parametro
8	Errore di inseguimento nel campo di tolleranza	1	Sorveglianza dello scostamento tra valore di riferimento e valore attuale nella fascia di tolleranza Valore attuale all'interno di una fascia di tolleranza; la fascia di tolleranza è parametrizzabile.	BO: r2684.8
		0	Sorveglianza dello scostamento tra valore di riferimento e valore attuale non nella fascia di tolleranza	
9	Gestione richiesta al PLC	1	Gestione richiesta Al sistema di automazione è richiesto di assumere il controllo. Condizione in caso di applicazioni con sincronismo di clock: azionamento sincrono con il sistema di automazione.	BO: r0899.9
		0	Funzionamento locale Gestione possibile solo sull'apparecchio.	
10	Posizione di destinazione raggiunta	1	La posizione di destinazione è stata raggiunta.	BO: r2684.10
		0	La posizione di destinazione non è stata raggiunta.	
11	Punto di riferimento impostato	1	Il punto di riferimento è impostato.	BO: r2684.11
		0	Il punto di riferimento non è impostato.	
12	Tacitazione del blocco di movimento attivata	0/1	Tacitazione del blocco di movimento	BO: r2684.12
		0	Nessun effetto	
13	Azionamento fermo	1	Azionamento fermo.	BO: r2199.0
		0	L'azionamento non è fermo.	
14*	L'asse accelera (telegramma 111)	1	L'asse accelera.	BO: r2684.4
		0	L'asse non accelera.	
15*	L'asse decelera (telegramma 111)	1	L'asse decelera.	BO: r2684.5
		0	L'asse non decelera.	

ZSW2 (parola di stato 2)

Vedere lo schema logico [2454].

Tabella 9- 17 Descrizione ZSW2 (parola di stato 2)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Set di dati azionamento DDS attivo bit 0	–	Drive Data Set attivo (contatore a 2 bit)	BO: r0051.0
1	Set di dati azionamento DDS attivo bit 1	–		BO: r0051.1
2...4	Riservato	–	–	–
5	Classe di avviso bit 0	–	bit: 5 -6: Livello di avviso degli azionamenti SINAMICS, trasmesso come attributo nel messaggio di avviso valore = 0: Avviso (precedentemente livello di avviso) valore = 1: Classe di avviso A: valore = 2: Classe di avviso B: valore = 3: Classe di avviso C:	BO: r2139.11
6	Classe di avviso bit 1	–		BO: r2139.12
7	Asse in parcheggio	1	Parcheggio dell'asse attivo	BO: r0896.0
		0	Parcheggio dell'asse non attivo	
8	Posizionamento su riscontro fisso	1	Posizionamento su riscontro fisso	BO: r1406.8
		0	Nessun posizionamento su riscontro fisso	
9	Riservato	–	–	–
10	Impulsi abilitati	1	Impulsi abilitati	BO: r0899.11
		0	Impulsi non abilitati	
11	Commutazione del set di dati	1	Commutazione set di dati attiva	BO: r0835.0
		0	Nessuna commutazione set di dati attiva	
12	Funzionalità vitale Slave bit 0	–	Protezione dati utili (contatore a 4 bit)	Interconnessione implicita
13	Funzionalità vitale Slave bit 1	–		
14	Funzionalità vitale Slave bit 2	–		
15	Funzionalità vitale Slave bit 3	–		

NIST_A (valore reale di velocità A (16 bit))

- Valore reale di velocità con una risoluzione di 16 bit.
- Il valore reale di velocità è normalizzato come il valore di riferimento (vedere NRIF_A).

NIST_B (valore reale di velocità B (32 bit))

- Valore reale di velocità con una risoluzione di 32 bit.
- Il valore reale di velocità è normalizzato come il valore di riferimento (vedere NRIF_B).

Gn_ZSW (encoder n parola di stato)
Gn_XIST1 (encoder n valore reale di posizione 1)
Gn_XIST2 (encoder n valore reale di posizione 2)

Questi dati di processo appartengono all'interfaccia encoder.

E_DIGITAL
MT_ZSW
MTn_ZS_F/MTn_ZS_S
CU_ZSW1

Questi dati di processo appartengono ai dati di processo centralizzati.

MELDW (parola di segnalazione)

Vedere lo schema logico [2456].

Tabella 9- 18 Descrizione MELDW (parola di segnalazione)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Accelerazione/decelerazione conclusa / Generatore di rampa attivo	1	Accelerazione/decelerazione conclusa. Il processo di accelerazione è terminato dopo una variazione del valore di riferimento di velocità.	BO: r2199.5
		1/0	Il processo di accelerazione inizia. L'inizio di un processo di accelerazione si riconosce in questo modo: - Il valore del riferimento di velocità cambia, e - viene superata la fascia di tolleranza definita (p2164).	
		0	Generatore di rampa attivo Il processo di accelerazione è ancora attivo dopo una variazione del valore di riferimento di velocità.	
		0/1	Il processo di accelerazione termina. La fine di un processo di accelerazione si riconosce in questo modo: - Il valore del riferimento di velocità è costante, e - il valore attuale di velocità ha raggiunto il valore di riferimento di velocità nella fascia di tolleranza, e - l'intervallo di attesa (p2166) è terminato.	
1	Utilizzo della coppia < p2194	1	Utilizzo della coppia < p2194 - L'utilizzo della coppia attuale è inferiore alla soglia di utilizzo della coppia impostata (p2194), oppure - l'avviamento non è ancora terminato.	BO: r2199.11
		0	Utilizzo della coppia > p2194 L'utilizzo della coppia attuale è maggiore della soglia di utilizzo della coppia impostata (p2194).	
Utilizzo: con questa segnalazione si può definire un sovraccarico del motore, per poter quindi avviare una relativa reazione (ad es. blocco del motore o riduzione del carico).				

Bit	Significato	Note		Parametro
2	n_ist < p2161	1	n_ist < p2161 Il numero di giri reale è inferiore al valore di soglia impostato (p2161).	BO: r2199.0
		0	n_ist ≥ p2161 Il numero di giri reale è maggiore o uguale al valore di soglia impostato (p2161).	
	Nota: il messaggio viene parametrizzato come segue: p2161 valore di soglia p2150 isteresi Utilizzo: la commutazione meccanica della gamma, per salvaguardare la meccanica, viene eseguita solo quando la velocità è inferiore al valore di soglia impostato.			
3	n_ist ≤ p2155	1	n_ist ≥ p2155 Il numero di giri reale è inferiore o uguale al valore di soglia impostato (p2155).	BO: r2197.1
		0	n_ist > p2155 Il numero di giri reale è maggiore del valore di soglia impostato (p2155).	
	Nota: il messaggio viene parametrizzato come segue: p2155 valore di soglia p2140 isteresi Utilizzo: sorveglianza della velocità.			
4	Riservato	–	–	–
5	Funzione di segnalazione variabile	1	Il segnale monitorato di un asse SERVO ha superato il valore di soglia preimpostato	BO: r3294
		0	Il segnale monitorato di un asse SERVO si trova nel campo dei valori di soglia o la funzione di segnalazione non è attiva	
6	Nessun avviso di sovratemperatura motore	1	Nessun avviso di sovratemperatura motore La temperatura del motore è nel campo consentito.	BO: r2135.14
		0	Avviso di sovratemperatura motore La temperatura del motore è maggiore della soglia di avviso impostata per la temperatura del motore (p0604).	
	Nota: - al superamento della soglia di avviso della temperatura del motore, inizialmente viene emesso "solo" il relativo avviso. L'avviso scompare automaticamente quando il valore torna al di sotto della soglia impostata. - Se la sovratemperatura permane per un tempo maggiore di quello impostato in p0606, viene emessa l'anomalia corrispondente. - La sorveglianza della temperatura del motore può essere attivata tramite p0600 = 0. Utilizzo: a questa segnalazione l'utente può reagire riducendo il carico. In questo modo si può evitare la disinserzione, trascorso il tempo impostato, dovuta all'anomalia "Superamento della temperatura del motore".			

Bit	Significato	Note		Parametro
7	Nessun avviso di sovraccarico termico della parte di potenza	1	Nessun avviso di sovraccarico termico della parte di potenza La temperatura del radiatore nella parte di potenza è nel campo consentito.	BO: r2135.15
		0	Avviso di sovraccarico termico della parte di potenza La temperatura del radiatore nella parte di potenza si trova al di fuori del campo consentito. Se persiste una temperatura troppo elevata, l'azionamento si disinserisce dopo ca. 20 s.	
8	Differenza tra valore di riferimento e valore attuale di velocità entro la tolleranza t_On	1	Lo scostamento tra valore attuale e valore di riferimento è compreso nel campo di tolleranza p2163: L'inserzione del segnale viene ritardata per il tempo impostato in p2167.	BO: r2199.4
		0	Lo scostamento tra valore attuale e valore di riferimento della velocità è al di fuori del campo di tolleranza.	
9,10	Riservato	-	-	-
11	Abilitazione regolatore	1	Abilitazione regolatore	BO: r0899.8
12	Azionamento pronto	1	Azionamento pronto	BO: r0899.7
13	Impulsi abilitati	1	Impulsi abilitati Gli impulsi per il comando del motore sono abilitati.	BO: r0899.11
		0	Impulsi bloccati	
Utilizzo: un eventuale contattore di cortocircuito dell'indotto deve essere inserito solo se gli impulsi sono disabilitati. Questo segnale può essere valutato come una delle tante condizioni per il comando di un contattore di cortocircuito dell'indotto.				
14,15	Riservato	-	-	-

AKTSATZ

Vedere lo schema logico [3650].

Tabella 9- 19 Descrizione AKTSATZ (blocco di movimento attivo/MDI attivo)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Blocco di movimento attivo bit 0	–	Blocco di movimento attivo (contatore a 6 bit)	BO: r2670.0
1	Blocco di movimento attivo bit 1	–		BO: r2670.1
2	Blocco di movimento attivo bit 2	–		BO: r2670.2
3	Blocco di movimento attivo bit 3	–		BO: r2670.3
4	Blocco di movimento attivo bit 4	–		BO: r2670.4
5	Blocco di movimento attivo bit 5	–		BO: r2670.5
6 ... 14	Riservato	–	–	–
15	MDI attivo	1	MDI attivo	BO: r2670.15
		0	MDI non attivo	

POS_ZSW

Vedere lo schema logico [3645].

Tabella 9- 20 Descrizione POS_ZSW (parola di stato funzionamento di posizionamento)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Funzionamento a seguire attivo	1	Funzionamento a seguire attivo	BO: r2683.0
		0	Funzionamento a seguire non attivo	
1	Limitazione della velocità attiva	1	attiva	BO: r2683.1
		0	non attiva	
2	Il valore di riferimento è presente	1	Il valore di riferimento è presente	BO: r2683.2
		0	Il riferimento non è presente	
3	Posizione di riferimento raggiunta	1	Posizione di riferimento raggiunta	BO: r2683.3
		0	Posizione di riferimento non raggiunta	
4	L'asse si sposta in avanti	1	L'asse si sposta in avanti	BO: r2683.4
		0	L'asse è fermo o si muove all'indietro	
5	L'asse si muove all'indietro	1	L'asse si muove all'indietro	BO: r2683.5
		0	L'asse è fermo o si muove in avanti	
6	Finecorsa software negativo raggiunto	1	Finecorsa SW negativo raggiunto	BO: r2683.6
		0	Finecorsa SW negativo non raggiunto	
7	Finecorsa software positivo raggiunto	1	Finecorsa SW positivo raggiunto	BO: r2683.7
		0	Finecorsa SW positivo non raggiunto	
8	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 1	1	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 1	BO: r2683.8
		0	Posizione di commutazione camma 1 superata	
9	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 2	1	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 2	BO: r2683.9
		0	Posizione di commutazione camma 2 superata	
10	Uscita diretta 1 tramite il blocco di movimento	1	Uscita diretta 1 attiva	BO: r2683.10
		0	Uscita diretta 1 non attiva	
11	Uscita diretta 2 tramite il blocco di movimento	1	Uscita diretta 1 attiva	BO: r2683.11
		0	Uscita diretta 1 non attiva	
12	Riscontro fisso raggiunto	1	Riscontro fisso raggiunto	BO: r2683.12
		0	Riscontro fisso non raggiunto	
13	Coppia di serraggio su riscontro fisso raggiunta	1	Coppia di serraggio su riscontro fisso raggiunta	BO: r2683.13
		0	Coppia di serraggio su riscontro fisso non raggiunta	
14	Posizionamento su riscontro fisso attivo	1	Posizionamento su riscontro fisso attivo	BO: r2683.14
		0	Posizionamento su riscontro fisso non attivo	
15	Riservato	–	–	–

POS_ZSW1 (parola di stato 1, modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Vedere lo schema logico [2466].

Tabella 9- 21 Descrizione POS_ZSW1 (parola di stato 1, modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Blocco di movimento attivo bit 0	–	Blocco di movimento attivo (contatore a 6 bit)	BO: r2670.0
1	Blocco di movimento attivo bit 1	–		BO: r2670.1
2	Blocco di movimento attivo bit 2	–		BO: r2670.2
3	Blocco di movimento attivo bit 3	–		BO: r2670.3
4	Blocco di movimento attivo bit 4	–		BO: r2670.4
5	Blocco di movimento attivo bit 5	–		BO: r2670.5
6	Riservato	–	–	–
7	Riservato	–	–	–
8	Camma di STOP negativa attiva	1	–	BO: r2684.13
9	Camma di STOP positiva attiva	1	–	BO: r2684.14
10	Funzionamento a impulsi attivo	1	Funzionamento a impulsi attivo	BO: r2094.0
		0	Funzionamento a impulsi non attivo	BO: r2669.0
11	Ricerca del punto di riferimento attiva	1	Ricerca del punto di riferimento attiva	BO: r2094.1
		0	Ricerca del punto di riferimento non attiva	BO: r2669.1
12	Ricerca al volo del punto di riferimento attiva	1	Ricerca al volo del punto di riferimento attiva	BO: r2684.1
		0	Ricerca al volo del punto di riferimento non attiva	
13	Blocchi di movimento attivi	1	Blocchi di movimento attivi	BO: r2094.2
		0	Blocchi di movimento non attivi	BO: r2669.2
14	Messa a punto attiva	1	Messa a punto attiva	BO: r2094.3
		0	Messa a punto non attiva	BO: r2669.4
15	MDI attivo	1	MDI attivo	BO: r2670.15
		0	MDI non attivo	

XIST_A

Visualizzazione del valore di posizione reale

Normalizzazione: 1 equivale a 1 LU

S_ZSW1B

Safety Info Channel: Parola di stato

Tabella 9- 22 Descrizione S_ZSW1B

Bit	Significato	Note		Parametro
0	STO attivo	1	STO attivo	r9734.0
		0	STO non attivo	
1	SS1 attivo	1	SS1 attivo	r9734.1
		0	SS1 non attivo	
2	SS2 attivo	1	SS2 attivo	r9734.2
		0	SS2 non attivo	
3	SOS attivo	1	SOS attivo	r9734.3
		0	SOS non attivo	
4	SLS attivo	1	SLS attivo	r9734.4
		0	SLS non attivo	
5	SOS selezionato	1	SOS selezionato	r9734.5
		0	SOS non selezionato	
6	SLS selezionato	1	SLS selezionato	r9734.6
		0	SLS non selezionato	
7	Evento interno	1	Evento interno	r9734.7
		0	Nessun evento interno	
8...11	Riservato	–	–	–
12	SDI positivo selezionato	1	SDI positivo selezionato	r9734.12
		0	SDI positivo non selezionato	
13	SDI negativo selezionato	1	SDI negativo selezionato	r9734.13
		0	SDI negativo non selezionato	
14	Ritiro di emergenza richiesto	1	Ritiro di emergenza richiesto	r9734.14
		0	Ritiro di emergenza non richiesto	
15	Segnalazione Safety attiva	1	Segnalazione Safety attiva	r9734.15
		0	Nessuna segnalazione Safety attiva	

S_V_LIMIT_B

Limite di velocità SLS (SLS-Speedlimit) con risoluzione 32 bit e bit del segno.

- Il limite di velocità SLS è disponibile in r9733[2].
- Il bit 31 determina il segno del valore:
 - Bit = 0 → valore positivo
 - Bit = 1 → valore negativo
- Il limite di velocità SLS viene normalizzato tramite p2000.

$$S\_V\_LIMIT\_B = 4000\ 0000\ hex \hat{=} \text{giri in } p2000$$

WARN_CODE

Visualizzazione del codice di avviso (vedere schema logico 8065).

FAULT_CODE

Visualizzazione del codice di anomalia (vedere schema logico 8060).

POS_ZSW2 (parola di stato 2, modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Vedere lo schema logico [2467].

Tabella 9- 23 Descrizione POS_ZSW2 (parola di stato 2, modo di posizionamento, p0108.4 = 1)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Funzionamento a seguire attivo	1	Funzionamento a seguire attivo	BO: r2683.0
		0	Funzionamento a seguire non attivo	
1	Limitazione della velocità attiva	1	attiva	BO: r2683.1
		0	non attiva	
2	Il valore di riferimento è presente	1	Il valore di riferimento è presente	BO: r2683.2
		0	Il riferimento non è presente	
3	Marche di stampa al di fuori della finestra esterna	1	Ricerca del punto di riferimento al volo/ passiva non attiva	BO: r2684.3
		0	Ricerca del punto di riferimento al volo/ passiva attiva	
4	L'asse si sposta in avanti	1	L'asse si sposta in avanti	BO: r2683.4
		0	L'asse è fermo o si muove all'indietro	
5	L'asse si muove all'indietro	1	L'asse si muove all'indietro	BO: r2683.5
		0	L'asse è fermo o si muove in avanti	
6	Finecorsa software negativo raggiunto	1	Finecorsa SW negativo raggiunto	BO: r2683.6
		0	Finecorsa SW negativo non raggiunto	
7	Finecorsa software positivo raggiunto	1	Finecorsa SW positivo raggiunto	BO: r2683.7
		0	Finecorsa SW positivo non raggiunto	
8	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 1	1	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 1	BO: r2683.8
		0	Posizione di commutazione camma 1 superata	
9	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 2	1	Valore attuale di posizione $\Leftarrow$ posizione di commutazione camma 2	BO: r2683.9
		0	Posizione di commutazione camma 2 superata	
10	Uscita diretta 1 tramite il blocco di movimento	1	Uscita diretta 1 attiva	BO: r2683.10
		0	Uscita diretta 1 non attiva	
11	Uscita diretta 2 tramite il blocco di movimento	1	Uscita diretta 1 attiva	BO: r2683.11
		0	Uscita diretta 1 non attiva	
12	Riscontro fisso raggiunto	1	Riscontro fisso raggiunto	BO: r2683.12
		0	Riscontro fisso non raggiunto	
13	Coppia di serraggio su riscontro	1	Coppia di serraggio su riscontro fisso raggiunta	BO: r2683.13

Bit	Significato	Note		Parametro
	fisso raggiunta	0	Coppia di serraggio su riscontro fisso non raggiunta	
14	Posizionamento su riscontro fisso attivo	1	Posizionamento su riscontro fisso attivo	BO: r2683.14
		0	Posizionamento su riscontro fisso non attivo	
15	Comando di movimento attivo	1	L'asse viene mosso	BO: r2684.15
		0	Asse fermo	

9.2.3.4 Parole di comando e di stato per encoder

Descrizione

I dati di processo per gli encoder sono presenti in vari telegrammi. Ad esempio il telegramma 3 è previsto per la regolazione di velocità con 1 trasduttore di posizione e trasmette i dati di processo dall'encoder 1.

Esistono i seguenti dati di processo per gli encoder:

- Gn_STW encoder n parola di comando (n = 1, 2)
- Gn_ZSW encoder n parola di stato
- Gn_XIST1 encoder n valore attuale di posizione 1
- Gn_XIST2 encoder n valore attuale di posizione 2

Nota

Encoder 1: Encoder motore

Encoder 2: Sistema di misura diretto

Esempio di interfaccia dell'encoder

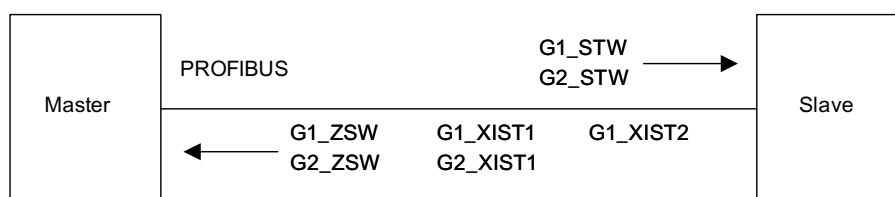


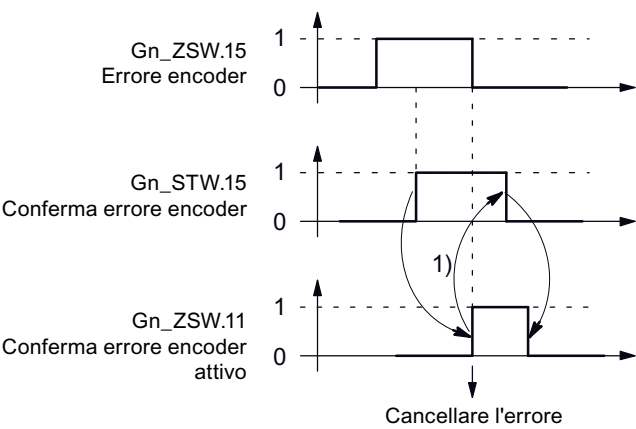
Figura 9-8 Esempio di interfaccia dell'encoder (encoder -1: due valori attuali, encoder -2: un valore attuale)

Encoder n parola di comando (Gn_STW, n = 1, 2)

La parola di comando dell'encoder gestisce le funzioni dell'encoder.

Tabella 9- 24 Descrizione dei singoli segnali in Gn_STW

Bit	Nome		Stato del segnale, descrizione		
0	Ricerca della tacca di riferimento o misura al volo	Funzioni	Se il bit 7 = 0, viene attivata la richiesta della ricerca della tacca di riferimento:		
1			Bit	Significato	
2			0	Funzione 1	Tacca di riferimento 1
3			1	Funzione 2	Tacca di riferimento 2
			2	Funzione 3	Tacca di riferimento 3
			3	Funzione 4	Tacca di riferimento 4
			Se il bit 7 = 1, viene attivata la richiesta della misura al volo:		
0			Funzione 1	Tastatore di misura 1 fronte di salita	
1			Funzione 2	Tastatore di misura 2, fronte di discesa	
2			Funzione 3	Tastatore di misura 3 fronte di salita	
3			Funzione 4	Tastatore di misura 4, fronte di discesa	
Nota:					
• Bit x = 1 Bit x = 0			Richiesta di funzione Nessuna richiesta di funzione		
• Se viene attivata più di 1 funzione, vale quanto segue: I valori di tutte le funzioni possono essere letti solo se tutte le funzioni attivate sono terminate e se vi è stata la conferma mediante il relativo bit di stato (ZSW.0/.1/.2/.3 di nuovo segnale "0").					
• Ricerca della tacca di riferimento È possibile cercare una tacca di riferimento.					
• Tacca di zero ausiliaria					
• Misura al volo Si possono interpretare contemporaneamente il fronte positivo e quello negativo.					
4		Comando	Bit 6, 5, 4	Significato	
5			000	–	
6			001	Attivare la funzione x	
			010	Leggere il valore x	
			011	Interrompere la funzione	
			(x: funzione selezionata tramite bit 0-3)		
7		Modalità	1	Misura al volo (risoluzione fine tramite p0418)	
0			Ricerca tacca di riferimento (risoluzione fine tramite p0418)		
8...12	Riservato		–		

Bit	Nome	Stato del segnale, descrizione	
13	Richiesta di trasmissione ciclica del valore assoluto	1	Richiesta di trasmissione ciclica del valore attuale di posizione assoluto in Gn_XIST2. Utilizzo (ad es.): • Sorveglianza supplementare del sistema di misura • Sincronizzazione all'avviamento
		0	Nessuna richiesta
14	Encoder in parcheggio	1	Richiesta encoder in parcheggio (handshake con Gn_ZSW bit 14)
		0	Nessuna richiesta
15	Conferma errore encoder	0/1	Richiesta di reset degli errori encoder.
			 1) Il segnale deve essere resettato dall'utente
		0	Nessuna richiesta

Esempio 1: Ricerca della tacca di riferimento

Presupposti per l'esempio:

- Ricerca del punto di riferimento con codifica della distanza
- Due tacche di riferimento (funzione 1 / funzione 2)
- Regolazione di posizione con encoder 1

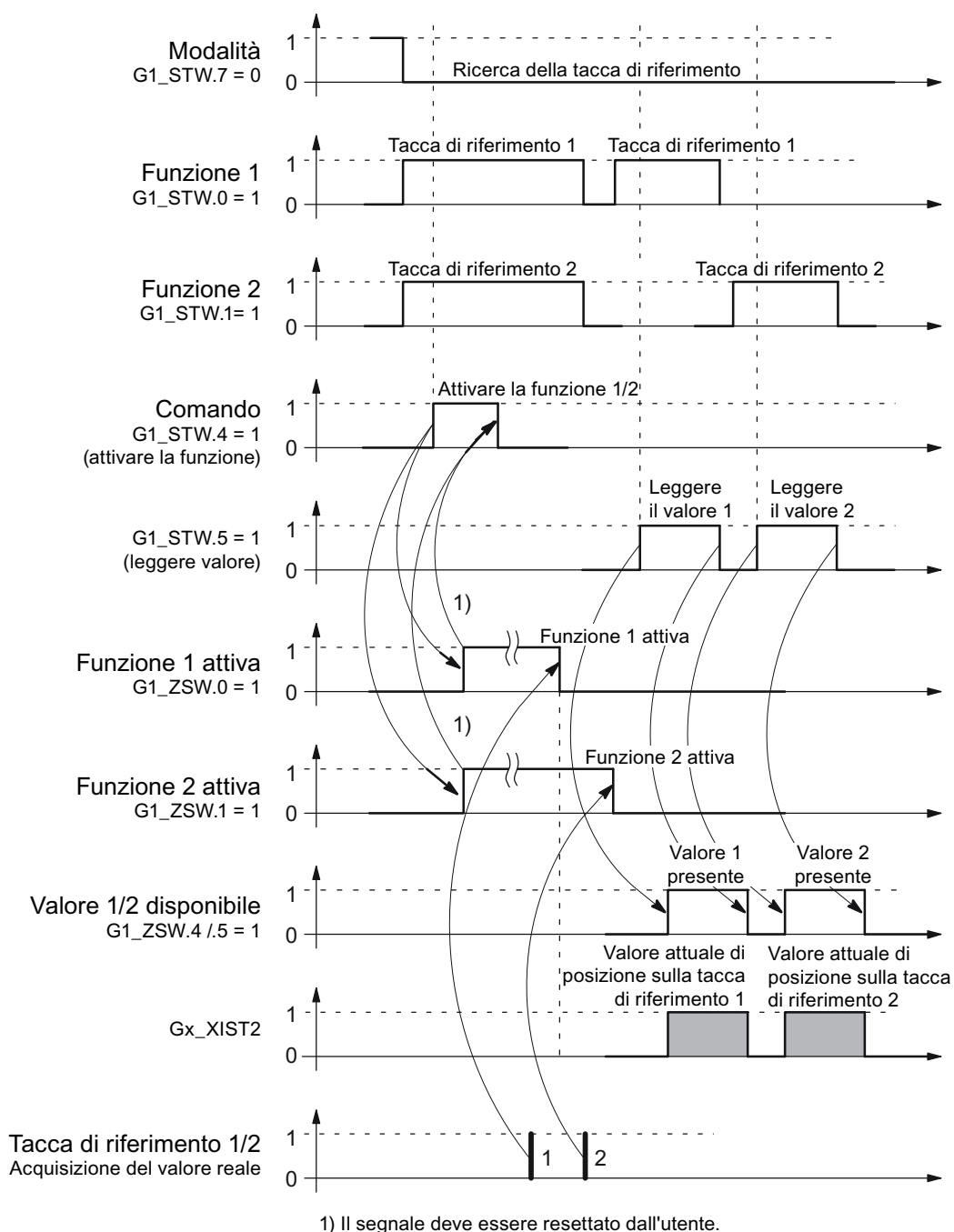


Figura 9-9 Diagramma di flusso per la funzione "Ricerca della tacca di riferimento"

Esempio 2: Misura al volo

Presupposti per l'esempio:

- Tastatore di misura con fronte di salita (funzione 1)
- Regolazione di posizione con encoder 1

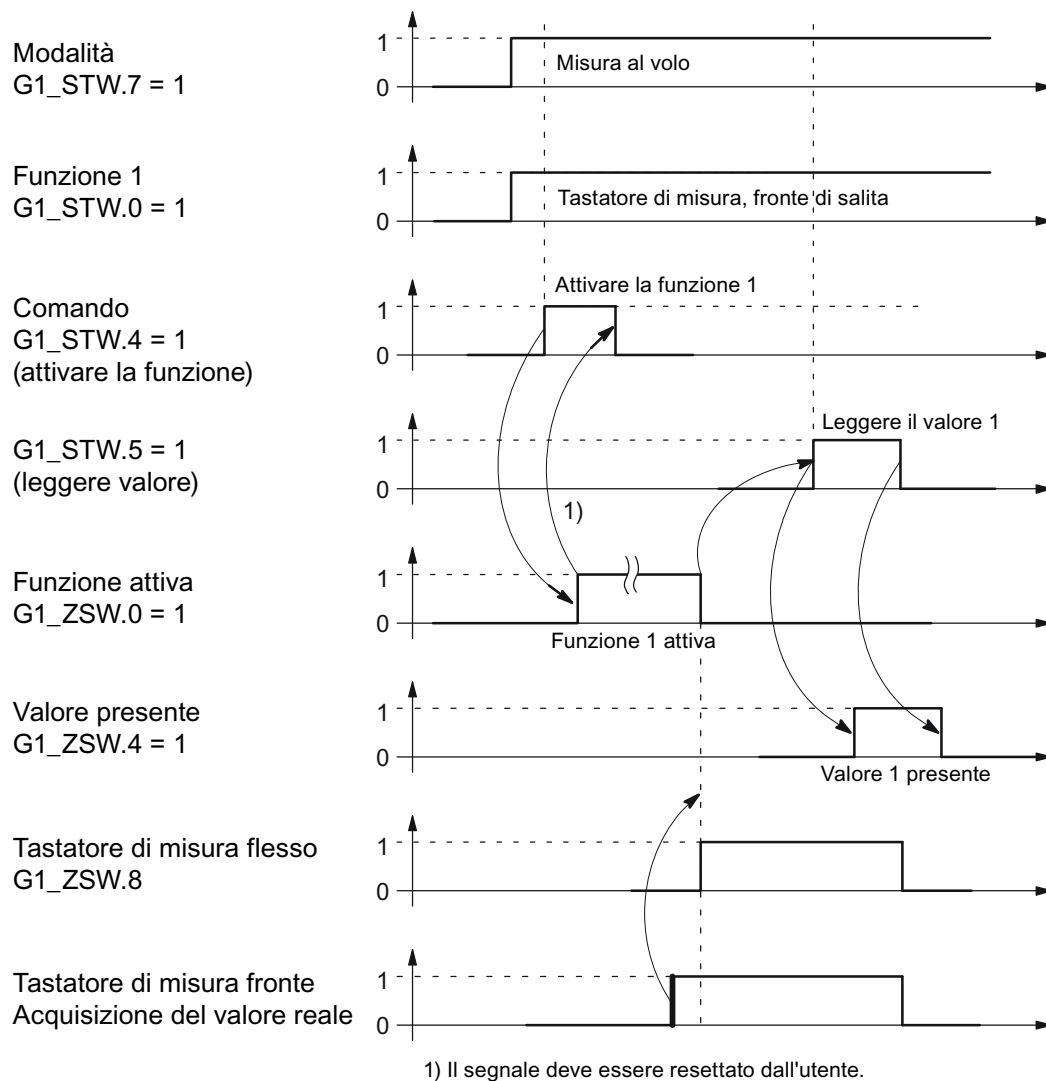


Figura 9-10 Diagramma sequenziale della funzione "Misura al volo"

Encoder 2 parola di comando ($G2\_STW$)

- vedere $G1\_STW$

Parola di stato encoder n (Gn_ZSW, n = 1, 2)

La parola di stato dell'encoder serve a visualizzare stati, errori e tacitazioni.

Tabella 9- 25 Descrizione dei singoli segnali in Gn_ZSW

Bit	Nome	Stato del segnale, descrizione	
0 1 2 3	Ricerca della tacca di riferimento o misura al volo	Stato: Funzione attiva 1 - 4	Vale per la ricerca della tacca di riferimento e le misure al volo.
			Bit Significato
			0 Funzione 1 Tacca di riferimento 1 Tastatore di misura 1 fronte di salita
			1 Funzione 2 Tacca di riferimento 2 Tastatore di misura 1 fronte di discesa
			2 Funzione 3 Tacca di riferimento 3 Tastatore di misura 2 fronte di salita
			3 Funzione 4 Tacca di riferimento 4 Tastatore di misura 2 fronte di discesa
			Nota: • Bit x = 1 Funzione attiva Bit x = 0 Funzione non attiva
4 5 6 7		Stato: Valore 1 - 4 disponibile	Vale per la ricerca della tacca di riferimento e le misure al volo.
			Bit Significato
			4 Valore 1 Tacca di riferimento 1 Tastatore di misura 1 fronte di salita
			5 Valore 2 Tastatore di misura 1, fronte di discesa
			6 Valore 3 Tastatore di misura 2 fronte di salita
			7 Valore 4 Tastatore di misura 2, fronte di discesa
			Nota: • Bit x = 1 valore disponibile Bit x = 0 Valore non disponibile • Può essere letto sempre solo un singolo valore. Causa: È disponibile solo una parola di stato comune Gn_XIST2 per leggere i valori. • Il tastatore di misura deve essere progettato su un "ingresso veloce" DI/DO della Control Unit.
8		Tastatore di misura 1 flesso	1 Tastatore di misura flesso (segnale high)
			0 Tastatore di misura non flesso (segnale low)
9	Tastatore di misura 2 flesso		1 Tastatore di misura flesso (segnale high)
			0 Tastatore di misura non flesso (segnale low)
10	Riservato		-
11	Conferma errore encoder attivo		1 Conferma errore encoder attivo Nota: vedere STW.15 (tacitare l'errore dell'encoder)
			0 Nessuna tacitazione attiva

Bit	Nome	Stato del segnale, descrizione	
12	Riservato	-	
13	Trasmettere ciclicamente il valore assoluto	1	Tacitazione per Gn_STW.13 (richiedere ciclicamente il valore assoluto) Nota: la trasmissione ciclica del valore assoluto può essere interrotta da funzioni di priorità superiore. • vedere Gn_XIST2
		0	Nessuna tacitazione
14	Encoder in parcheggio	1	Encoder in parcheggio attivo (ovvero encoder in parcheggio disinserito)
		0	Nessun encoder in parcheggio attivo
15	Errore encoder	1	Errore dall'encoder o del rilevamento del valore reale Nota: il codice di errore si trova in Gn_XIST2.
		0	Non è presente alcun errore.

Encoder 1 valore attuale di posizione 1 (G1_XIST1)

- Risoluzione: Tacche dell'encoder • 2n
n: risoluzione fine, numero di bit per la moltiplicazione interna
La risoluzione fine viene definita tramite p0418.
- Serve per la trasmissione del valore attuale di posizione ciclico al Controller.
- Il valore trasmesso è un valore relativo ciclico.
- Eventuali overflow devono essere valutati dal controllo sovraordinato.

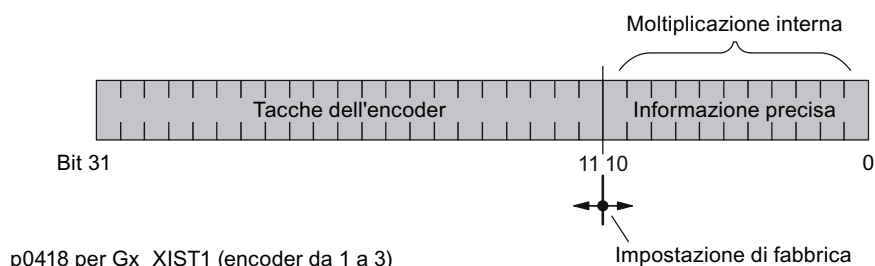


Figura 9-11 Suddivisione e impostazioni in Gx_XIST1

- Tacche dell'encoder incrementale
 - Per gli encoder con sin/cos 1 Vpp vale quanto segue:
Tacche dell'encoder = numero dei periodi del segnale sinusoidale
- Dopo l'inserzione vale quanto segue: Gx_XIST1 = 0
- Un overflow di Gx_XIST1 deve essere monitorato dal controllore sovraordinato.
- Nell'azionamento non è presente la considerazione del modulo da Gx_XIST1.

Encoder 1 valore attuale di posizione 2 (G1_XIST2)

In base alle singole funzioni vengono registrati in Gx_XIST2 valori differenti.

- Priorità per Gx_XIST2

Per i valori nel Gx_XIST2 vanno osservate le seguenti priorità:

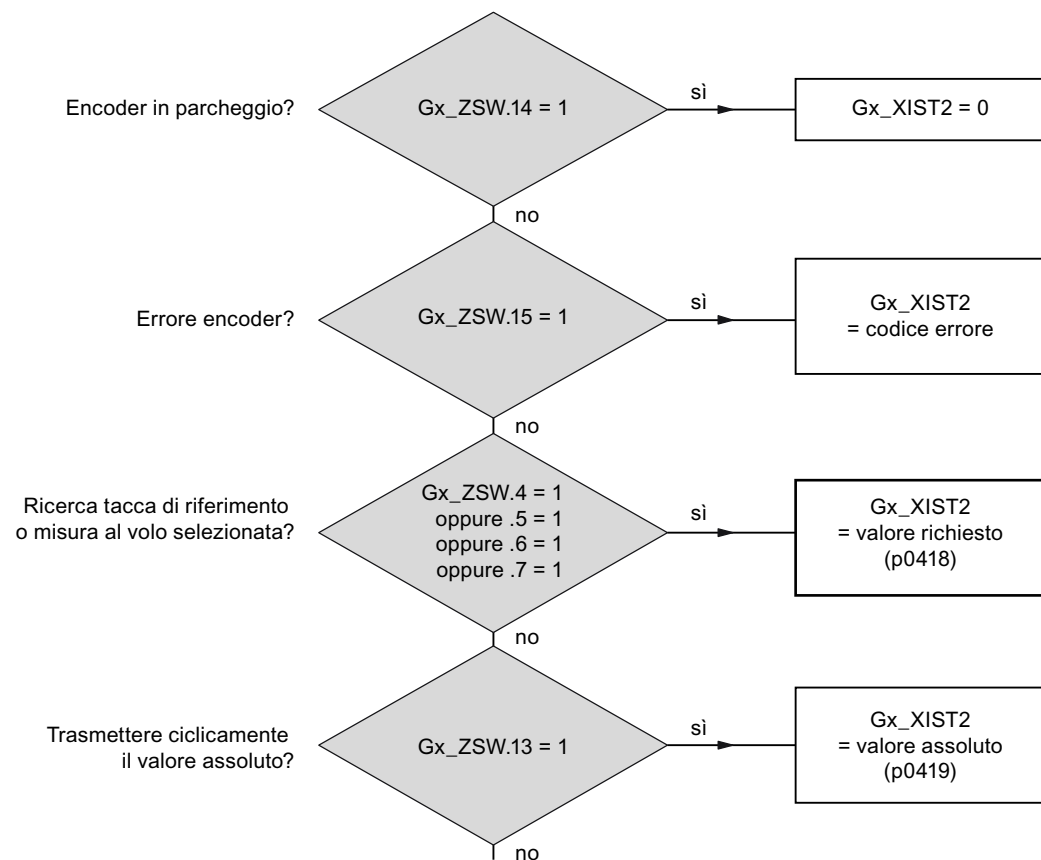


Figura 9-12 Priorità per le funzioni e Gx_XIST2

- Risoluzione: Tacche dell'encoder • 2n
n: risoluzione fine, numero di bit per la moltiplicazione interna

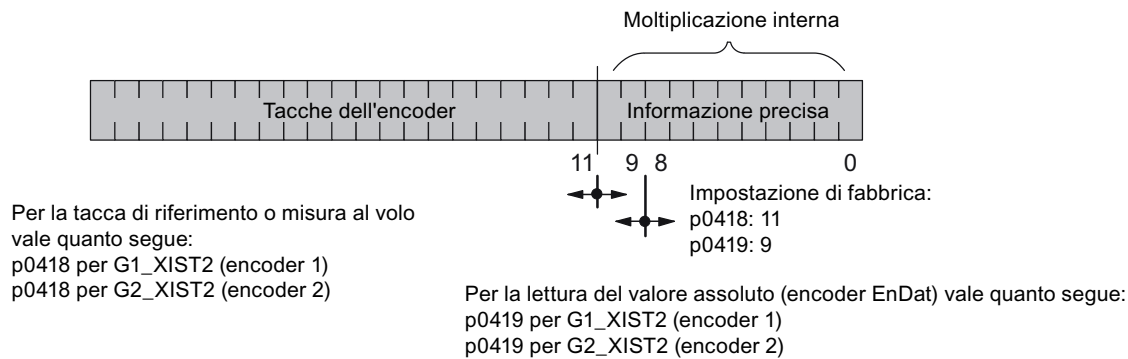


Figura 9-13 Suddivisione e impostazioni nel Gx_XIST2

- Tacche dell'encoder incrementale
 - Per gli encoder con sin/cos 1 Vpp vale quanto segue:
Tacche dell'encoder = numero dei periodi del segnale sinusoidale

Codice di errore in Gx_XIST2

Tabella 9- 26 Codice di errore in Gx_XIST2

n_XIST2	Significato	Possibili cause/descrizione
1	Errore encoder	Sono presenti uno o più errori dell'encoder, per informazioni dettagliate vedere i messaggi dell'azionamento
2	Sorveglianza della tacca di zero	–
3	Interruzione encoder in parcheggio	Oggetto di azionamento in parcheggio già selezionato.
4	Interruzione ricerca tacche di riferimento	- È presente un'anomalia (Gn_ZSW.15 = 1) - L'encoder non possiede tacca di zero (tacca di riferimento) - È richiesta la tacca di riferimento 2, 3 o 4 - Durante la ricerca della tacca di riferimento avviene la commutazione su "Misura al volo" - Durante la ricerca della tacca di zero viene impostato il comando "Lettura valore x" - Valore di misura di posizione incoerente per tacche di zero a distanza codificata
5	Interruzione rilevamento valore di riferimento	- Richiesti più di quattro valori - Nessun valore richiesto - Valore richiesto non disponibile
6	Interruzione misura al volo	- Nessun tastatore di misura configurato p0488, p0489 - Durante la misura al volo avviene la commutazione a "Ricerca tacca di riferimento" - Durante la misura al volo viene impostato il comando "Lettura valore x"
7	Interruzione rilevamento valore di misura	- Richiesto più di un valore - Nessun valore richiesto.. - Valore richiesto non disponibile - Encoder in parcheggio attivo - Oggetto di azionamento in parcheggio attivo
8	Interruzione della trasmissione del valore assoluto attiva	- Encoder del valore assoluto non presente - Bit di allarme del protocollo del valore assoluto impostato
3841	Funzione non supportata	–

Encoder 2 parola di stato (G2_ZSW)

- Vedere G1_ZSW (Tabella 4-20)

Encoder 2 valore attuale di posizione 1 (G2_XIST1)

- Vedere G1_XIST1

Encoder 2 valore attuale di posizione 2 (G2_XIST2)

- Vedere G1_XIST2

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 4720 Interfaccia encoder, segnali di ricezione per encoder n
- 4730 Interfaccia encoder, segnali di invio per encoder n
- 4735 Ricerca tacca di riferimento con tacca di zero ausiliaria encoder n
- 4740 Rilevamento tastatore di misura, memoria dei valori di misura per encoder n

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione azionamento, parametro CU_S contrassegnato

- p0418[0...15] risoluzione fine Gx_XIST1
- p0419[0...15] Risoluzione fine Gx_XIST2
- p0480[0...2] CI: Sorgente del segnale per parola di comando encoder Gn_STW
- p0488[0...2] Morsetto tastatore di misura 1 ingresso
- p0489[0...2] Morsetto tastatore di misura 2 ingresso
- p0490 Inversione tastatore di misura (CU_S)

Parametri di supervisione azionamento

- r0481[0...2] CO: Parola di stato encoder Gn_ZSW
- r0482[0...2] CO: Valore attuale di posizione encoder Gn_XIST1
- r0483[0...2] CO: Valore attuale di posizione encoder Gn_XIST2
- r0487[0...2] CO: Diagnostica, parola di comando encoder Gn_STW

9.2.3.5 Parole di comando e di stato centrali

Descrizione

I dati centrali di processo sono presenti in diversi telegrammi. Ad esempio è previsto il telegramma 391 per la trasmissione dei tempi di misura, degli ingressi digitali e delle uscite digitali.

Esistono i seguenti dati centrali di processo:

Segnali di ricezione:

- CU_STW1 Parola di comando della Control Unit
- A_DIGITAL Uscite digitali
- MT_STW Parola di comando del tastatore di misura

Segnali di invio:

- CU_ZSW1 Parola di stato della Control Unit
- E_DIGITAL Ingressi digitali
- MT_ZSW Parola di stato del tastatore di misura
- MTn_ZS_F Tempo di misura del tastatore di misura n, fronte di discesa (n = 1, 2)
- MTn_ZS_S Tempo di misura del tastatore di misura n, fronte di salita (n = 1, 2)

CU_STW1 (parola di comando per Control Unit, CU)

Vedere lo schema logico [2495].

Tabella 9- 27 Descrizione di CU_STW1 (parola di comando per Control Unit)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Flag di sincronizzazione	–	Tramite questo segnale si esegue una sincronizzazione dell'ora di sistema tra Controller e Drive Unit.	Bl: p0681[0]
1	RTC PING	–	Tramite questo segnale viene impostata l'ora UTC attraverso l'evento PING.	Bl: p3104
2...6	Riservato	–	–	–
7	Tacitazione anomalie	0/1	Tacitazione anomalie	Bl: p2103
8...9	Riservato	–	–	–
10	Comando assunto	0	Il controllore esterno non comanda la CU Dopo aver tacitato le anomalie propagate su tutti i DO, l'anomalia viene tacitata in modo implicito anche sul DO1 (CU)	p3116
		1	Il controllore esterno comanda la CU Le anomalie propagate devono essere tacitate su tutti i DO e la tacitazione deve avvenire esplicitamente anche sul DO1 (CU)	
11	Riservato	–	–	–
12	Segnale di funzionalità vitale del controller bit 0	–	Segnale di funzionalità vitale del controller	Cl: p2045
13	Segnale di funzionalità vitale del controller bit 1	–		
14	Segnale di funzionalità vitale del controller bit 2	–		
15	Segnale di funzionalità vitale del controller bit 3	–		

A_DIGITAL (uscite digitali)

Tramite questi dati di processo si possono gestire le uscite della Control Unit.
Vedere lo schema logico [2497].

Tabella 9- 28 Descrizione di A_DIGITAL (uscite digitali)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Ingresso/uscita digitale 8 (DI/DO 8)	–	Il DI/DO 8 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come uscita tramite p0728.8 = 1.	BI: p0738
1	Ingresso/uscita digitale 9 (DI/DO 9)	–	Il DI/DO 9 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come uscita tramite p0728.9 = 1.	BI: p0739
2	Ingresso/uscita digitale 10 (DI/DO 10)	–	Il DI/DO 10 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come uscita tramite p0728.10 = 1.	BI: p0740
3	Ingresso/uscita digitale 11 (DI/DO 11)	–	Il DI/DO 11 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come uscita tramite p0728.11 = 1.	BI: p0741
4...15	Riservato	–	–	–
Nota: gli ingressi/uscite digitali bidirezionali (DI/DO) possono essere commutati come ingressi o come uscite (vedere anche il segnale di invio E_DIGITAL).				

MT_STW

Parola di comando per la funzione "Tastatore di misura centrale". Visualizzazione tramite r0685.

Tabella 9- 29 Descrizione di MT_STW (parola di comando per Control Unit)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Fronte di discesa tastatore di misura 1	–	Attivazione dell'acquisizione del tempo di misura al successivo fronte di discesa	CI: p0682
1	Fronte di discesa tastatore di misura 2	–		
2	Fronte di discesa tastatore di misura 3	–		
3	Fronte di discesa tastatore di misura 4	–		
4	Fronte di discesa tastatore di misura 5	–		
5	Fronte di discesa tastatore di misura 6	–		
6...7	Riservato	–	–	
8	Fronte di salita tastatore di misura 1	–	Attivazione della rilevazione del tempo di misura al successivo fronte di salita	
9	Fronte di salita tastatore di misura 2	–		
10	Fronte di salita tastatore di misura 3	–		
11	Fronte di salita tastatore di misura 4	–		
12	Fronte di salita tastatore di misura 5	–		
13	Fronte di salita tastatore di misura 6	–		
14...15	Riservato	–	–	

CU_ZSW1 (parola di stato del telegramma DO1 (telegrammi 39x))

Vedere lo schema logico [2496].

Tabella 9- 30 Descrizione di CU_ZSW1 (parola di stato della CU)

Bit	Significato	Note		Parametro
0...3	Riservato	–	–	–
3	Anomalia attiva	1	Anomalia attiva. Le anomalie presenti si trovano nel relativo buffer.	BO: r2139.3
		0	Nessuna anomalia attiva. Nessuna anomalia presente nel buffer.	
4...5	Riservato	–	–	–
6	Riservato	0	–	–
7	Avviso attivo	1	Avviso attivo. Gli avvisi attivi si trovano nel relativo buffer.	BO: 2139.7
		0	Nessun avviso attivo. Nessun avviso nel relativo buffer.	
8	Sincronizzazione (SYNC)	–	–	–
9	Avviso presente	1	Nessun bit cumulativo di avviso per il gruppo di moduli.	BO: r3114.9
		0	Il bit cumulativo per gli avvisi è attivo, combinazione OR di tutti i DO compresi quelli della CU e del gruppo di moduli.	
10	È presente un'anomalia	1	Nessun bit cumulativo di anomalia per il gruppo di moduli.	BO: r3114.10
		0	Il bit cumulativo per le anomalie è attivo, combinazione OR di tutti i DO compresi quelli della CU e del gruppo di moduli, incluse le propagazioni.	
11	È presente un messaggio Safety	1	Non vi sono messaggi Safety presenti	BO: r3114.11
		0	È presente un messaggio Safety	
12	Funzionalità vitale Slave bit 0	1-15	Transizione ciclica Inizializzazione, nessun segnale di funzionalità vitale disponibile	Interconnessione implicita
		0		
13	Funzionalità vitale Slave bit 1	1-15		
		0		
14	Funzionalità vitale Slave bit 2	1-15		
		0		
15	Funzionalità vitale Slave bit 3	1-15		
		0		

E_DIGITAL (ingressi digitali)

Vedere lo schema logico [2498].

Tabella 9- 31 Descrizione di E_DIGITAL (ingressi digitali)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Ingresso/uscita digitale 8 (DI/DO = 8)	–	Il DI/DO 8 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come ingresso tramite p0728.8 = 0.	BO: p0722.8
1	Ingresso/uscita digitale 9 (DI/DO = 9)	–	Il DI/DO 9 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come ingresso tramite p0728.9 = 0.	BO: p0722.9
2	Ingresso/uscita digitale 10 (DI/DO = 10)	–	Il DI/DO 10 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come ingresso tramite p0728.10 = 0.	BO: p0722.10
3	Ingresso/uscita digitale 11 (DI/DO = 11)	–	Il DI/DO 11 sulla Control Unit deve essere parametrizzato come ingresso tramite p0728.11 = 0.	BO: p0722.11
4...7	Riservato	–	–	–
8	Ingresso digitale 0 (DI 0)	–	Ingresso digitale DI 0 sulla Control Unit	BO: r0722.0
9	Ingresso digitale 1 (DI 1)	–	Ingresso digitale DI 1 sulla Control Unit	BO: r0722.1
10	Ingresso digitale 2 (DI 2)	–	Ingresso digitale DI 2 sulla Control Unit	BO: r0722.2
11	Ingresso digitale 3 (DI 3)	–	Ingresso digitale DI 3 sulla Control Unit	BO: r0722.3
12...15	Riservato	–	–	–
Nota: gli ingressi/uscite digitali bidirezionali (DI/DO) possono essere commutati come ingressi o come uscite (vedere anche il segnale di ricezione A_DIGITAL)..				

MT_ZSW

Parola di stato per la funzione "Tastatore di misura centrale".

Tabella 9- 32 Descrizione di MT_ZSW (parola di stato per la funzione tastatore di misura centrale)

Bit	Significato	Note		Parametro
0	Ingresso digitale tastatore di misura 1	–	Visualizzazione degli ingressi digitali	CO: r0688
1	Ingresso digitale tastatore di misura 2	–		
2	Ingresso digitale tastatore di misura 3	–		
3	Ingresso digitale tastatore di misura 4	–		
4	Ingresso digitale tastatore di misura 5	–		
5	Ingresso digitale tastatore di misura 6	–		
6...7	Riservato	–	–	
8	Sub-campionamento tastatore di misura 1	–	Non ancora realizzato.	
9	Sub-campionamento tastatore di misura 2	–		
10	Sub-campionamento tastatore di misura 3	–		
11	Sub-campionamento tastatore di misura 4	–		
12	Sub-campionamento tastatore di misura 5	–		
13	Sub-campionamento tastatore di misura 6	–		
14...15	Riservato	–	–	

MTn_ZS_F e MTn_ZS_S

Visualizzazione del tempo di misura rilevato

Il tempo di misura viene indicato come valore a 16 bit e risoluzione di 0,25 µs.

Caratteristiche dei tastatori di misura centrali

- Le indicazioni dell'ora dei tastatori di misura di più azionamenti possono essere trasmesse congiuntamente e contemporaneamente in un telegramma.
- L'ora nel controllore e nell'apparecchio di azionamento viene sincronizzata tramite CU_STW1 e CU_ZSW1.
Nota: La sincronizzazione dell'ora deve essere supportata dal controllo!
- Tramite l'indicazione dell'ora, un controllore sovraordinato può calcolare il valore attuale di posizione di più assi.
- Il sistema segnala se la rilevazione dell'ora di misura dei tastatori è già utilizzata (vedere anche p0488, p0489 e p0580).

Esempio di tastatore di misura centrale

Presupposti per l'esempio:

- Determinazione della timbratura MT1_ZS_S tramite valutazione del fronte di salita del tastatore di misura 1
- Determinazione dell'indicazione dell'ora MT2_ZS_S e MT2_ZS_F tramite valutazione del fronte di salita e di discesa del tastatore di misura 2
- Tastatore di misura 1 su DI/DO 9 della Control Unit (p0680[0] = 1)
- Tastatore di misura 2 su DI/DO 10 della Control Unit (p0680[1] = 2)
- È impostato il telegramma specifico del costruttore p0922 = 391.

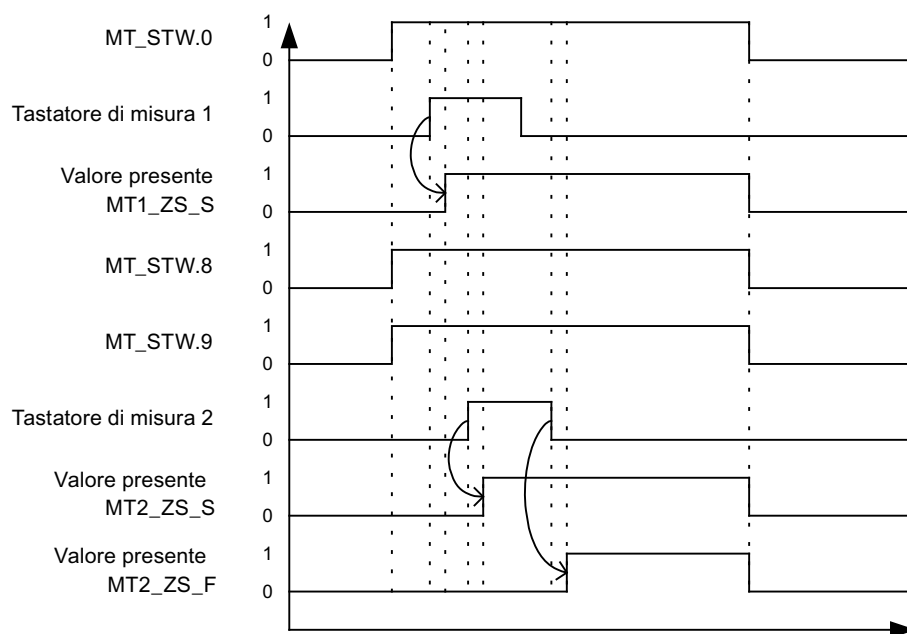


Figura 9-14 Diagramma di flusso dell'esempio di tastatore di misura centrale

9.2.3.6 Motion Control con PROFIdrive

Descrizione

Con la funzione "Motion Control con PROFIBUS" o "Motion Control con PROFINET" è possibile realizzare un accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock tra un master e uno o più slave tramite il bus di campo PROFIBUS o un accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock mediante PROFINET.

Nota

L'accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock è definito nella seguente bibliografia: bibliografia: /P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

Proprietà

- Per attivare la funzione non è necessaria nessuna ulteriore immissione di parametri; oltre alla progettazione del bus, il master e lo slave devono essere preimpostati solo per questa funzione (PROFIBUS).
- La preimpostazione sul lato master viene eseguita mediante configurazione hardware ad es. HW-Config di SIMATIC S7. La preimpostazione sul lato slave viene eseguita tramite il telegramma di parametrizzazione durante l'avviamento del bus.
- Tempi di campionamento fissi per l'intera trasmissione dati.
- Prima dell'inizio di un ciclo viene inviata l'informazione di clock Global Control (GC) per PROFIBUS.
- La lunghezza del tempo di clock dipende dalla configurazione del bus. Il tool di configurazione del bus (ad es. HW) supporta nella scelta del tempo di clock:
 - Numero degli azionamenti per slave/apparecchio di azionamento elevato → clock più lungo
 - Numero elevato di slave/apparecchi di azionamento → clock più lungo
- Le anomalie della trasmissione dei dati utili o del clock vengono sorvegliate dal contatore di funzionalità vitale.

Panoramica della regolazione

- Il rilevamento del valore reale di posizione nello slave può avvenire tramite:
 - Sistema di misura indiretto (encoder motore)
 - Sistema di misura diretto supplementare
- L'interfaccia dell'encoder deve essere progettata nei dati di processo.
- Il circuito di regolazione viene chiuso tramite PROFIBUS.
- Il regolatore di posizione si trova nel master.
- La regolazione di corrente e del numero di giri, nonché il rilevamento del valore reale di posizione (interfaccia encoder) si trovano nello slave.
- Il clock del regolatore di posizione viene trasmesso agli slave tramite il bus di campo.
- Gli slave sincronizzano il clock di regolazione del numero di giri e della corrente in base al clock del regolatore di posizione del master.
- Il valore di riferimento del numero di giri viene fornito dal master.

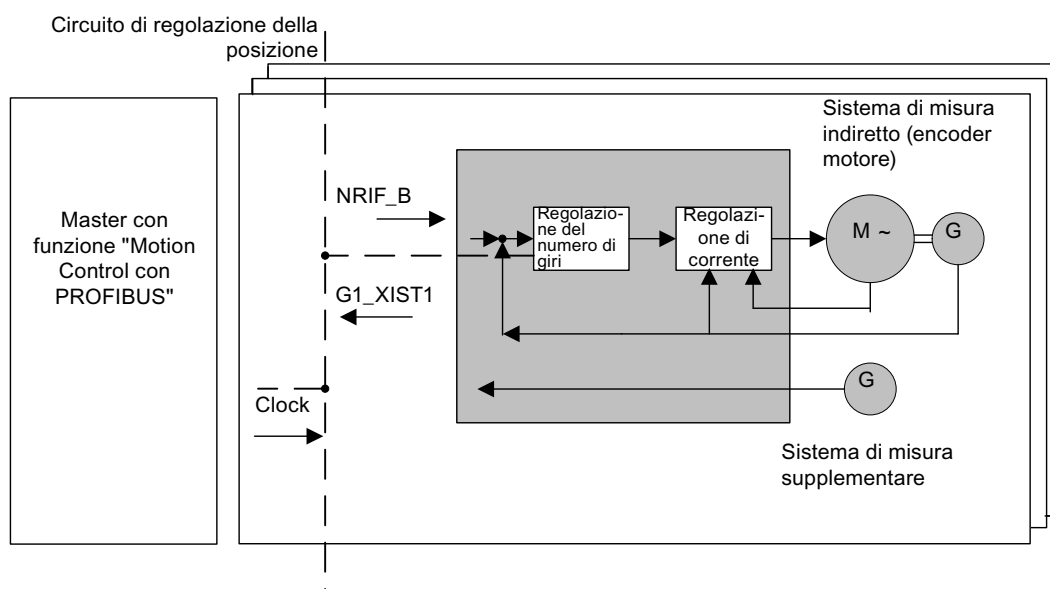


Figura 9-15 Panoramica in caso di "Motion Control con PROFIBUS" (esempio: un master e 3 slave)

Struttura del ciclo di dati

Il ciclo di dati è composto dagli elementi seguenti:

1. Telegramma Global Control (solo PROFIBUS)
2. Parte ciclica
 - Valori di riferimento e reali
3. Parte aciclica
 - Parametri e dati di diagnostica.
4. Riserva (solo PROFIBUS)
 - Inoltro del token (TTH).
 - Per la ricerca di nuovi nodi nel gruppo azionamenti (GAP).
 - Tempo di attesa prima dell'inizio del ciclo successivo.

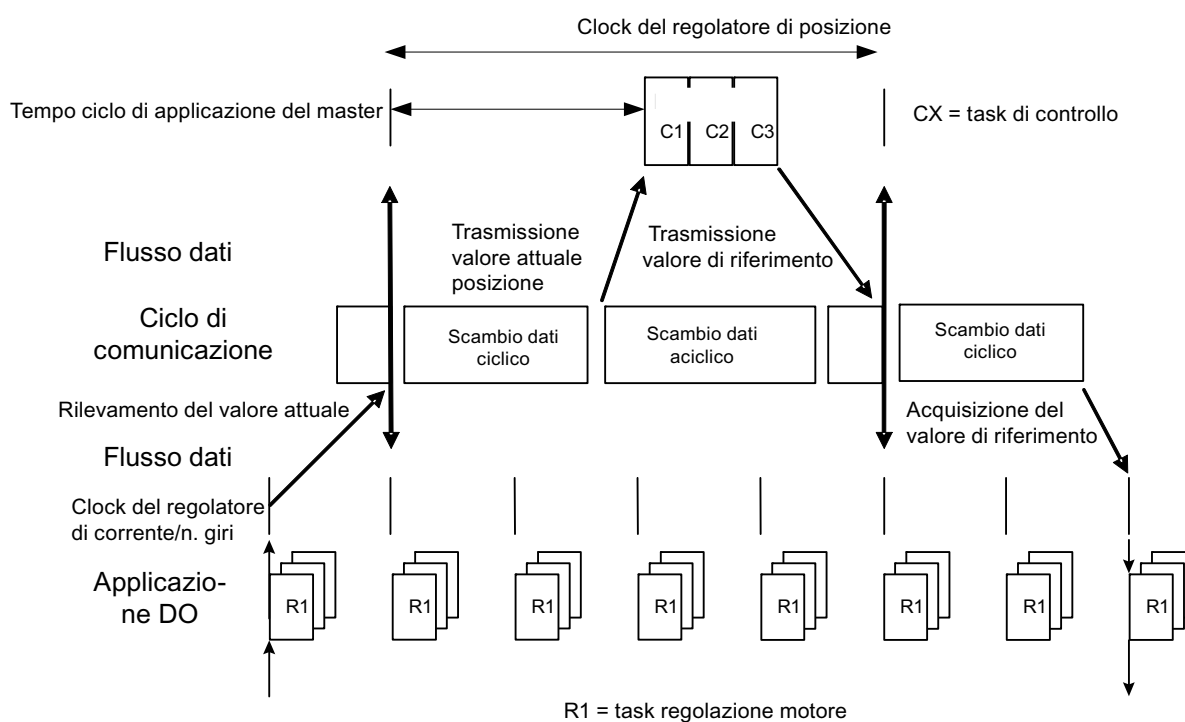


Figura 9-16 Accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock/Motion Control con PROFIdrive

9.2.4 Comunicazione aciclica

9.2.4.1 Informazioni generali sulla comunicazione aciclica

Descrizione

Contrariamente a quanto avviene nella comunicazione ciclica, la trasmissione dei dati nella comunicazione aciclica avviene solo previa relativa richiesta (ad es. di lettura e scrittura di parametri).

Per la comunicazione aciclica sono disponibili i servizi lettura/scrittura set di dati.

Per la lettura e la scrittura di parametri esistono le seguenti possibilità:

- Protocollo S7

Questo protocollo viene usato ad es. dal tool di messa in servizio STARTER nel funzionamento online tramite PROFIBUS.

- Canale parametri PROFIdrive con il seguente set di dati:

- PROFIBUS: set di dati 47 (0x002F)

I servizi DPV1 sono disponibili per i master classe 1 e classe 2.

Nota

Per una descrizione dettagliata della comunicazione aciclica, consultare la documentazione seguente:

Documentazione: PROFIdrive Profile V4.1, May 2006, Order No: 3.172

Indirizzamento:

PROFIBUS DP, l'indirizzamento può avvenire tramite l'indirizzo logico o l'indirizzo di diagnostica.

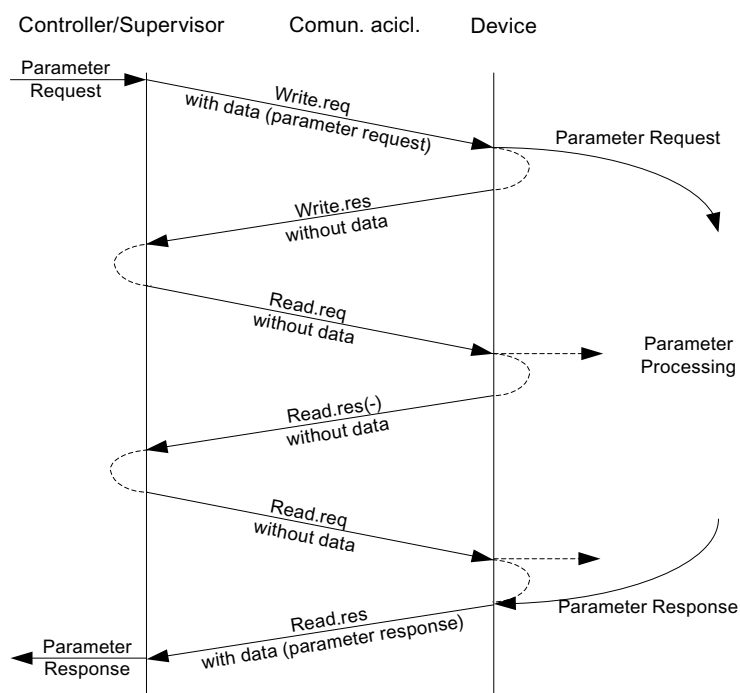


Figura 9-17 Lettura e scrittura di dati

Proprietà del canale parametri

- Indirizzo a 16 bit per ogni numero di parametro e sottoindice
- Accesso simultaneo attraverso altri master PROFIBUS (master classe 2).
- Trasmissione di vari parametri in un accesso (job multiparametro).
- Trasmissione possibile di interi array o di un settore di un array.
- È sempre in corso l'elaborazione di un solo job parametri (nessun pipelining).
- Un job/una risposta parametri deve stare in un set di dati (max. 240 byte).
- L'header del job o della risposta fa parte dei dati utili.

9.2.4.2 Struttura dei job e delle risposte

Struttura del job parametri e della risposta parametri

	Job parametri			Offset
Valori solo per scrittura	Header del job	Riferimento del job	Codice del job	0
		Asse	Numero di parametri	2
	1. Indirizzo parametro	Attributo	Numero di elementi	4
		Numero parametro		6
		Sottoindice		8
	...			
	n. Indirizzo parametro	Attributo	Numero di elementi	
		Numero parametro		
		Sottoindice		
	1. Valore/i parametro/i	Formato	Numero di valori	
		Valori		
		...		
	...			
	n. valore/i parametro/i	Formato	Numero di valori	
		Valori		
		...		

	Risposta parametri			Offset
Valori solo per lettura	Header della risposta	Riferimento job speculare	Codice di risposta	0
		Asse speculare	Numero di parametri	2
Valori di errore solo per risposta negativa	1. Valore/i parametro/i	Formato	Numero di valori	4
		Valori o valori di errore		6
		...		
	...			
	n. valore/i parametro/i	Formato	Numero di valori	
		Valori o valori di errore		
		...		

Descrizione dei campi nel job parametri e nella risposta parametri DPV1

Campo	Tipo di dati	Valori	Note
Riferimento del job	Unsigned8	0x01 ... 0xFF	
	Identificazione univoca della coppia di job/risposta per il master. Il master modifica il riferimento del job ad ogni nuovo job. Lo slave riproduce specularmente il riferimento del job nella sua risposta.		
Codice del job	Unsigned8	0x01 0x02	job di lettura job di scrittura
	Indica di quale job si tratta. Nel job di scrittura le modifiche vengono effettuate nella memoria volatile (RAM). Per copiare i dati modificati nella memoria non volatile occorre eseguire un salvataggio (p0977).		
Codice di risposta	Unsigned8	0x01 0x02 0x81 0x82	job di lettura (+) job di scrittura (+) job di lettura (-) job di scrittura (-)
	Riproduzione speculare del codice del job con le informazioni aggiuntive che indicano se l'esecuzione del job ha avuto esito positivo o negativo. Esito negativo significa che: il job non è stato eseguito del tutto o in parte. Invece dei valori per ogni risposta parziale vengono trasmessi i valori di errore.		
Numero oggetto di azionamento	Unsigned8	0x00 ... 0xFF	Numero
	Impostazione del numero dell'oggetto di azionamento per un apparecchio di azionamento con più oggetti. Tramite lo stesso collegamento DPV1 è possibile accedere a diversi oggetti di azionamento ognuno dei quali ha il proprio intervallo di numeri di parametro.		
Numero di parametri	Unsigned8	0x01 ... 0x27	Numero 1 ... 39 limitato dalla lunghezza del telegramma DPV1
	In caso di job multiparametro definisce il numero dei seguenti intervalli di indirizzi di parametri e/o valori di parametri. Per job semplici il numero di parametri è = 1.		
Attributo	Unsigned8	0x10 0x20 0x30	Valore Descrizione Testo (non implementato)
	Tipo di elemento di parametro a cui si accede.		
Numero di elementi	Unsigned8	0x00 0x01 ... 0x75	Funzione speciale Numero 1 ... 117 Limitato dalla lunghezza del telegramma DPV1
	Numero di elementi dell'array a cui si accede.		
Numero parametro	Unsigned16	0x0001 ... 0xFFFF	Numero 1 ... 65535
	Indirizza il parametro a cui si accede.		
Sottoindice	Unsigned16	0x0000 ... 0xFFFF	Numero 0 ... 65535
	Indirizza il primo elemento dell'array del parametro a cui si accede.		

Campo	Tipo di dati	Valori	Note
Formato	Unsigned8	0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 Altri valori 0x40 0x41 0x42 0x43 0x44	Tipo di dati Integer8 Tipo di dati Integer16 Tipo di dati Integer32 Tipo di dati Unsigned8 Tipo di dati Unsigned16 Tipo di dati Unsigned32 Tipo di dati FloatingPoint Tipo di dati FloatingPoint Vedere PROFIdrive Profile V3.1 Zero (senza valori come risposta parziale positiva di un job di scrittura) Byte Word Double word Error
		Formato e numero specificano il posto occupato da valori nel telegramma. Nel processo di scrittura è preferibile indicare tipi di dati conformi a PROFIdrive Profile. In alternativa sono possibili anche byte, parola e doppia parola.	
Numero di valori	Unsigned8	0x00 ... 0xEA	Numero 0 ... 234 limitato dalla lunghezza del telegramma DPV1
			Indica il numero dei valori seguenti.
Valori di errore	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	Significato dei valori di errore → vedere la tabella seguente
			Valori di errore in caso di risposta negativa. Se i valori sono costituiti da un numero dispari di byte, viene aggiunto un byte zero. In questo modo viene garantita la struttura della parola del telegramma.
Valori	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	
			I valori del parametro in caso di lettura o scrittura. Se i valori sono costituiti da un numero dispari di byte, viene aggiunto un byte zero. In questo modo viene garantita la struttura della parola del telegramma.

Valori di errore nelle risposte dei parametri DPV1

Tabella 9- 33 Valori di errore nelle risposte dei parametri DPV1

Valore di errore	Significato	Note	Informazioni aggiuntive
0x00	Numero di parametro non consentito.	Accesso a un parametro non disponibile.	–
0x01	Valore di parametro non modificabile.	Accesso per modifica di un parametro non modificabile.	Sottoindice
0x02	Superato il limite del valore minimo o massimo.	Accesso per modifica con valore al di fuori dei limiti.	Sottoindice
0x03	Sottoindice errato.	Accesso a un sottoindice non disponibile.	Sottoindice
0x04	Nessun array.	Accesso con sottoindice a parametro non indicizzato.	–
0x05	Tipo di dati errato.	Accesso per modifica con valore non adatto al tipo di dati del parametro.	–
0x06	Impostazione non consentita (solo reset).	Accesso per modifica con il valore diverso da 0, dove questo non è ammesso.	Sottoindice
0x07	Elemento descrittivo non modificabile.	Accesso per modifica a elemento descrittivo non modificabile.	Sottoindice
0x09	Dati descrittivi non presenti.	Accesso a descrizione non esistente (valore parametro esistente).	–
0x0B	Nessuna priorità operativa.	Accesso per modifica in assenza di priorità operativa.	–
0x0F	Nessun array di testo disponibile	Accesso ad array di testo non esistente (valore parametro esistente).	–
0x11	Job non eseguibile a causa dello stato operativo.	Accesso impossibile per motivi temporanei non meglio specificati.	–
0x14	Valore non consentito.	Accesso per modifica con un valore che rientra nei limiti dei valori, ma che non è ammesso per altri motivi permanenti (parametro con valori singoli definiti).	Sottoindice
0x15	Risposta troppo lunga.	La lunghezza della risposta attuale supera la lunghezza massima trasmissibile.	–
0x16	Indirizzo di parametro non consentito.	Valore non consentito o non supportato per attributo, numero di elementi, numero di parametro o sottoindice, oppure per una combinazione di questi.	–
0x17	Formato non consentito.	Job di scrittura: Formato dei dati dei parametri non consentito o non supportato.	–
0x18	Numero di valori inconsistente.	Job di scrittura: Il numero di valori dei dati dei parametri non è adatto al numero di elementi nell'indirizzo dei parametri.	–
0x19	L'oggetto di azionamento non esiste.	Accesso a un oggetto di azionamento non esistente.	–
0x65	Parametro temporaneamente disattivato.	Accesso a un parametro che è presente ma che non svolge alcuna funzione al momento dell'accesso (ad es. regolazione n impostata e accesso a parametro del controllo V/f).	–
0x6B	Parametro %s [%s]: Nessun accesso in scrittura con regolatore abilitato.	–	–
0x6C	Parametro %s [%s]: Unità sconosciuta.	–	–

Valore di errore	Significato	Note	Informazioni aggiuntive
0x6D	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio encoder (p0010 = 4).	–	–
0x6E	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio motore (p0010 = 3).	–	–
0x6F	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio parte di potenza (p0010 = 2).	–	–
0x70	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nella messa in servizio rapida (p0010 = 1).	–	–
0x71	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di pronto (p0010 = 0).	–	–
0x72	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio reset parametri (p0010 = 30).	–	–
0x73	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio Safety (p0010 = 95).	–	–
0x74	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio applicazione/unità tecnologica (p0010 = 5).	–	–
0x75	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nella messa in servizio (p0010 diverso da 0).	–	–
0x76	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio download (p0010 = 29).	–	–
0x77	Il parametro %s [%s] non può essere scritto nel download	–	–
0x78	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio configurazione dell'azionamento (apparecchio: p0009 = 3).	–	–
0x79	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio determinazione tipo di azionamento (apparecchio: p0009 = 2).	–	–
0x7A	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio configurazione base set di dati (apparecchio: p0009 = 4).	–	–

Valore di errore	Significato	Note	Informazioni aggiuntive
0x7B	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio configurazione dell'apparecchio (apparecchio: p0009 = 1).	–	–
0x7C	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio Download apparecchio (apparecchio: p0009 = 29).	–	–
0x7D	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio Reset parametri dell'apparecchio (apparecchio: p0009 = 30).	–	–
0x7E	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio Apparecchio pronto (apparecchio: p0009 = 0).	–	–
0x7F	Parametro %s [%s]: Accesso in scrittura solo nello stato di messa in servizio apparecchio (apparecchio: p0009 diverso da 0).	–	–
0x81	Il parametro %s [%s] non può essere scritto nel download	–	–
0x82	L'assunzione della priorità di comando è bloccata con BI:p0806.	–	–
0x83	Parametro %s [%s]: Interconnessione BICO desiderata impossibile.	L'uscita BICO non fornisce il valore Float ma l'ingresso BICO richiede Float.	–
0x84	Parametro %s [%s]: Modifica parametri bloccata (vedere p0300, p0400, p0922)	–	–
0x85	Parametro %s [%s]: Nessun metodo di accesso definito.	–	–
0xC8	AI di sotto del limite attualmente valido.	Job di modifica su un valore che rientra nei limiti "assoluti", ma che si trova al di sotto del limite inferiore attualmente valido.	–
0xC9	AI di sopra del limite attualmente valido.	Job di modifica su un valore che rientra nei limiti "assoluti", ma che si trova al di sopra del limite superiore attualmente valido (ad es. impostato mediante la potenza attuale del convertitore).	–
0xCC	Accesso in scrittura non consentito.	Accesso in scrittura non consentito perché la chiave di accesso non è disponibile.	–

9.2.4.3 Determinazione del numero di oggetti di azionamento

Ulteriori informazioni sul sistema di azionamento (ad es. numeri degli oggetti di azionamento) possono essere ricavate dai parametri p0101 e r0102 in questo modo:

1. Tramite un job di lettura il valore del parametro r0102 "Numero oggetti di azionamento" viene letto sull'oggetto di azionamento/asse 1.

L'oggetto di azionamento con il numero 1 è la Control Unit (CU) che deve essere almeno presente in ogni sistema di azionamento.

2. A seconda del risultato del primo job di lettura, tramite altri job di lettura vengono letti gli indici del parametro p0101 "Numero oggetto di azionamento" sull'oggetto di azionamento 1 per il tempo impostato nel parametro r0102.

Esempio:

se il numero degli oggetti di azionamento viene letto con "5", vengono letti i valori degli indici da 0 a 4 del parametro p0101. Ovviamente gli indici rilevanti possono anche essere letti in una sola volta.

9.2.4.4 Esempio 1: Lettura di parametri

Presupposti

1. Il Controller PROFIdrive è stato messo in servizio ed è pienamente funzionante.
2. La comunicazione PROFIdrive tra Controller e Device è funzionante.
3. Il Controller può leggere e scrivere set di dati in PROFIdrive DPV1.

Descrizione del job

Dopo la comparsa di almeno un'anomalia (ZSW1.3 = "1") sull'azionamento 2 (anche numero dell'oggetto di azionamento 2), i codici di anomalia in r0945[0] ... r0945[7] devono essere letti dal buffer anomalie.

Il job deve essere eseguito con un blocco dati di job e risposte.

Procedura generale

1. Creare il job per la lettura dei parametri.
2. Avviare il job.
3. Valutare la risposta.

Esecuzione

1. Creare il job.

Job parametri			Offset
Header del job	Riferimento del job = 25 hex	Codice del job = 01 hex	0 + 1
	Asse = 02 hex	Numero di parametri = 01hex	2 + 3
Indirizzo parametro	Attributo = 10 hex	Numero di elementi = 08 hex	4 + 5
	Numero parametro = 945 dec		6
	Sub-indice = 0 dec		8

Note relative al job parametri:

- Riferimento del job:
Il valore è scelto arbitrariamente nell'intervallo dei valori valido. Il riferimento del job imposta il job e la risposta in relazione.
- Codice del job:
01 hex → Questo codice è necessario per un job di lettura.
- Asse:
02 hex → Azionamento 2, buffer anomalie con anomalie specifiche dell'azionamento e dell'apparecchio
- Numero di parametri:
01 hex → Viene letto un parametro.
- Attributo:
10 hex → Vengono letti i valori del parametro.
- Numero di elementi:
08 hex → Deve essere letto il caso di anomalia attuale con 8 anomalie.
- Numero parametro:
945 dec → Viene letto p0945 (codice anomalia).
- Sub-indice:
0 dec → Viene letto a partire dall'indice 0.

1. Avviare il job parametri

Quando ZSW1.3 = "1" → avviare il job parametri

2. Valutare la risposta parametri

Risposta parametri			Offset
Header della risposta	Riferimento del job speculare = 25 hex	Codice della risposta = 01 hex	0 + 1
	Asse speculare = 02 hex	Numero di parametri = 01hex	2 + 3
Valore parametro	Formato = 06 hex	Numero di valori = 08 hex	4 + 5
	1. Valore = 1355 dec		6
	2. Valore = 0 dec		8
	...		...
	8. Valore = 0 dec		20

Note relative alla risposta parametri:

- Riferimento del job speculare:
Questa risposta fa parte del job con riferimento 25.
- Codice di risposta:
01 hex → Job di lettura positivo, i valori si trovano dal 1° valore
- Asse speculare, numero di parametri:
I valori corrispondono a quelli del job.
- Formato:
06 hex → I valori del parametro sono nel formato Unsigned16.
- Numero di valori:
08 hex → Esistono 8 valori di parametri.
- 1. valore ... 8. valore
Nel buffer anomalie dell'azionamento 2 è registrata un'anomalia solo nel primo valore.

9.2.4.5 Esempio 2: scrittura di parametri (job multiparametro)

Presupposti

1. Il controller PROFIdrive è stato messo in servizio ed è pienamente funzionante.
2. La comunicazione PROFIdrive tra controller e device è funzionante.
3. Il Controller può leggere e scrivere set di dati in PROFIdrive DPV1.
Presupposto specifico per questo esempio:
4. Tipo di regolazione: Servo con modulo funzionale "Canale del valore di riferimento ampliato" attivato

Esecuzione

1. Creare il job.

Job parametri			Offset
Header del job	Riferimento del job = 40 hex	Codice del job = 02 hex	0 + 1
	Asse = 02 hex	Numero di parametri = 04 hex	2 + 3
1. Indirizzo parametro	Attributo = 10 hex	Numero elementi = 01 hex	4 + 5
	Numero parametro = 1055 dec		6
	Sottoindice = 0 dec		8
2. Indirizzo parametro	Attributo = 10 hex	Numero elementi = 01 hex	10 + 11
	Numero parametro = 1056 dec		12
	Sottoindice = 0 dec		14
3. Indirizzo parametro	Attributo = 10 hex	Numero elementi = 01 hex	16 + 17
	Numero parametro = 1058 dec		18
	Sottoindice = 0 dec		20
4. Indirizzo parametro	Attributo = 10 hex	Numero elementi = 01 hex	22 + 23
	Numero parametro = 1059 dec		24
	Sottoindice = 0 dec		26
4. Indirizzo parametro	Attributo = 10 hex	Numero elementi = 01 hex	22 + 23
	Numero parametro = 1059 dec		24
	Sottoindice = 0 dec		26
4. Indirizzo parametro	Attributo = 10 hex	Numero elementi = 01 hex	22 + 23
	Numero parametro = 1059 dec		24
	Sottoindice = 0 dec		26
1. Valore/i parametro/i	Formato = 07 hex	Numero di valori = 01 hex	28 + 29
	Valore = 02D2 hex		30
	Valore = 0404 hex		32
2. Valore/i parametro/i	Formato = 07 hex	Numero di valori = 01 hex	34 + 35
	Valore = 02D2 hex		36
	Valore = 0405 hex		38
3. Valore/i parametro/i	Formato = 08 hex	Numero di valori = 01 hex	40 + 41
	Valore = 4396 hex		42
	Valore = 0000 hex		44
4. Valore/i parametro/i	Formato = 08 hex	Numero di valori = 01 hex	46 + 47
	Valore = 4416 hex		48
	Valore = 0000 hex		50

Note relative al job parametri:

- Riferimento del job:
Il valore è scelto arbitrariamente nell'intervallo dei valori valido. Il riferimento del job imposta il job e la risposta in relazione.
- Codice del job:
02 hex → Questo codice è necessario per un job di scrittura.
- Asse:
02 hex → I parametri vengono scritti nell'azionamento 2.
- Numero di parametri
04 hex → Il job multiparametro comprende 4 singoli job parametri.

1. indirizzo parametro ... 4. indirizzo parametro

- Attributo:
10 hex → Vengono scritti i valori del parametro.
- Numero di elementi
01 hex → Viene letto un elemento dell'array.
- Numero parametro
Indicazione del numero del parametro da descrivere (p1055, p1056, p1058, p1059).
- Sottoindice:
0 dec → Identificazione del primo elemento dell'array.

1. valore parametro ... 4. valore parametro

- Formato:
07 hex → Tipo di dati Unsigned32
08 hex → Tipo di dati FloatingPoint
- Numero di valori:
01 hex → Ogni parametro viene scritto con un valore nel formato specificato.
- Valore:
Parametri di ingresso BICO: Immettere la sorgente del segnale
Parametri di impostazione: immettere il valore

2. Avviare il job parametri.**3. Valutare la risposta parametri.**

Risposta parametri			Offset
Header della risposta	Riferimento del job speculare = 40 hex	Codice di risposta = 02 hex	0
	Asse speculare = 02 hex	Numero di parametri = 04 hex	2

Note relative alla risposta parametri:

- Riferimento del job speculare:
Questa risposta fa parte del job con riferimento 40.
- Codice di risposta:
02 hex → Job di scrittura positivo
- Asse speculare:
02 hex → Il valore corrisponde al valore del job.
- Numero di parametri:
04 hex → Il valore corrisponde al valore del job.

9.3 Comunicazione mediante PROFIBUS DP

9.3.1 Generalità su PROFIBUS

Generalità

PROFIBUS è un bus di campo standard, aperto e internazionale con un vasto campo di applicazione nell'automazione della produzione e dei processi.

L'indipendenza dai costruttori e l'apertura sono garantite dalle seguenti norme:

- Norma internazionale EN 50170
- Norma internazionale IEC 61158

PROFIBUS è ottimizzato per il trasferimento veloce di dati al livello di campo.

Nota

PROFIBUS per la tecnica di azionamento è standardizzato e definito nella documentazione seguente:

Bibliografia: /P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

CAUTELA
Prima della sincronizzazione su PROFIBUS a sincronismo di clock, tutti gli oggetti di azionamento devono trovarsi in blocco impulsivi, anche gli azionamenti non comandati tramite PROFIBUS.

CAUTELA
All'interfaccia X126 non si possono collegare linee CAN. Se queste indicazioni non vengono rispettate si possono verificare gravi conseguenze per la CU305 o per altri utenti del bus CAN.

Master e slave

- Proprietà di master e slave

Tabella 9- 34 Proprietà di master e slave

Caratteristiche	Master	Slave
Come nodo del bus	attivo	passivo
Invio di messaggi	consentito senza richiesta esterna	possibile solo su richiesta del master
Ricezione di messaggi	possibile senza limitazioni	consentite solo ricezione e conferma

- Master

I master si dividono in due classi:

- Master classe 1 (DPMC1):

Stazioni di automazione centrali che scambiano dati in modo ciclico e aciclico con gli slave. È possibile anche una comunicazione tra i master.

Esempi: SIMATIC S7, SIMOTION

- Master classe 2 (DPMC2):

Apparecchiature per la configurazione, la messa in servizio, l'uso e la supervisione del bus in funzione. Apparecchi che scambiano dati con gli slave e i master solo in modo aciclico.

Esempi: dispositivi di programmazione, apparecchiature di servizio e supervisione

- Slave

Dal punto di vista di PROFIBUS l'apparecchio di azionamento SINAMICS è considerato uno Slave.

Metodo di accesso al bus

PROFIBUS funziona in base al metodo Token Passing, ovvero le stazioni attive (master) ricevono l'autorizzazione all'invio in un anello logico per un intervallo di tempo determinato.

Entro questo intervallo di tempo il master con autorizzazione all'invio può comunicare con gli slave assegnati in una relazione master-slave e/o con altri master.

Telegramma PROFIBUS per la trasmissione di dati ciclica e servizi aciclici

Per ogni apparecchio di azionamento con scambio ciclico di dati di processo esiste un telegramma per l'invio e la ricezione di tutti i dati di processo. Per l'esecuzione di tutti i servizi aciclici (lettura e scrittura di parametri) a un indirizzo PROFIBUS viene inviato un telegramma specifico. La trasmissione dei dati aciclici avviene con priorità inferiore dopo la trasmissione di dati ciclici.

La lunghezza totale del telegramma aumenta con il numero di oggetti di azionamento coinvolti nello scambio dei dati di processo.

9.3.2 Messa in servizio di PROFIBUS

9.3.2.1 Informazioni generali sulla messa in servizio

Interfacce e LED di diagnostica

Sulla Control Unit è presente un'interfaccia PROFIBUS con LED e switch degli indirizzi.

X126

Interfaccia PROFIBUS

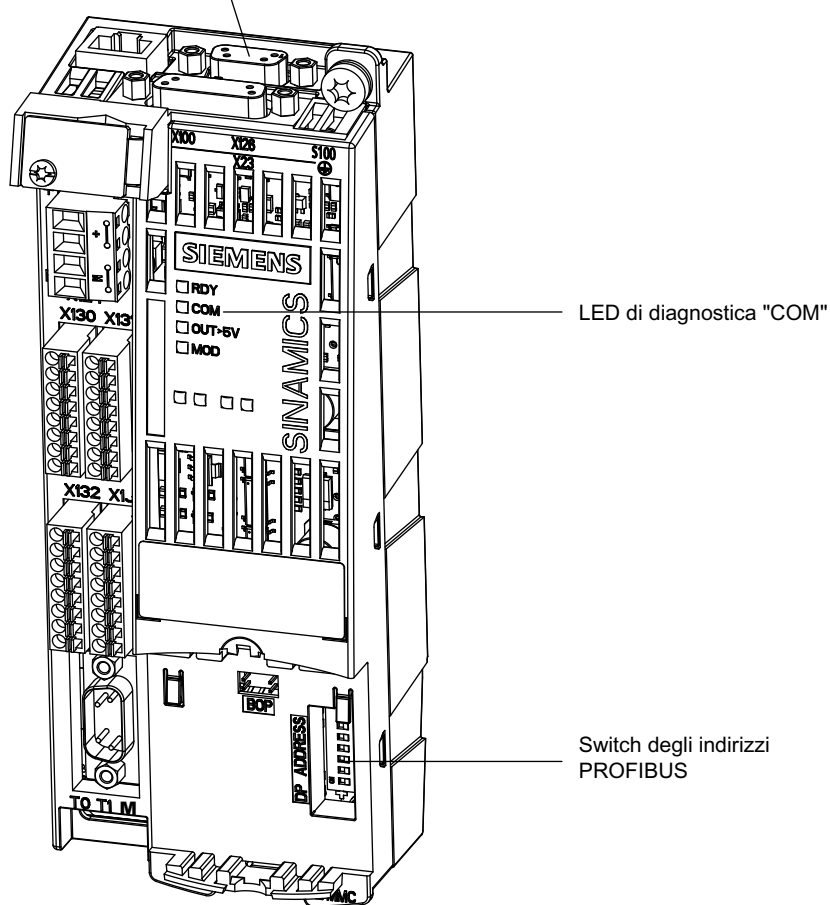


Figura 9-19 Interfacce e LED di diagnostica

- Interfaccia PROFIBUS

L'interfaccia PROFIBUS è rappresentata nella seguente bibliografia:

Bibliografia: SINAMICS S110 Manuale del prodotto

- LED di diagnostica PROFIBUS

Nota

All'interfaccia PROFIBUS (X126) è possibile collegare un adattatore di teleservice per la diagnostica remota.

Impostazione dell'indirizzo PROFIBUS

L'impostazione degli indirizzi PROFIBUS può avvenire in due modi:

1. Tramite lo switch degli indirizzi PROFIBUS sulla Control Unit
 - p0918 è quindi di sola lettura e mostra l'indirizzo impostato.
 - La modifica diventa attiva solo dopo l'accensione (POWER ON).
2. Tramite p0918
 - Solo se tutti gli switch degli indirizzi PROFIBUS da S1 a S7 sono impostati su ON o OFF.
 - Una variazione di indirizzo tramite parametri deve essere salvata in modo non volatile con la funzione "Copia da RAM a ROM".
 - La modifica diventa attiva solo dopo l'accensione (POWER ON).

Esempio:

Impostazione dell'indirizzo PROFIBUS tramite switch degli indirizzi PROFIBUS sulla Control Unit.

		2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶	
Valenza		1	2	4	8	16	32	64	
Impostazione di fabbrica =0		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ON
		☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	OFF
		S1						S7	
Esempio		☒	☐	☒	☐	☐	☒	☐	ON
		☐	☒	☐	☒	☒	☐	☒	OFF
		1	+	4		+	32		= 37

Figura 9-20 Esempio: Indirizzo PROFIBUS tramite switch degli indirizzi PROFIBUS sulla Control Unit

Nota

L'impostazione predefinita è "ON" o "OFF" per tutti gli switch. Con queste due impostazioni è possibile configurare l'indirizzo PROFIBUS tramite i parametri.

Il parametro p0918 è specifico della CU (presente sulla Control Unit) e l'impostazione predefinita è 126.

L'indirizzo 126 è previsto per la messa in servizio. Gli indirizzi PROFIBUS consentiti sono 1 ... 126.

Se si collegano più CU su un ramo PROFIBUS occorre impostare gli indirizzi diversamente rispetto all'impostazione di fabbrica. Tenere presente che ogni indirizzo può essere assegnato una sola volta a un ramo PROFIBUS. Questo si può ottenere anche tramite lo switch degli indirizzi o con un'impostazione selettiva del parametro p0918. L'impostazione selettiva può avvenire anche attivando passo dopo passo l'alimentazione a 24 V e riparametrizzando p0918.

L'indirizzo impostato con lo switch viene visualizzato in r2057.

Ogni modifica dell'indirizzo di bus diventa attiva solo dopo un'accensione (POWER ON).

File base dell'apparecchiatura

Un file base dell'apparecchiatura descrive in maniera univoca e precisa le caratteristiche di uno slave PROFIBUS.

I file GSD si trovano:

- Sul CD di messa di servizio STARTER

Numero di ordinazione 6SL3072-0AA00-0AGx

Identificazione dell'apparecchio

Per una panoramica e la diagnostica di tutti i nodi su PROFIBUS viene eseguita un'identificazione dei singoli slave.

Le informazioni relative ad ogni slave si trovano nel seguente parametro specifico della CU: r0964[0...6] identificazione apparecchio

Resistenza terminale di chiusura bus e schermatura

La trasmissione dei dati affidabile tramite PROFIBUS dipende, tra l'altro, dall'impostazione delle resistenze terminali del bus e dalla schermatura dei cavi PROFIBUS.

- Resistenza terminale di chiusura bus

Le resistenze terminali di chiusura bus presenti nel connettore PROFIBUS devono essere impostate nel seguente modo:

- Primo e ultimo nodo nel ramo: attivare la resistenza terminale
- Altri nodi nel ramo: disattivare la resistenza terminale

- Schermatura dei cavi PROFIBUS

Lo schermo del cavo deve essere inserito nel connettore con un'ampia superficie di contatto su entrambi i lati.

Bibliografia: SINAMICS S110 Manuale del prodotto

9.3.2.2 Esecuzione della messa in servizio

Requisiti e presupposti per la messa in servizio

Slave PROFIBUS

- L'indirizzo PROFIBUS da impostare per l'applicazione è noto.
- Il tipo di telegramma di ogni oggetto di azionamento è noto in base all'applicazione.

Master PROFIBUS

- Il master deve disporre delle proprietà dello slave SINAMICS S110 relative alla comunicazione (file GSD o Drive ES Slave-OM).

Fasi della messa in servizio (esempio con SIMATIC S7)

1. Impostare l'indirizzo PROFIBUS sullo slave.
2. Impostare il tipo di telegramma sullo slave
3. Eseguire quanto segue in Config HW:
 - Collegare l'apparecchio di azionamento al PROFIBUS e assegnare l'indirizzo.
 - Impostare il tipo di telegramma.

Per ogni oggetto di azionamento con scambio di dati di processo tramite PROFIBUS occorre impostare lo stesso tipo di telegramma impostato sullo slave.

Il master può inviare più dati di processo di quelli utilizzati dallo slave. Sul master può essere progettato un telegramma con un numero di PZD superiore a quello assegnato all'oggetto di azionamento in STARTER. Per i PZD non alimentati dall'oggetto di azionamento viene inserito il valore zero.

Per un nodo/partner o un oggetto l'impostazione può essere anche "senza PZD".

4. Gli indirizzi I/O devono essere assegnati in base al programma utente.

9.3.2.3 Possibilità diagnostiche

La diagnostica degli slave standard può essere letta online in Config HW.

9.3.2.4 Indirizzamento dell'interfaccia HMI SIMATIC

Con un'interfaccia SIMATIC HMI come master PROFIBUS (master classe 2) è possibile accedere direttamente a un SINAMICS. Rispetto a un'interfaccia SIMATIC HMI un SINAMICS si comporta come un SIMATIC S7. Per gli accessi ai parametri di azionamento valgono le seguenti regole:

- numero del parametro = numero del blocco dati
- Sub-indice dei parametri = bit 0 – 9 dell'offset del blocco dati
- Numero dell'oggetto di azionamento = bit 10 – 15 dell'offset del blocco dati

Pro Tool e WinCC flexible

L'interfaccia SIMATIC HMI si può progettare con "Pro Tool" o con "WinCC flexible".

Nella progettazione con Pro Tool o WinCC flexible occorre tenere conto delle seguenti impostazioni specifiche per gli azionamenti.

Controlli: protocollo sempre "SIMATIC S7 - 300/400"

Tabella 9- 35 Altri parametri

Campo	Valore
Profilo dei parametri di rete	DP
Baudrate dei parametri di rete	liberamente selezionabile
Indirizzo dei partner di comunicazione	Indirizzo PROFIBUS dell'apparecchio di azionamento
Posto connettore/telaio di montaggio del partner di comunicazione	don't care, 0

Tabella 9- 36 Variabili: Scheda "Generale"

Campo	Valore
Nome	liberamente selezionabile
Controllo	liberamente selezionabile
Tipo	in base al valore del parametro indirizzato, ad es.: INT: per Integer 16 DINT: per Integer 32 WORD: per Unsigned 16 REAL: per Float
Campo	DB
DB (numero del blocco dati)	Numero di parametro 1 ... 65535
DBB, DBW, DBD (offset del blocco dati)	N. oggetto di azionamento e sub-indice Bit 15 ... 10: N. oggetto di azionamento 0 ... 63 Bit 9 – 0: Sub-indice 0 ... 1023 oppure: $DBW = 1024 * \text{n. oggetto di azionamento} + \text{sub-indice}$
Lunghezza	non attivata
Ciclo di acquisizione	liberamente selezionabile
Numero di elementi	1
Cifre dopo la virgola	liberamente selezionabile

Nota

- Un'interfaccia SIMATIC HMI può funzionare con un apparecchio di azionamento indipendentemente dal controllo presente.
È possibile un semplice collegamento punto-punto con due soli nodi.
- Per gli apparecchi di azionamento possono essere usate le funzioni HMI "Variable". Altre funzioni non sono utilizzabili (ad es. "Messaggi" o "Ricette").
- Sono possibili gli accessi a singoli valori di parametri. Non sono possibili gli accessi a interi array, descrizioni o testi.

9.3.2.5 Sorveglianza anomalia telegramma

Descrizione

Nella sorveglianza degli errori del telegramma SINAMICS distingue due casi:

1. Errore del telegramma in caso di interruzione del bus

In caso di anomalia di un telegramma e dopo che è trascorso il tempo di sorveglianza aggiuntivo (p2047), il bit r2043.0 viene impostato a "1" e viene emesso l'avviso A01920. L'uscita binettore r2043.0 può essere utilizzata, ad es. per un arresto rapido.

Una volta trascorso il tempo di ritardo p2044, viene emessa l'anomalia F01910. L'anomalia F01910 provoca, nell'alimentatore, la reazione OFF2 (blocco impulsi) e, con SERVO/VECTOR, la reazione OFF3 (arresto rapido). Se non devono verificarsi reazioni di OFF, è possibile modificare la parametrizzazione della reazione su anomalia.

L'anomalia F01910 può essere subito tacitata. L'azionamento può funzionare anche senza PROFIdrive.

Con errori del bus

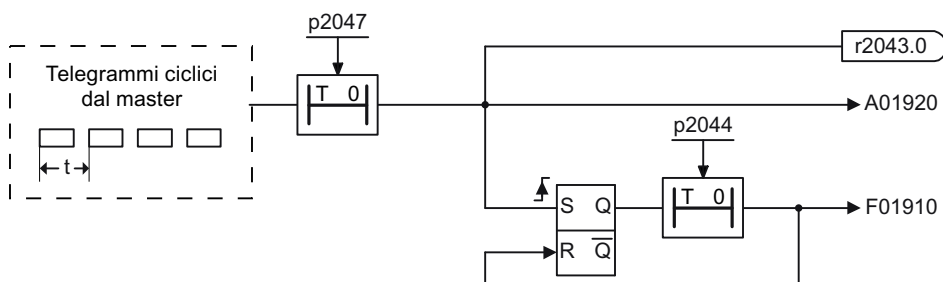


Figura 9-21 Sorveglianza di errore del telegramma in caso di interruzione del bus

2. Interruzione telegramma in caso di CPU-Stop

Dopo l'interruzione del telegramma, il bit r2043.0 viene impostato a "1". L'uscita binettore r2043.0 può essere utilizzata, ad es. per un arresto rapido.

Una volta trascorso il tempo di ritardo p2044, viene emessa l'anomalia F01910. L'anomalia F01910 provoca, nell'alimentatore, la reazione OFF2 (blocco impulsi) e, con SERVO/VECTOR, la reazione OFF3 (arresto rapido). Se non devono verificarsi reazioni di OFF, è possibile modificare la parametrizzazione della reazione su anomalia.

L'anomalia F01910 può essere subito tacitata. L'azionamento può funzionare anche senza PROFIdrive.

Con STOP CPU

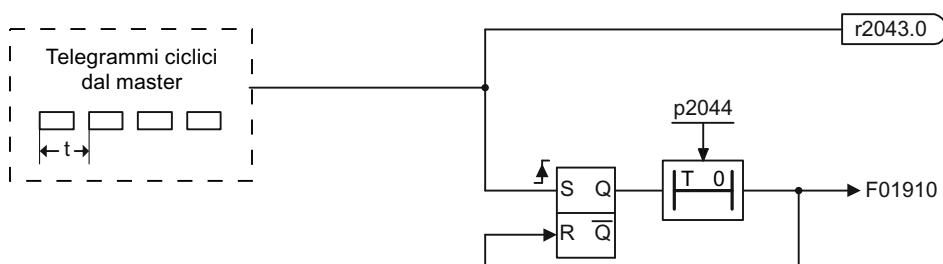


Figura 9-22 Sorveglianza interruzione telegramma in caso di CPU-Stop

Nota

Il parametro del tempo di sorveglianza aggiuntivo p2047 è significativo soltanto nella comunicazione ciclica. Nella comunicazione con sincronismo di clock, un'anomalia del telegramma deve essere rilevata con la massima rapidità, in modo che la reazione possa attivarsi immediatamente.

9.3.3 Motion Control con PROFIBUS

Motion Control/Accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock con PROFIBUS

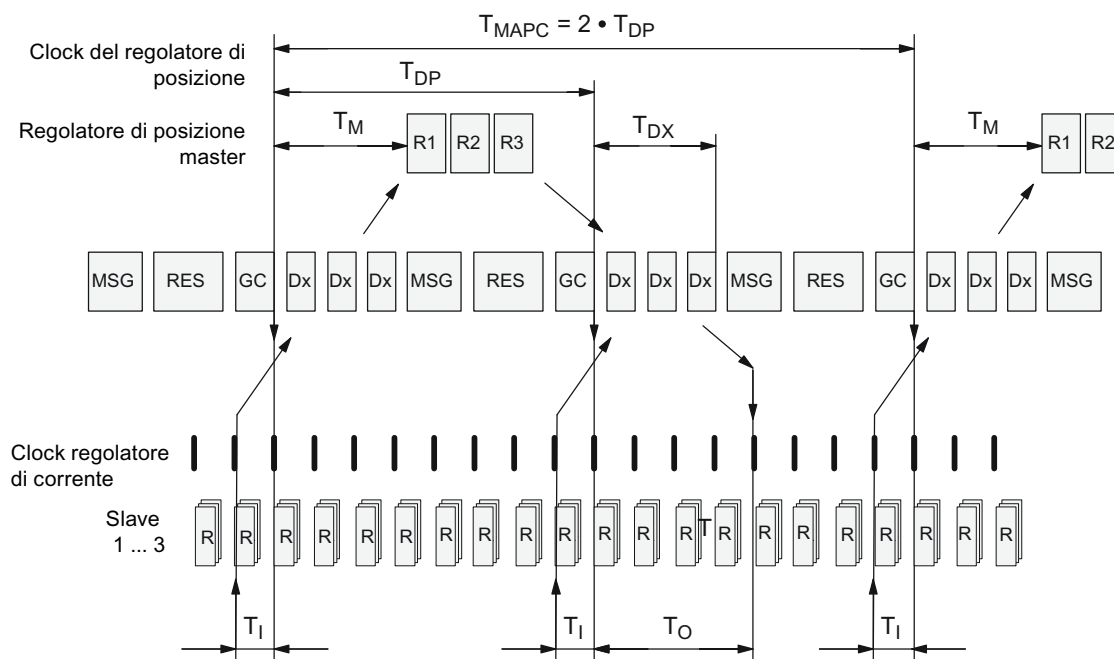


Figura 9-23 Motion Control/Accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock con PROFIBUS, ciclo ottimizzato con $T_{MAPC} = 2 \cdot T_{DP}$

Sequenza di trasferimento dei dati nella regolazione

1. Il valore reale di posizione G1_XIST1 viene letto nell'immagine del telegramma nell'istante T_I prima dell'inizio di ogni clock e trasmesso al master nel ciclo successivo.
2. La regolazione del master inizia nell'istante T_M dopo ogni clock del regolatore di posizione e utilizza i valori reali degli slave, letti in precedenza.
3. Nel ciclo successivo il master inoltra i valori di riferimento calcolati all'immagine del telegramma degli slave. L'impostazione del valore di riferimento del numero di giri NRIF_B alla regolazione ha luogo nell'istante T_O dopo l'inizio del ciclo.

Definizioni e descrizioni per Motion Control

Tabella 9- 37 Impostazioni di tempo e significati

Nome	Valore limite	Descrizione
T_{BASE_DP}	250 μ sec	Base tempo per T_{DP}
T_{DP}	$T_{DP} \geq T_{DP\_MIN}$	Tempo di ciclo DP $T_{DP} = Dx + MSG + RES + GC$ $T_{DP} = \text{multiplo intero} \cdot T_{BASE\_DP}$ $T_{DP} = 1 \text{ ms}$ $T_{DP\_MAX} = 32 \text{ ms}$
T_{MAPC}		Tempo di ciclo applicazione master È la griglia temporale nella quale l'applicazione master genera nuovi riferimenti (ad es. nel clock del regolatore di posizione). $T_{MAPC} = \text{multiplo intero} \cdot T_{DP}$
T_{BASE_IO}	250 μ sec	Base tempo per T_I , T_O
T_I	$T_{I\_MIN} \leq T_I < T_{DP}$	Istante di rilevamento dei valori attuali È il tempo rilevato prima dell'inizio di un ciclo del valore attuale di posizione. $T_I = \text{multiplo intero di } T_{BASE\_IO}$ Con $T_I = 0$ si ha: $T_I = T_{DP}$ T_{I_MIN} corrisponde al clock del regolatore di corrente dell'oggetto di azionamento (servo) nell'apparecchio di azionamento (= 250 μ sec).
T_O	$T_{DX} + T_{O\_MIN} \leq T_O \leq T_{DP}$	Istante del rilevamento del riferimento È il periodo di tempo in cui i valori di riferimento trasmessi (valore di riferimento del numero di giri) vengono acquisiti dalla regolazione dopo l'inizio del ciclo. $T_O = \text{multiplo intero di } T_{BASE\_IO}$ Con $T_O = 0$ si ha: $T_O = T_{DP}$ T_{O_MIN} corrisponde al clock del regolatore di velocità dell'oggetto di azionamento (servo) nell'apparecchio di azionamento (= 250 μ sec).
T_{DX}	$T_{DX} < T_{DP}$	Tempo di Data Exchange È il tempo necessario per la trasmissione dei dati di processo a tutti gli slave presenti nell'ambito di un ciclo.
T_{PLL_W}	-	Finestra PLL
T_{PLL_D}	-	Tempo di ritardo PLL
GC		Global-Control-Telegramm (telegramma broadcast)
Dx		Data_Exchange Con questo servizio viene eseguito lo scambio di dati utili tra master e slave 1 - n.
MSG		Servizio aciclico Con questo servizio viene eseguito aciclicamente lo scambio di dati utili tra master e slave 1 - n.
RES		Riserva: "pausa attiva" fino alla conclusione del ciclo a sincronismo di clock
R		Tempo di calcolo del regolatore di velocità o della posizione nel master o slave
T_M		Tempo master Inizio della regolazione master

Criteri per l'impostazione dei tempi

- Ciclo (T_{DP})
 - T_{DP} deve avere la stessa impostazione per tutti i nodi del bus.
 - $T_{DP} > T_{DX}$ e $T_{DP} > T_O$

In questo modo il tempo T_{DP} è sufficientemente grande per consentire la comunicazione con tutti i nodi del bus.

ATTENZIONE

Dopo la modifica di T_{DP} sul master PROFIBUS deve essere eseguito un POWER ON nel sistema di azionamento o deve essere impostato il parametro p0972 = 1 (Reset apparecchio di azionamento).

- T_I e T_O
 - Riducendo al minimo i tempi T_I e T_O , si riduce il tempo morto nel circuito di regolazione della posizione.
 - $T_O > T_{DX} + T_{Omin}$
- Le impostazioni e l'ottimizzazione possono essere effettuate tramite un tool (ad es. Config HW in SIMATIC S7).

Tempi minimi per le riserve

Tabella 9- 38 Tempi minimi per le riserve

Dati	Tempo necessario [μ s]
Carico di base	300
Per ogni slave	20
Per ogni byte di dati utili	1,5
Un master supplementare classe 2	500

Memorizzazione dei dati utili

La memorizzazione dei dati utili ha luogo in entrambe le direzioni di trasmissione (master ↔ slave) con un segnale di funzionalità vitale (contatore a 4 bit).

I contatori dei segnali di funzionalità vitale vengono incrementati da 1 fino a 15, quindi si riavviano con il valore 1.

- Funzionalità vitale del master

- Come segnale di funzionalità vitale del master si usa STW2.12 ... STW2.15.
- Il contatore di funzionalità vitale del master viene incrementato ad ogni ciclo applicazione master (TMAPC).
- Gli errori di funzionalità vitale tollerabili possono essere impostati in p0925.
- Con p0925 = 65535 si disattiva la sorveglianza della funzionalità vitale nello slave.
- Sorveglianza

La funzionalità vitale del master viene sorvegliata nello slave e gli errori rilevati vengono valutati corrispondentemente.

In p0925 viene impostato il numero massimo di errori tollerabili della funzionalità vitale del master senza indicazioni storiche.

Se viene superato il numero di errori della funzionalità vitale impostato in p0925, avviene quanto segue:

- Viene emesso un messaggio corrispondente.
- Come funzionalità vitale dello slave viene emesso il valore zero.
- Inizia la sincronizzazione con il segnale di funzionalità vitale del master.

- Segnale di funzionalità vitale dello slave

- Come segnale di funzionalità vitale dello slave si usa ZSW2.12 ... ZSW2.15.
- Il contatore di funzionalità vitale dello slave viene incrementato in ogni ciclo DP (T_{DP}).

9.3.4 Traffico trasversale

9.3.4.1 Generalità

Descrizione

In una rete PROFIBUS DP, gli Slave vengono interrogati dal Master, uno dopo l'altro, in un ciclo DP. Il Master trasferisce così i suoi dati di uscita (riferimenti) ai rispettivi Slave e riceve da questi come risposta dati d'ingresso (valori reali). Con la funzione "traffico trasversale" è possibile realizzare un rapido scambio di dati decentrato tra gli azionamenti (slave) senza la partecipazione diretta del master.

Per la funzione qui descritta si distinguono i seguenti concetti:

- Comunicazione Slave-Slave
- Data Exchange Broadcast (DXB.req)
- Traffico trasversale (viene utilizzato qui di seguito)

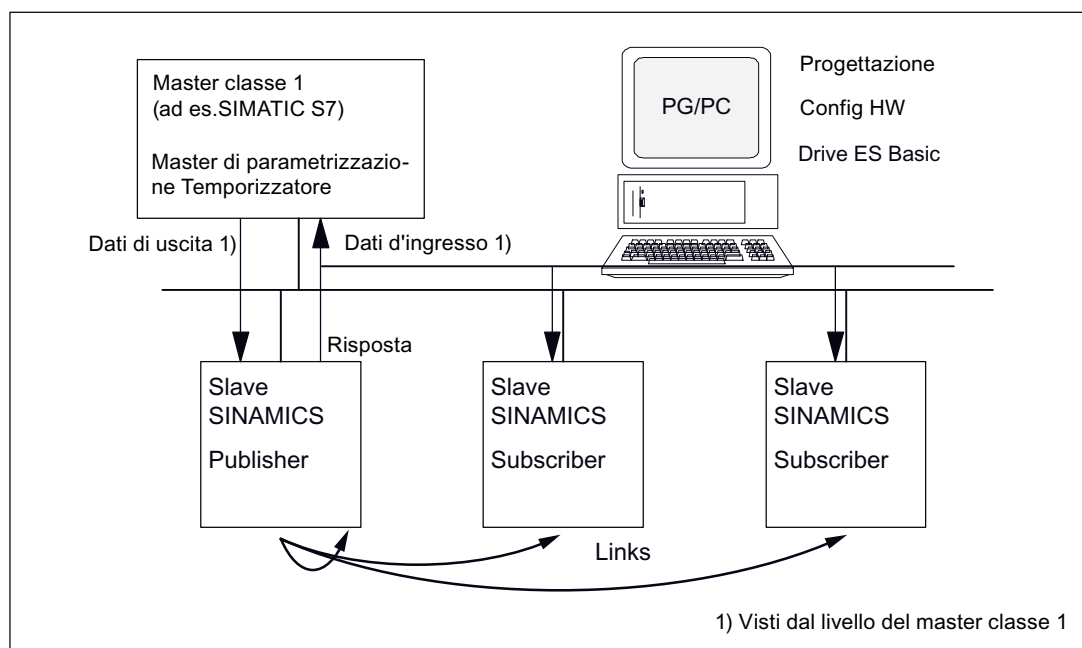


Figura 9-24 Comunicazione con traffico trasversale tramite modello Publisher-Subscriber

Publisher

Nella funzione "Traffico trasversale" almeno uno Slave deve assumere il ruolo del Publisher.

Il Publisher viene interrogato dal Master per il trasferimento dei dati in uscita con un livello 2 modificato codice funzione (DXB.req). Quindi il Publisher invia al Master i suoi dati di ingresso con un telegramma Broadcast a tutti i nodi del bus.

Subscriber

I Subscriber analizzano i telegrammi broadcast inviati dai Publisher e utilizzano i dati ricevuti come valori di riferimento. Questi riferimenti vengono utilizzati in base alla progettazione dei telegrammi (P0922) in aggiunta ai riferimenti ricevuti dal Master.

Link e accessi

I link progettati nel Subscriber (collegamenti con il Publisher) contengono le seguenti informazioni:

- Da quale Publisher provengono i dati d'ingresso?
- Di quali dati d'ingresso si tratta?
- Dove arrivano i valori di riferimento aggiuntivi?

All'interno di un link sono possibili più accessi. Tramite un accesso si possono utilizzare come riferimenti diversi dati d'ingresso o aree di dati d'ingresso non interdipendenti.

Sono possibili dei link al proprio apparecchio. In questo modo, ad esempio, è possibile trasmettere dei dati dall'azionamento A al B in un Double Motor Module. Questo link interno ha un comportamento temporale equivalente a quello di un link via PROFIBUS.

Presupposti e condizioni generali

Nella funzionalità "Traffico trasversale" vanno rispettate le seguenti condizioni:

- Drive ES Basic V5.3 SP3 o superiore
- Versione firmware V4.3 o superiore.
- Numero dei dati di processo max. per ogni azionamento
- Numero di link a Publisher
- Numero di accessi per link

Applicazioni

Con la funzione "Traffico trasversale" si possono realizzare, ad es., le seguenti applicazioni:

- Accoppiamenti di assi (utile nel funzionamento in sincronismo di clock)
- Impostazione dei collegamenti binettore da un altro Slave

9.3.4.2 Assegnazione del riferimento nel Subscriber

Valori di riferimento

Informazioni sui valori di riferimento:

- Numero dei riferimenti

Nell'avviamento del bus il master comunica agli slave, tramite il telegramma di configurazione, il numero dei riferimenti (dati di processo) da trasmettere con (ChkCfg).

- Contenuto dei riferimenti

La struttura e il contenuto dei dati vengono determinati con la progettazione locale dei dati di processo nello "slave SINAMICS".

- Funzionamento come slave "normale"

L'azionamento (slave) riceve i propri riferimenti esclusivamente come dati di uscita dal master.

- Funzionamento come Subscriber

Nel funzionamento di uno slave come Subscriber una parte dei valori di riferimento, invece che dal master, viene impostata da uno o da più Publisher.

L'assegnazione viene comunicata allo slave nella configurazione del bus tramite il telegramma di parametrizzazione e di configurazione.

9.3.4.3 Attivazione / Parametrizzazione del traffico trasversale

L'attivazione della funzione "Traffico trasversale" deve avvenire sia nei Publisher sia nei Subscriber, dove tuttavia devono essere progettati solo i Subscriber. L'attivazione del Publisher avviene automaticamente all'avvio del bus.

Attivazione nei Publisher

Il Master, attraverso la progettazione dei collegamenti ai Subscriber, viene a conoscere quali sono gli Slave da interrogare come Publisher con un livello 2 modificato codice funzione (DXB-Request).

Quindi il Publisher invia i suoi dati di ingresso non solo al Master ma anche a tutti i nodi del bus come telegramma Broadcast .

Queste impostazioni vengono effettuate automaticamente dal tool di configurazione del bus (ad es. Config HW).

Attivazione nel Subscriber

Lo slave che deve essere utilizzato come Subscriber necessita di una tabella filtro. Lo slave deve sapere quali riferimenti arrivano dal master e quali da un Publisher.

La tabella filtro viene creata dal tool di configurazione del bus (ad es. Config HW).

Le informazioni contenute nella tabella filtro sono riportate nella seguente figura.

Telegramma di parametrizzazione (SetPrm)

La tabella filtro viene trasmessa da master a slave con il telegramma di parametrizzazione come blocco a sè stante all'avviamento del bus.

Blockheader	Block-Len ¹⁾	12 – 244
	Command	0xE2
	Slot	0x00
	Specifier	0x00
Tabella filtro Header	Identificatore versione	0xE2
	Numero di collegamenti	0 – 3
	Offset Link1 ²⁾	
	...	
Link1	Offset Link n ²⁾	
	Indirizzo Publisher DP	
Pres1	Lunghezza ingresso Publisher	
	Offset nei dati Publisher	
	Offset di dest. in Subscriber	
Pres2	Lunghezza della presa	
	...	
Link2	Indirizzo Publisher DP	
	...	

1) Dati in byte

2) Calcolato dall'identificatore di versione

Figura 9-25 Blocco filtro nel telegramma di parametrizzazione (SetPrm)

Telegramma di configurazione (ChkCfg)

Tramite il telegramma di configurazione uno slave apprende quanti riferimenti vengono ricevuti dal master e quanti valori di riferimento vengono inviati al master.

Per il traffico trasversale è necessario un identificatore vuoto speciale per ogni accesso. Questo identificatore viene creato dal tool di configurazione PROFIBUS (ad es. Config HW), quindi trasferito negli apparecchi di azionamento che funzionano come Subscriber con ChkCfg.

9.3.4.4 Messa in servizio del traffico trasversale PROFIBUS

Nelle sezioni che seguono viene descritta la messa in servizio di un traffico trasversale tra due apparecchi di azionamento SINAMICS con il pacchetto supplementare Drive ES Basic.

Impostazioni in Config HW

Con l'ausilio del progetto illustrato vengono descritte, sulla base dell'esempio "Telegrammi Standard", le impostazioni di Config HW.

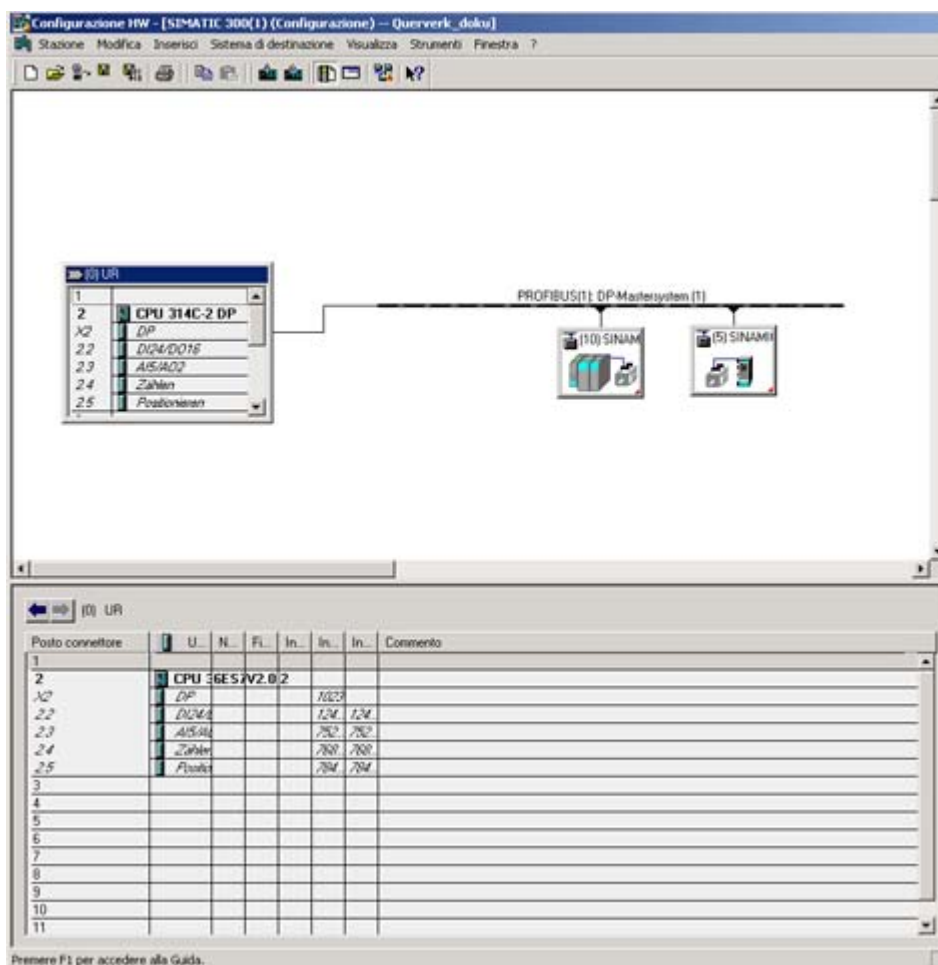


Figura 9-26 Esempio di progetto di una rete PROFIBUS in Config HW.

Procedura

1. Selezionare uno Slave (ad es. SINAMICS S) e configurare mediante le sue impostazioni il telegramma per l'oggetto di azionamento collegato.

2. Selezionare uno slave SINAMICS S e configurare mediante la sua finestra di dialogo delle proprietà i componenti del telegramma per i singoli oggetti di azionamento.

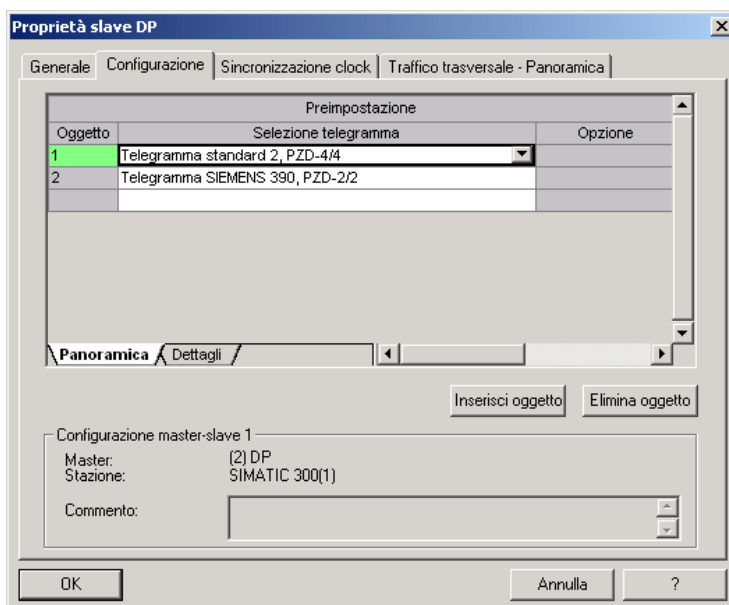


Figura 9-27 Selezione del telegramma per l'oggetto di azionamento

3. Passare quindi alla vista dettagliata.

Gli slot 4/5 contengono i valori attuali e i valori di riferimento per il primo oggetto di azionamento, ad esempio SERVO.

Gli slot 7/8 sono i componenti del telegramma per i valori attuali e di riferimento per il secondo oggetto di azionamento, ad esempio la CU.

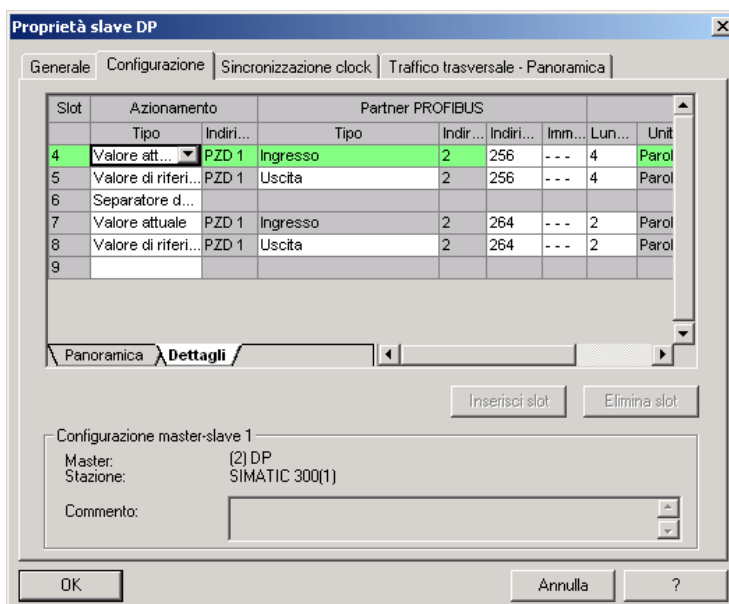


Figura 9-28 Vista dettagliata configurazione dello Slave

4. Il pulsante "Aggiungi slot" permette di creare, dietro allo slot del valore di riferimento esistente, un nuovo slot del valore di riferimento per il primo oggetto di azionamento.

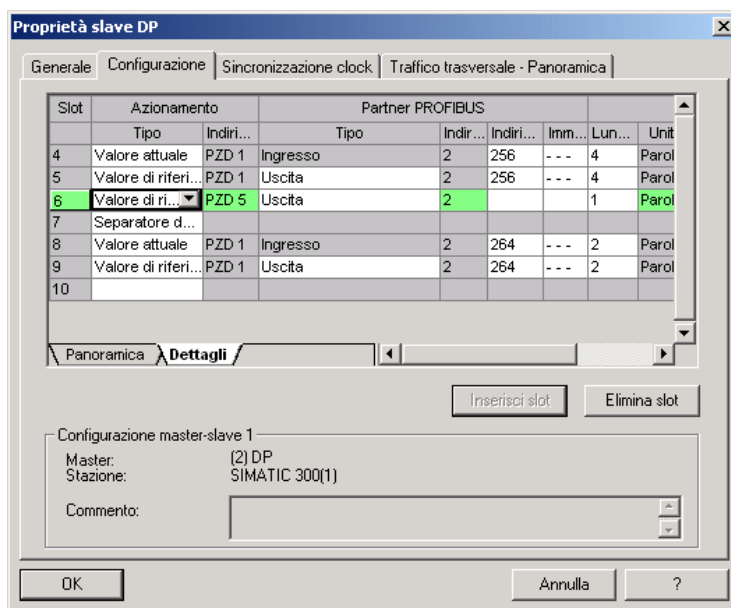


Figura 9-29 Aggiunta di un nuovo slot

5. Assegnare allo slot del valore di riferimento il tipo "Traffico trasversale".
6. Selezionare nella colonna l'indirizzo PROFIBUS DP del Publisher.
Qui vengono proposti tutti gli Slave PROFIBUS DP da cui è possibile accedere a dati del valore reale. Esiste inoltre la possibilità di scambiare dati in un proprio apparecchio di azionamento mediante traffico trasversale.

7. Nella colonna "Indirizzo I/O" si trova l'indirizzo iniziale di ogni oggetto di azionamento. Selezionare l'indirizzo iniziale dei dati dell'oggetto di azionamento da leggere. Nell'esempio 268.
- Se non vengono letti i dati completi del Publisher, impostarli nella colonna "Lunghezza". È anche possibile spostare l'indirizzo iniziale dell'accesso, in modo che i dati possano essere letti anche all'interno del componente del telegramma dell'oggetto di azionamento.

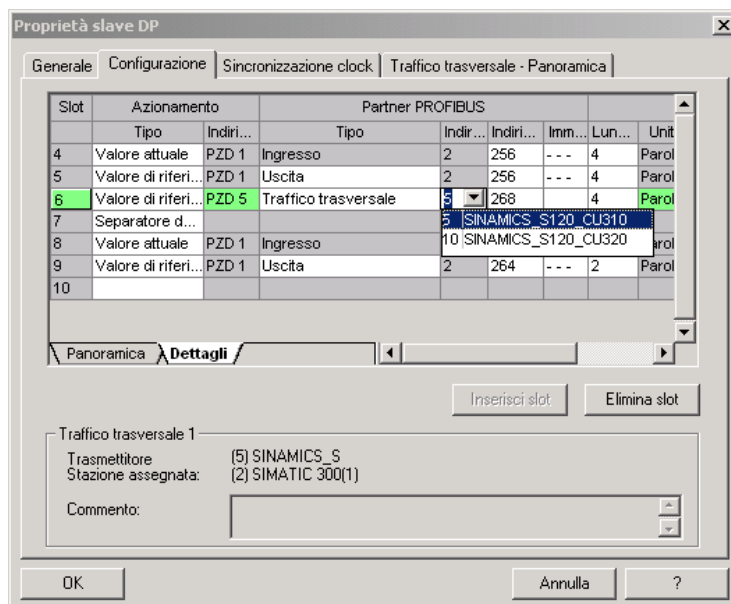


Figura 9-30 Configurazione dei nodi del traffico trasversale

8. Dalla scheda "Panoramica del traffico trasversale" vengono visualizzate le relazioni del traffico trasversale configurate, in modo analogo allo stato attuale della progettazione in Config HW.

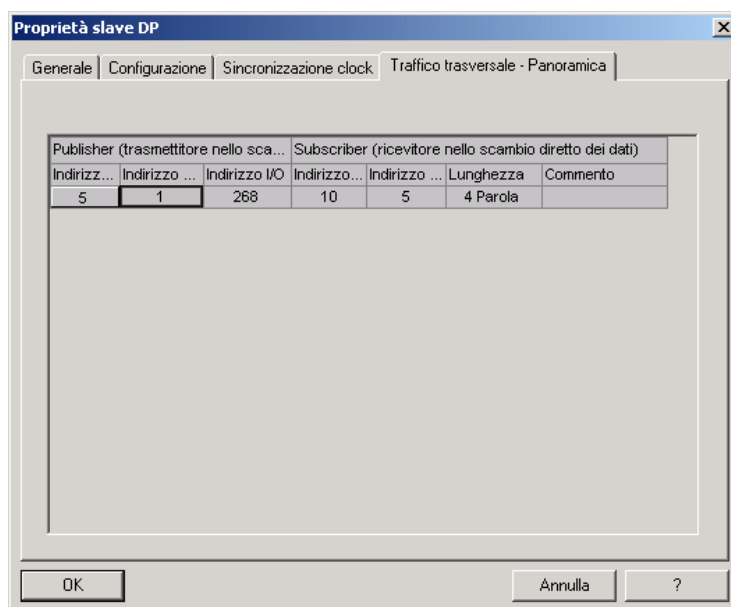


Figura 9-31 Panoramica del traffico trasversale

9. Dopo la creazione del collegamento del traffico trasversale, anziché l'indicazione "Telegramma standard 2", per l'oggetto di azionamento viene visualizzata l'indicazione "Telegramma definito dall'utente" nella panoramica della configurazione.

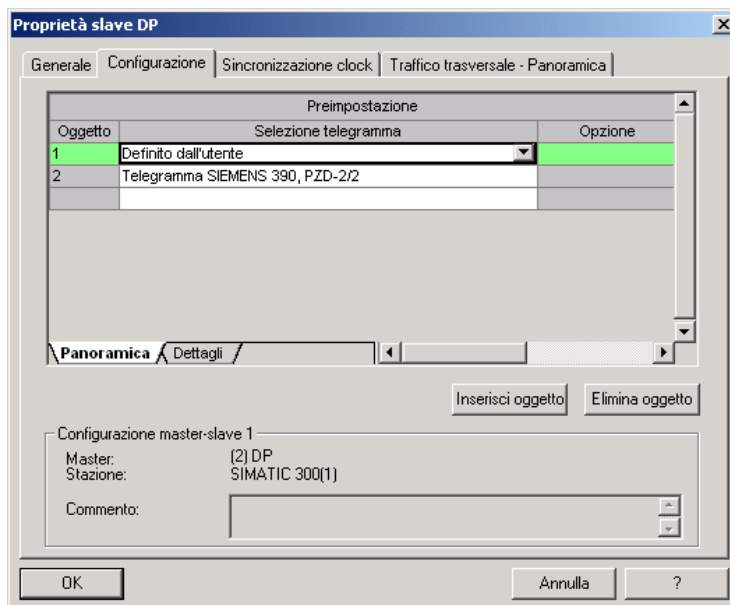


Figura 9-32 Assegnazione del telegramma per traffico trasversale

10. Dopo aver stabilito il collegamento del traffico trasversale per un oggetto di azionamento dell'apparecchio di azionamento SINAMICS S i dettagli si presentano nel seguente modo:

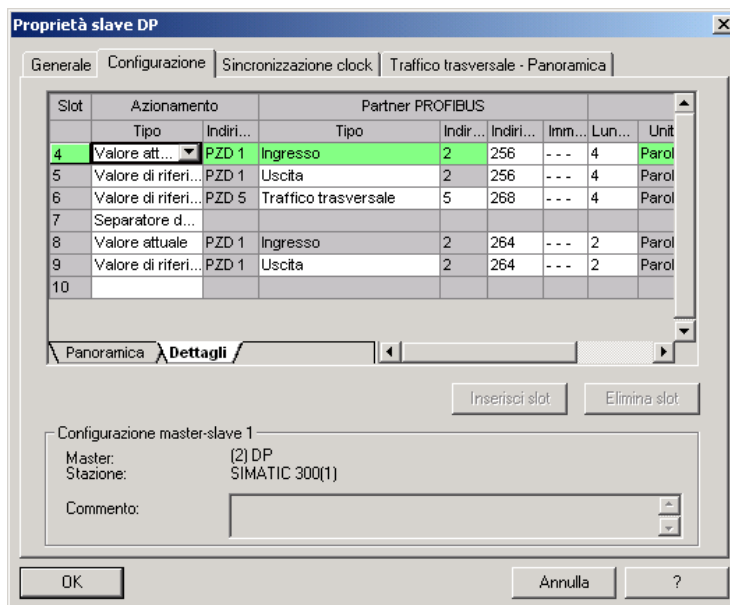


Figura 9-33 Dettagli dopo la creazione del collegamento del traffico trasversale

11. Per ogni oggetto di azionamento dell'apparecchio di azionamento selezionato che deve partecipare in modo attivo al traffico trasversale, è necessario adattare i telegrammi in modo adeguato.

Messa in servizio in STARTER

La configurazione del traffico trasversale viene eseguita mediante Config HW e rappresenta soltanto un'ampliamento di un telegramma esistente. STARTER supporta l'ampliamento di un telegramma (p0922 = 999).

IF1: Telegrammi PZD PROFIdrive | IF2: telegrammi PZD

Interfaccia di comunicazione: PROFINET - Interfaccia di comunicazione integrata nella Control Unit (con sincronismo di clock)
La comunicazione PROFIsafe avviene tramite questa interfaccia

I telegrammi PROFIdrive degli oggetti di azionamento vengono trasmessi nel seguente ordine:
I dati di ingresso corrispondono ai dati di invio e quelli di uscita ai dati di ricezione dell'oggetto di azionamento.

Vista master:

Oggetto	Oggetto azionamento	-N.	Tipo telegramma	Dati di ingresso	Dati di uscita
				Lunghezza	Lunghezza
1	SERVO_01	3	Progettazione libera dei telegrammi con BICO	19	15
2	Control_Unit	1	Telegramma SIEMENS 390, PZD 2/2	2	2

senza PZD (nessuno scambio dati ciclico)

Adatta configurazione telegramma ▼ Interconnessioni/diagnostica

Figura 9-34 Configurazione di collegamenti del traffico trasversale in STARTER

Affinché la configurazione del traffico trasversale per gli oggetti di azionamento venga conclusa, i componenti del telegramma degli oggetti di azionamento in STARTER devono essere adattati e ampliati in base a quelli in Config HW. La configurazione viene eseguita centralmente mediante la configurazione del relativo apparecchio di azionamento.

Procedura

1. Nella panoramica del telegramma PROFIBUS è possibile accedere ai componenti di telegramma degli oggetti di azionamento, qui SERVO_01. Per la configurazione selezionare il tipo di telegramma "Progettazione libera del telegramma con BICO".

2. Inserire le lunghezze del telegramma per i dati di ingresso e di uscita in base alle impostazioni in Config HW. I dati di ingresso nei collegamenti del traffico trasversale sono costituiti dal componente di telegramma del master e dai dati del traffico trasversale.
3. Infine impostare il componente di telegramma nella selezione telegramma a "Telegramma standard" (nell'esempio: telegramma standard 2) e visualizzare così i tipi di telegramma (telegramma standard + prolungamento del telegramma). Il prolungamento del telegramma rappresenta il componente del telegramma del traffico trasversale.

IF1: Telegrammi PZD PROFIdrive | IF2: telegrammi PZD

Interfaccia di comunicazione: PROFINET - Interfaccia di comunicazione integrata nella Control Unit (con sincronismo)
La comunicazione PROFIsafe avviene tramite questa interfaccia

I telegrammi PROFIdrive degli oggetti di azionamento vengono trasmessi nel seguente ordine:
I dati di ingresso corrispondono ai dati di invio e quelli di uscita ai dati di ricezione dell'oggetto di azionamento.

Vista master:

Oggetto	Oggetto azionamento	-N.	Tipo telegramma	Dati di ingresso Lunghezza	Dati Lur
1	SERVO_01	3	Progettazione libera dei telegrammi con BICO	19	
			Dati supplementari	9	
2	Control_Unit	1	Telegramma SIEMENS 390, PZD 2/2	2	

senza PZD (nessuno scambio dati ciclico)

< [] >

Adatta configurazione telegramma ▼ Interconnessioni/diagnostica

Figura 9-35 Visualizzazione del prolungamento del telegramma

Selezionando il punto "Comunicazione → PROFIBUS" per l'oggetto di azionamento "SERVO_01" nella navigazione di progetto, viene visualizzata la struttura del telegramma PROFIBUS in direzione di ricezione e trasmissione.
L'ampliamento del telegramma a partire da PZD5 è la componente per il traffico trasversale.

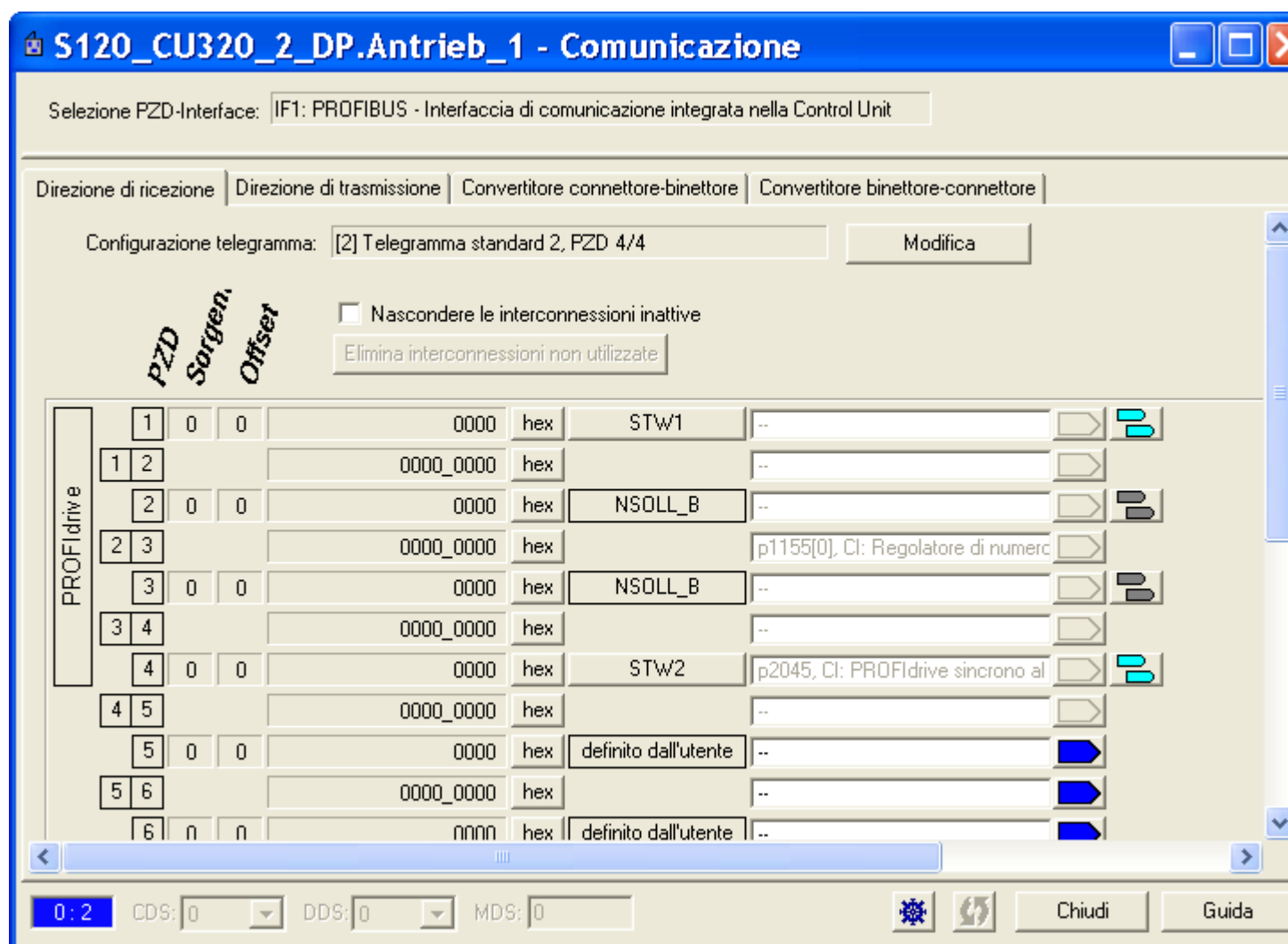


Figura 9-36 Configurazione del traffico trasversale PROFIBUS in STARTER

Per il collegamento degli oggetti di azionamento ai dati di processo che devono essere ricevuti mediante traffico trasversale, occorre ancora interconnettere i relativi connettori ai corrispondenti ricevitori del segnale. Una lista assegnata al connettore mostra tutti i segnali possibili per l'interconnessione.

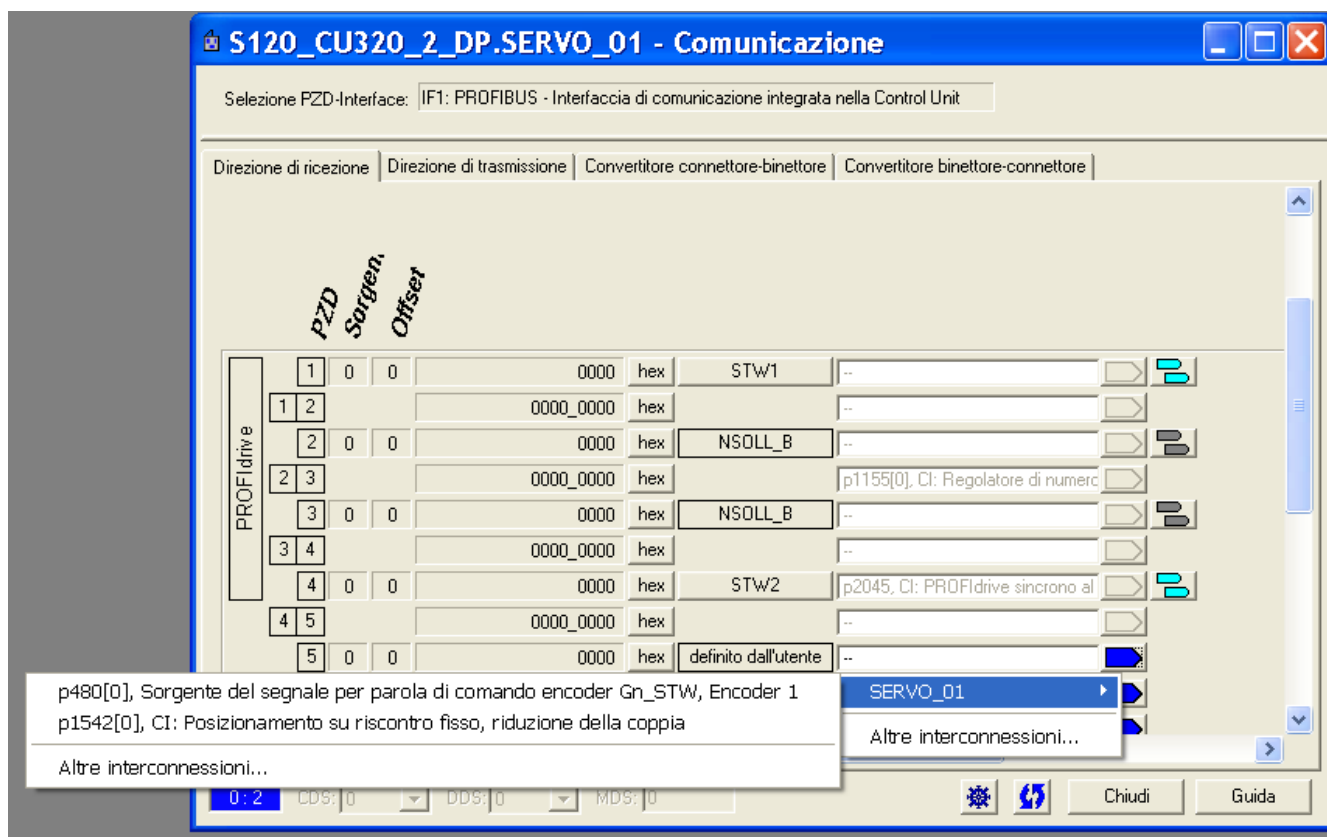


Figura 9-37 Collegamento dei PZD per il traffico trasversale con segnali esterni

9.3.4.5 File di base dell'apparecchiatura

Per la serie di apparecchi SINAMICS esiste un file di base speciale per l'integrazione (GSD) del traffico trasversale PROFIBUS nell'azionamento SINAMICS.

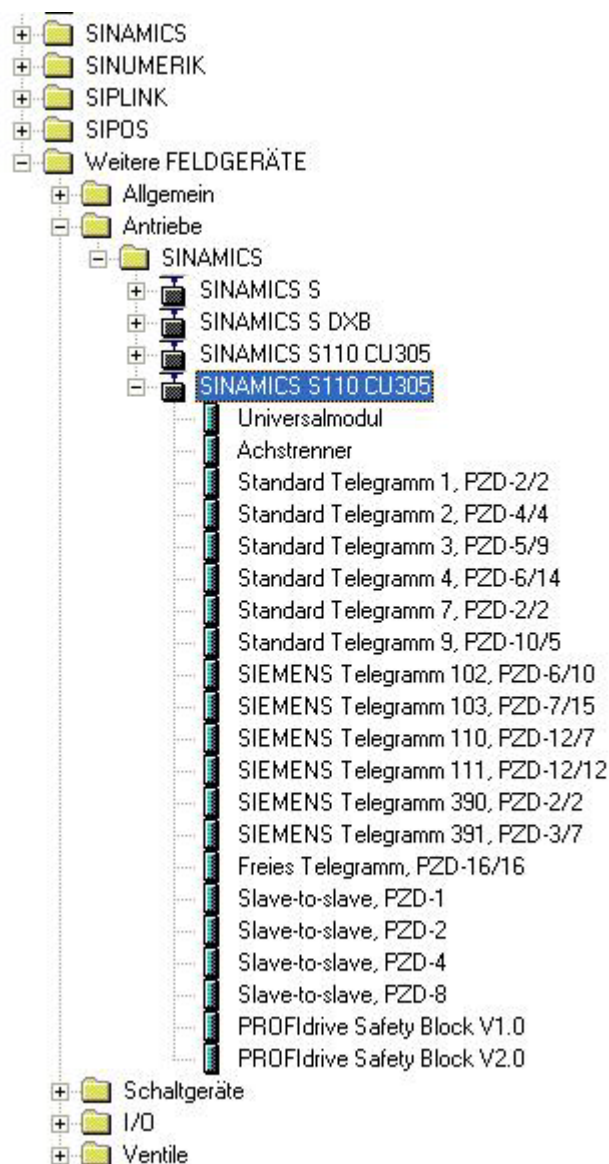


Figura 9-38 Catalogo hardware del file di base dell'apparecchiatura con funzionalità traffico trasversale

Il file DXB-GSD SINAMICS S contiene telegrammi standard, telegrammi liberi e telegrammi Slave to Slave per la progettazione del traffico trasversale. L'operatore deve costituire dopo ogni DO il suo telegramma per l'apparecchio di azionamento con i componenti del telegramma e un separatore assi.

L'elaborazione di un file di base dell'apparecchiatura in Config HW è parte integrante della documentazione SIMATIC.

9.3.4.6 Diagnostica del traffico trasversale PROFIBUS in STARTER

Diagnostica

Poiché il traffico trasversale PROFIBUS viene eseguito sulla base di un telegramma broadcast, soltanto il Subscriber può riconoscere errori di collegamento o di dati, ad es. mediante la lunghezza dei dati del Publisher (vedere "Telegramma di configurazione").

Il Publisher può soltanto riconoscere e segnalare un'interruzione del collegamento ciclico al Master DP (A01920, F01910). Il telegramma broadcast relativo al Subscriber non fornisce una segnalazione di risposta. Un errore di un Subscriber deve essere restituito mediante traffico trasversale. In un "Azionamento Master" 1:n occorre tuttavia osservare la struttura d'insieme limitata (vedere "Link e accessi"). n Subscriber non possono segnalare il loro stato mediante traffico trasversale direttamente all'"Azionamento Master" (Publisher).

A scopi diagnostici esistono i parametri di diagnostica r2075 ("Diagnostica PROFIBUS offset del telegramma ricezione PZD") e r2076 ("Diagnostica PROFIBUS Offset del telegramma Invio PZD"). Il parametro r2074 ("Diagnostica PROFIBUS Indirizzo del bus Ricezione PZD") mostra l'indirizzo DP della sorgente del valore di riferimento del relativo PZD.

Utilizzando r2074 e r2075 nel Subscriber può così essere verificata la sorgente di una relazione del traffico trasversale.

Nota

I Subscriber non sorvegliano l'esistenza di un segnale vita Publisher con sincronismo di clock.

Anomalie e avvisi nel traffico trasversale PROFIBUS

L'avviso A01945 indica che il collegamento ad almeno un Publisher dell'apparecchio di azionamento è assente o interrotto. Un'interruzione con il Publisher viene inoltre segnalata dall'anomalia F01946 sul relativo oggetto di azionamento. Pertanto un guasto del Publisher influisce solo sugli oggetti di azionamento interessati.

Per maggiori informazioni sui messaggi consultare:

Bibliografia: SINAMICS S120/150, Manuale delle liste

9.4 Comunicazione tramite PROFINET IO

9.4.1 Generalità su PROFINET IO

9.4.1.1 Comunicazione in tempo reale (RT) e comunicazione in tempo reale isocrona (IRT)

Comunicazione in tempo reale

Nella comunicazione tramite TCP/IP si possono verificare tempi ciclo non deterministici e troppo lunghi per i requisiti dell'automazione di produzione. Per la comunicazione di dati utili IO con criticità temporale, PROFINET non utilizza perciò il protocollo TCP/IP ma un proprio canale in tempo reale.

Determinismo

Determinismo significa che un sistema reagisce in modo predittivo (deterministico). Con PROFINET IO è possibile una precisa determinazione (previsione) degli istanti di trasmissione.

PROFINET IO con RT (Real-Time)

Real-Time significa che un sistema elabora gli eventi esterni in un tempo definito.

Nell'ambito di PROFINET IO i dati di processo e di allarme vengono sempre trasmessi in Real-Time (RT). La comunicazione RT rappresenta la base per lo scambio dei dati in PROFINET IO. I dati Real-Time vengono gestiti con una priorità superiore rispetto a quelli TCP(UDP)/IP. la trasmissione di dati con criticità temporale ha luogo a intervalli di tempo garantiti.

PROFINET IO con IRT (Isochronous Real-Time)

Isochronous Real-Time Ethernet: Proprietà Real-Time di PROFINET IO, con la quale i telegrammi IRT vengono trasferiti in modo deterministico tramite vie di comunicazione pianificate in una sequenza definita per ottenere sincronizzazione e performance ai massimi livelli tra IO-Controller e IO-Device (azionamenti). Viene detta anche comunicazione pianificata temporalmente; nella stessa si utilizzano le conoscenze della struttura di rete. Per IRT sono necessari speciali componenti di rete in grado di supportare una trasmissione di dati pianificata.

Con l'implementazione di questo procedimento di trasmissione si ottengono tempi di ciclo di min. 500 μ s e una precisione di jitter inferiore a 1 μ s.

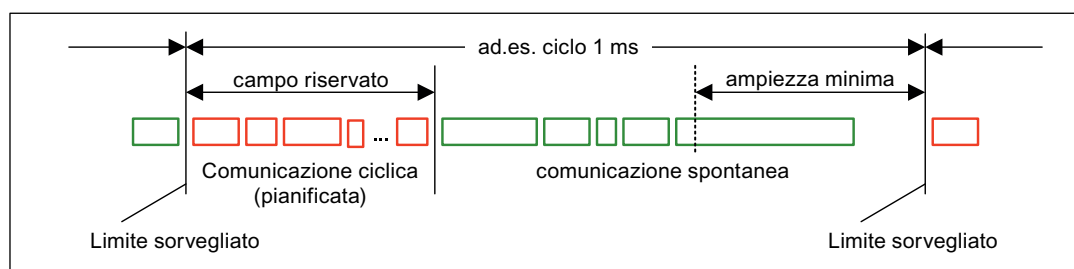


Figura 9-39 Distribuzione/prenotazione delle larghezze di banda PROFINET IO

9.4.1.2 Trasmissione dati

Proprietà

L'interfaccia PROFINET di un apparecchio di azionamento supporta il funzionamento contemporaneo di:

- IRT – realtime Ethernet isocrona
- RT - realtime Ethernet
- Servizi Ethernet standard (TCP/IP, LLDP, UDP e DCP)

Telegramma PROFIdrive per la trasmissione ciclica di dati ed i servizi aciclici

Per ogni oggetto di azionamento di un apparecchio di azionamento con scambio di dati di processo ciclico esistono telegrammi per l'invio e la ricezione di dati di processo. Oltre allo scambio dati ciclico possono essere utilizzati servizi aciclici per parametrizzare e configurare l'apparecchio di azionamento. Questi servizi aciclici possono essere utilizzati dall'IO-Supervisor o dall'IO-Controller.

Sequenza degli oggetti di azionamento nella trasmissione ciclica di dati

La sequenza degli oggetti di azionamento viene visualizzata con una lista in p0978[0...15] e può anche essere modificata.

Nota

La sequenza degli oggetti di azionamento nella configurazione HW deve coincidere con la sequenza nell'azionamento (p0978).

9.4.1.3 Informazioni generali su PROFINET IO in SINAMICS

Informazioni generali

PROFINET IO è uno standard Industrial Ethernet aperto con un vasto campo di applicazione nell'automazione della produzione e dei processi. PROFINET IO si basa su Industrial Ethernet e utilizza il protocollo TCP/IP e gli standard IT.

Nelle reti industriali sono importanti le elaborazioni dei segnali in tempo reale ed in modo deterministico. PROFINET IO soddisfa questi requisiti.

L'indipendenza dai costruttori e l'apertura sono garantite dalle seguenti norme:

- Norma internazionale IEC 61158

PROFINET IO è ottimizzato per il trasferimento veloce di dati al livello di campo.

PROFINET IO

Nell'ambito della Totally Integrated Automation (TIA), PROFINET IO rappresenta il proseguimento naturale di:

- PROFIBUS DP, il bus di campo ormai consolidato, e
- Industrial Ethernet, il bus di comunicazione per il livello di cella.

Le esperienze maturate in entrambi i sistemi sono state e vengono tuttora integrate in PROFINET IO. PROFINET IO è uno standard di automazione basato su Ethernet dell'organizzazione PROFIBUS International (organizzazione utenti PROFIBUS e.V.) che definisce un modello di comunicazione ed engineering esteso a tutti i produttori.

PROFINET IO descrive lo scambio dati globale tra gli IO-Controller (dispositivi con la suddetta "Funzionalità master") e gli IO-Device (dispositivi con la suddetta "Funzionalità slave") ed inoltre la parametrizzazione e la diagnostica. La progettazione di un sistema IO è pressoché identico a quello PROFIBUS.

I sistemi PROFINET IO sono costituiti dai seguenti dispositivi:

- Un IO Controller è un controllore che controlla task di automazione.
- Un IO Device è un dispositivo che viene comandato e controllato da un IO Controller. Gli IO Device sono costituiti da più moduli e sottomoduli.
- Un IO Supervisor è un tool di engineering generalmente basato su un PC per la parametrizzazione e la diagnostica dei singoli IO Device (azionamenti).

IO-Device: Apparecchi di azionamento con interfaccia PROFINET

- SINAMICS S120 con CU320-2 DP e CBE20 inserita
- SINAMICS S120 con CU320-2 PN
- SINAMICS S120 con CU310-2 PN

Con tutti gli azionamenti con interfaccia PROFINET è possibile comunicare ciclicamente tramite PROFINET IO con IRT oppure tramite RT. In questo modo viene garantita una comunicazione perfetta attraverso altri protocolli standard nella stessa rete.

Nota

PROFINET per la tecnica di azionamento è standardizzato e definito nella seguente documentazione:

PROFIBUS Profile PROFIdrive – Profile Drive Technology

Version V4.1, May 2006,

PROFIBUS User Organization e. V.

Haid-und-Neu-Straße 7,

D-76131 Karlsruhe

<http://www.profibus.com>,

Order Number 3.172, spec. Cap. 6

- IEC 61800-7
-

CAUTELA
Con la CU320 2 DP e la scheda CBE20 inserita, il canale ciclico PZD per PROFIBUS DP è inizialmente disattivato. È tuttavia possibile una riattivazione tramite il parametro (p8839) (vedere il capitolo "Funzionamento parallelo di interfacce di comunicazione").

9.4.1.4 Indirizzi

Indirizzo MAC

A ogni interfaccia PROFINET viene assegnato in fabbrica un identificativo univoco internazionale. Questo identificativo di 6 byte è l'indirizzo MAC. L'indirizzo MAC è suddiviso in:

- 3 byte per l'identificativo del produttore e
- 3 byte per l'identificativo del dispositivo (numero progressivo).

L'indirizzo MAC si trova sulla targhetta dei dati tecnici (CU305-PN).

Ad es.: 08-00-06-6B-80-C0

Indirizzo IP

Per poter essere indirizzato come nodo della rete Industrial Ethernet, un dispositivo PROFINET deve avere un indirizzo IP univoco all'interno della rete. L'indirizzo IP è costituito da 4 numeri decimali con un campo di valori da 0 a 255. I numeri decimali sono separati da un punto. L'indirizzo IP è formato da

- Indirizzo della (sotto)rete e
- Indirizzo del nodo (in generale definito anche host o nodo di rete).

Assegnazione dell'indirizzo IP

Per effettuare il collegamento e la parametrizzazione è necessario il protocollo TCP/IP. Perciò è necessario un indirizzo IP.

Gli indirizzi IP dei device IO possono essere assegnati attraverso l'IO Controller e hanno sempre la stessa maschera di sottorete dell'IO Controller. In questo caso l'indirizzo IP non viene memorizzato permanentemente. Dopo POWER ON/OFF la registrazione dell'indirizzo IP viene persa. Se l'indirizzo IP è stato salvato nella memoria non volatile, l'assegnazione dell'indirizzo deve essere eseguita con il Primary Setup Tool (PST).

Questa funzione può anche essere eseguita con Config HW di STEP 7 dove la funzione viene denominata "Elaborazione nodi Ethernet".

Nota

Se la rete fa parte di una rete aziendale Ethernet, occorre richiedere questi dati (indirizzo IP) all'amministratore di rete.

Nome del dispositivo (NameOfStation)

All'atto della fornitura gli IO Device non hanno un nome di dispositivo. Solo dopo aver assegnato un nome di dispositivo con l'IO Supervisor, un IO Device è indirizzabile da parte di un IO Controller, ad es. per il trasferimento dei dati di progettazione (fra l'altro l'indirizzo IP) all'avviamento o per lo scambio dei dati utili in funzionamento ciclico.

ATTENZIONE

Il nome del dispositivo deve essere salvato in modo non volatile con il Primary Setup Tool (PST) o con Config HW di STEP 7.

Sostituzione della Control Unit CU305-DP (IO Device)

Se l'indirizzo IP e il nome del dispositivo sono stati salvati in modo non volatile sulla scheda di memoria opzionale, anche questi dati vengono inoltrati con la scheda di memoria della Control Unit.

Se in caso di guasto di un dispositivo o modulo si deve sostituire completamente una Control Unit, la nuova Control Unit esegue automaticamente una parametrizzazione ed una configurazione in base ai dati presenti sulla scheda di memoria. Quindi viene ripristinato lo scambio ciclico dei dati utili. In caso di errore nel dispositivo PROFINET, la scheda di memoria consente di sostituire una unità senza ricorrere a IO-Supervisor.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p8920[0...239] PN Name of Station
- p8921[0...3] PN IP Address of Station
- p8922[0...3] PN Default Gateway of Station
- p8923[0...3] PN Subnet Mask of Station
- p8925 PN Configurazione interfacce
- p8929 PN Numero di Remote Controller
- r8930[0...239] PN Name of Station active
- r8931[0...3] PN IP Address of Station active
- r8932[0...3] PN Default Gateway of Station active
- r8933[0...3] PN Subnet Mask of Station active
- r8935[0...5] PN MAC Address of Station
- r8936[0...1] PN Stato dei collegamenti ciclici
- r8937[0...5] PN Diagnostica

9.4.2 Configurazione hardware

9.4.2.1 Installazione della CU305 con PROFINET

Interfaccia PROFINET nella CU305 PN

L'unità CU305 PN ha un'interfaccia PROFINET integrata con 2 porte.

Nota

Nel collegamento delle porte si deve prestare attenzione a non realizzare una topologia ad anello.

Bibliografia

- L'interfaccia PROFINET della CU305 PN è descritta nella documentazione seguente: SINAMICS S110 Manuale del prodotto.

Generazione del clock tramite PROFINET IO (comunicazione con sincronismo di clock)

Il SINAMICS S110 con CU305 PN può assumere solo il ruolo di uno slave di sincronizzazione nell'ambito di una rete PROFINET IO

Per una CU305 PN vale:

- Modalità di trasmissione IRT, il Device IO è uno slave di sincronizzazione e con sincronismo di clock, il clock di invio è presente sul bus: la Control Unit si sincronizza ed il clock di invio stabilisce il clock per la Control Unit.
- RT o IRT (opzione "Apparecchio di azionamento senza sincronismo di clock") sono progettati. Il SINAMICS utilizza un clock locale (clock progettato in SINAMICS).

Telegrammi

Per la comunicazione ciclica tramite PROFINET IO si possono selezionare i telegrammi secondo PROFIdrive (vedere il capitolo "Comunicazione secondo PROFIdrive", comunicazione ciclica).

Lampeggio DCP

Questa funzione serve a verificare l'assegnazione corretta a un'unità e la relativa interfaccia. Questa funzione è supportata da SINAMICS S110 con CU305 PN.

1. Selezionare in Config HW nel Manager di STEP7 la voce di menu "Sistema di destinazione" > "Ethernet" > "Elaborazione dei nodi Ethernet".
2. Si apre la finestra di dialogo "Elaborazione dei nodi Ethernet".
3. Cliccare sul pulsante "Sfoglia".
4. Si apre la finestra di dialogo "Sfoglia rete" e vengono visualizzati i nodi collegati.
5. Dopo la selezione di SINAMICS S110 con CU305 PN come nodo la funzione "Lampeggio DCP" viene attivata mediante il pulsante "Lampeggio".

Il lampeggio DCP è attivato sulla visualizzazione del LED RDY (LED READY 2 Hz, verde/arancione o rosso/arancione) sulla CU305PN.

La luce del LED continua a lampeggiare finché la finestra rimane aperta. Se la finestra viene chiusa il LED si spegne automaticamente. La funzione è disponibile mediante Ethernet a partire da STEP7 V5.3 SP1.

STEP 7 Routing

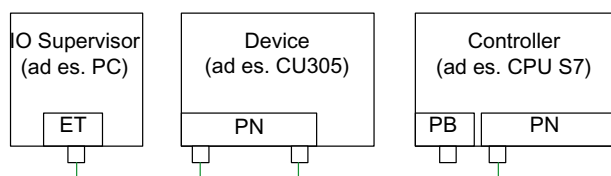
La CU305 non supporta il routing STEP 7 tra PROFIBUS e PROFINET IO.

Collegamento di un IO Supervisor

Per poter passare online con STARTER esistono varie possibilità che vengono rappresentate nella figura seguente.

Topologia 1

IO Supervisor su PROFINET



Topologia 2

IO Supervisor su PROFIBUS del controller

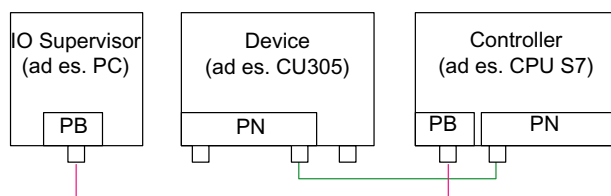


Figura 9-40 Collegamento di un IO Supervisor

9.4.3 Classi RT con Profinet IO

PROFINET IO è un sistema di comunicazione in tempo reale scalabile basato sulla tecnologia Ethernet. L'approccio scalabile prevede tre classi di tempo reale.

RT

La comunicazione RT è basata sullo standard Ethernet. I dati vengono trasmessi tramite telegrammi Ethernet con priorità. Ethernet standard non supporta meccanismi di sincronizzazione, per cui con PROFINET IO con RT non è possibile il funzionamento a sincronismo di clock! La funzionalità Real-Time è comparabile alle moderne soluzioni PROFIBUS DP a 12 Mbaud, che prevedono sullo stesso cavo un'ampiezza di banda sufficiente per la trasmissione parallela di servizi IT.

Il tempo di aggiornamento reale, nel quale vengono scambiati i dati ciclici, dipende dal carico del bus, dai dispositivi utilizzati e dalla struttura d'insieme dei dati di I/O. Il tempo di aggiornamento è un multiplo del clock di invio.

IRT

Questa classe RT distingue due opzioni:

- IRT "High Flexibility"
- IRT "High Performance".

Requisiti software per la progettazione di IRT:

- STEP 7 5.4 SP4 (Config HW)

Nota

Ulteriori informazioni sulla configurazione dell'interfaccia PROFINET con I/O-Controller e I/O-Device sono disponibili nella documentazione: Comunicazione SIMOTION SCOUT, Manuale di sistema

IRT "High Flexibility"

I telegrammi vengono inviati ciclicamente in un clock deterministico (Isochronous Real-Time). I telegrammi vengono scambiati in una larghezza di banda riservata dall'hardware. Per ogni ciclo si creano quindi un intervallo di tempo IRT e un intervallo di tempo Ethernet standard.

Nota

IRT "High Flexibility" non può essere utilizzata per applicazioni con sincronismo di clock.

IRT "High Performance"

Oltre alla riserva della larghezza di banda, è possibile ottimizzare lo scambio di telegrammi mediante una topologia definita al momento della progettazione. Vengono così migliorati il determinismo e le prestazioni dello scambio di dati. In questo modo l'intervallo di tempo IRT può essere ulteriormente ottimizzato o minimizzato rispetto a IRT "High Flexibility".

Oltre alla trasmissione di dati a sincronismo di clock, con l'IRT anche l'applicazione (ciclo del regolatore di posizione, ciclo IPO) nei dispositivi può essere sincronizzata con il clock. Questa condizione è fondamentale per la regolazione degli assi e la sincronizzazione tramite il bus. La trasmissione dati a sincronismo di clock con tempi di ciclo inferiori a un millisecondo per uno scostamento dall'inizio del ciclo (jitter) inferiore a un microsecondo offre riserve di potenza sufficienti per applicazioni Motion Control complesse.

Le classi RT: IRT "High Flexibility" e IRT "High Performance", si possono selezionare come opzioni nella configurazione delle impostazioni di sincronismo nell'ambito di Config HW. Nella seguente descrizione esse vengono raggruppate con il termine "IRT".

Contrariamente a quanto avviene per Standard-Ethernet e PROFINET IO con RT, i tempi di trasmissione dei telegrammi in PROFINET IO con IRT sono pianificati.

Confronto tra RT e IRT

Tabella 9- 39 Confronto tra RT e IRT

Classe RT	RT	IRT "High Flexibility"	IRT "High Performance"
Tipo di trasmissione	Switching in base all'indirizzo MAC; possibile assegnazione della priorità al telegramma RT tramite Ethernet-Prio (tag VLAN)	Switching in base all'indirizzo MAC; riserva dell'ampiezza di banda tramite riserva di un intervallo IRT "High Flexibility" nel quale vengono trasmessi solo frame IRT "High Flexibility" e, ad esempio, nessun frame TCP/IP	Switching in base al percorso secondo una pianificazione basata sulla topologia; nessuna trasmissione di frame TCP/IP e IRT "High Flexibility" nell'intervallo IRT "High Performance".
Applicazione con sincronismo di clock nell'IO-Controller	No	No	Sì
Determinismo	Varianza della durata della trasmissione mediante i telegrammi TCP/IP iniziati	Trasmissione garantita del telegramma IRT "High Flexibility" nel ciclo attuale tramite larghezza di banda riservata.	Trasmissione pianificata con precisione, gli istanti di invio e di ricezione sono garantiti per qualsiasi topologia.
Nuovo caricamento della progettazione della rete dopo una modifica	Non rilevante	solo quando occorre adattare le dimensioni dell'intervallo IRT "High Flexibility" (sono possibili riserve di posto)	Sempre quando cambiano la topologia o le relazioni di comunicazione
Profondità massima switch (numero di switch in una serie)	10 per 1 ms	61	32
Per i possibili clock di invio vedere la tabella "Clock di invio impostabili e tempi di aggiornamento" nel sottomenu "Clock di invio e tempi di aggiornamento per classi RT".			

Impostazione della classe RT

Tramite le proprietà dell'interfaccia di controllo dell'IO-Controller viene impostata la classe RT. Se viene impostata la classe IRT "High Performance", sull'IO-Controller non è possibile utilizzare dispositivi IRT "High Flexibility" e viceversa. I dispositivi IO con RT possono sempre essere utilizzati, indipendentemente da quali classi IRT sono impostate.

La classe RT può essere impostata in Config HW per il relativo apparecchio PROFINET.

1. Fare doppio clic in Config HW sulla registrazione dell'interfaccia PROFINET nell'unità.
Viene richiamata la finestra di dialogo "Proprietà".
2. Nella scheda "Sincronizzazione" alla voce della classe RT selezionare la classe RT.
3. Dopo aver selezionato "IRT" si possono selezionare inoltre le opzioni "High Flexibility" oppure "High Performance".
4. Confermare con "OK".

Dominio di sincronizzazione

L'insieme di tutti i dispositivi sincronizzati costituisce un dominio di sincronizzazione. L'intero dominio deve essere impostato ad una determinata classe RT univoca (classe Real-Time) per la sincronizzazione. La comunicazione tra i diversi domini di sincronizzazione è possibile tramite RT.

Con IRT è necessario sincronizzare tutti i dispositivi (IO-Device, IO-Controller) sullo stesso Sync-Master.

Tramite RT un IO-Controller può comunicare con un apparecchio di azionamento fuori da un dominio di sincronizzazione oppure "attraverso" un ulteriore dominio di sincronizzazione. STEP7 supporta, dalla versione 5.4 SP1, più domini di sincronizzazione su una sottorete Ethernet.

Esempio:

- Dominio di sincronizzazione IRT : SIMOTION 2 con SINAMICS
- Il SINAMICS che è abbinato al sistema IO del SIMOTION 1, topologicamente è ordinato in modo tale che la comunicazione tramite RT debba avvenire attraverso il dominio di sincronizzazione IRT.

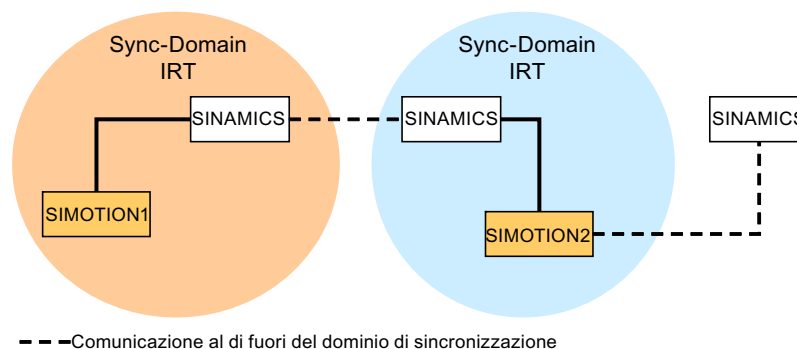


Figura 9-41 Comunicazione RT oltre i limiti del dominio di sincronizzazione

Tempi di aggiornamento e clock di invio per classi RT

Definizione del tempo di aggiornamento/clock di invio:

Se si considera un singolo IO-Device del sistema PROFINET IO, l'IO-Device nell'ambito del tempo di aggiornamento è stato alimentato dall'IO-Controller con nuovi dati (uscite) e ha inviato nuovi dati (ingressi) all'IO-Controller stesso. Il clock di invio rappresenta il minor tempo di aggiornamento possibile.

Nell'ambito del clock di invio vengono trasmessi tutti i dati ciclici. Il clock di invio effettivamente impostabile dipende da vari fattori:

- il carico del bus
- il tipo dei dispositivi utilizzati
- La potenza di calcolo disponibile nell'IO-Controller
- I clock di invio supportati negli apparecchi PROFINET inclusi in un dominio di sincronizzazione. Un tipico clock di invio è ad es. 1 ms.

La seguente tabella riporta le riduzioni impostabili dei tempi di aggiornamento per IRT "High Performance", IRT "High Flexibility" e RT per clock di invio.

Tabella 9- 40 Impostazione dei clock di invio e dei tempi di aggiornamento

Clock di invio		Riduzioni dei tempi di aggiornamento per clock di invio	
		RT IRT "High Flexibility" ⁴⁾	IRT "High Performance"
Campo "pari" ¹⁾	250, 500, 1000 µs	1,2,4,8,16,32,64,128,256,512	1,2,4,8,16 ²⁾
	2000 µs	1,2,4,8,16,32,64,128,256	1,2,4,8,16 ²⁾
	4000 µs	1,2,4,8,16,32,64,128	1,2,4,8,16 ²⁾
Campo "dispari" ³⁾	375, 625, 750, 875, 1125, 1250 µs ... 3875 µs (ampiezza dell' incremento 125 µs)	non supportato ⁵⁾	1

Nota

I clock di invio per i campi "pari" e "dispari" non hanno alcuna intersezione!

Spiegazioni relative alla tabella precedente:

1) Se gli IO-Device con classe RT "RT" si trovano in un dominio di sincronizzazione, i clock di invio possono essere impostati solo dal settore "pari". Con l'impostazione di un clock di invio dal settore "pari" si possono anche solo impostare le riduzioni dal settore "pari".

2) Quando i IO-Device (ET200S IM151-3 PN HS, SINAMICS S) vengono utilizzati con sincronismo di clock, generalmente sugli stessi si può impostare solo una riduzione del tempo di aggiornamento per clock di invio 1:1. Il modo per il tempo di aggiornamento deve essere quindi sempre impostato come "fattore fisso" (alla voce Proprietà "IO-Device", scheda "Ciclo IO", menu a tendina "Modo"). In questo modo STEP 7 non esegue automaticamente un adattamento del tempo di aggiornamento. Il tempo di aggiornamento corrisponde quindi sempre al clock di invio.

3) I clock di invio dal settore "dispari" possono essere solo impostati se nessun IO-Device con una classe Real-Time "RT" si trova in un dominio di sincronizzazione. Con l'impostazione di un clock di invio dal settore "dispari" si possono anche solo impostare le riduzioni dal settore "dispari".

4) Con IRT "High Flexibility" non è possibile il sincronismo di clock.

5) I clock di invio dispari possono essere utilizzati solo se nei sistemi di IO interessati dal dominio di sincronizzazione non si trovano né Device RT, né Device IRT "High Flexibility".

Inoltre i clock di invio realmente impostabili derivano dall'intersezione dei clock di invio supportati di tutti i dispositivi del dominio di sincronizzazione.

L'impostazione della riduzione del tempo di aggiornamento di un IO-Device per il clock di invio avviene attraverso "Proprietà" della relativa interfaccia PROFINET.

Clock di invio per azionamenti SINAMICS

Un apparecchio di azionamento SINAMICS con interfaccia PROFINET che supporta IRT, consente un clock di invio tra 0,5 e 4,0 ms ad intervalli di 250 µs.

Regole di topologia

Regole di topologia per RT

- Può essere progettata una topologia per RT, ma non è obbligatorio. Quando una topologia è progettata, i dispositivi devono essere interconnessi secondo la topologia stessa.
- Altrimenti i dispositivi possono essere interconnessi in un modo qualsiasi.

Regole di topologia per IRT

- Non sono consentiti scenari misti in STEP 7 V5.4 SP4, quindi non è possibile la presenza contemporanea di IRT "High Performance" e IRT "High Flexibility" in un dominio di sincronizzazione.
- Un dominio di sincronizzazione con IRT "High Performance" può contenere al massimo un'isola IRT "High Performance". Isola significa che i dispositivi devono essere interconnessi secondo la topologia progettata. Un Sync-Master deve essere collocato nella relativa isola.
- Per IRT "High Flexibility" valgono le stesse regole di topologia degli IRT "High Performance", ma non è necessario progettare una topologia. Tuttavia quando una topologia è progettata, i dispositivi devono essere interconnessi secondo la topologia stessa.

Scelta del dispositivo in Config HW

Catalogo hardware:

deve essere progettato l'apparecchio di azionamento della relativa famiglia di dispositivi presente nel catalogo hardware. Per la classe RT "IRT" si tratta di tutte le registrazioni con codice finale ...PN-V2.2.

GSD:

l'estensione del nome dei file GSD per apparecchi che comprendono IRT è ...PN-V2.2.

9.4.4 Selezione della variante PROFINET

SINAMICS S110 supporta la variante PROFINET:

- PROFINET versione 2.2 (classe RT IRT)

Le varianti PROFINET richieste vengono memorizzate rispettivamente in un file UFW. Il file puntatore **optboard.txt** contiene il nome del file UFW da caricare. Il file puntatore fa riferimento per impostazione predefinita a PROFINET V2.2.

Tabella 9- 41 File UFW e selezione nel file puntatore

File UFW e cartella sulla scheda di memoria	Funzionalità	Contenuto del file puntatore
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_1.UFW	PROFINET V2.2	CBE20=1

Identificazione della variante firmware:
attraverso il canale diagnostico OMI, parametro r8858, è possibile identificare chiaramente la variante del firmware dell'interfaccia PROFINET.

9.4.5 GSD PROFINET

Per l'integrazione in una rete PROFINET, SINAMICS S110 supporta due varianti di GSD PROFINET:

- GSD PROFINET per moduli compatti
- GSD PROFINET con progettazione subslot

GSD PROFINET per moduli compatti

Con il GSD PROFINET per il modulo compatto si progetta con precisione un modulo completo, che corrisponde a un Drive Object. Ognuno di questi moduli comprende due subslot: Il parametro Access Point (PAP) e un telegramma PZD per la trasmissione di dati di processo. Il GSD PROFINET per i moduli compatti è riconoscibile dalla seguente struttura del nome file:

GSDML-V2.25-Siemens-Sinamics_S110-20100803.xml (esempio)

GSD PROFINET con progettazione subslot

Il GSD PROFINET con progettazione subslot consente di combinare telegrammi standard con un telegramma PROFIsafe ed eventualmente con un ampliamento dei telegrammi. Ognuno di questi moduli comprende quattro subslot: Il Module Access Point (MAP), il telegramma PROFIsafe, un telegramma PZD per la trasmissione di dati di processo ed eventualmente un telegramma per ampliamenti PZD. Il GSD PROFINET con progettazione subslot è riconoscibile dalla seguente struttura del nome file:
GSDML-V2.2-Siemens-Sinamics_S110_SL-20100803.xml (esempio)

Nella tabella seguente sono indicati i possibili sottomoduli in funzione del relativo Drive Object.

Tabella 9- 42 Sottomodulo in funzione del relativo Drive Object

Modulo	Subslot 1 MAP	Subslot 2 PROFIsafe	Subslot 3 Telegramma PZD	Subslot 4 Estensione PZD	Numero max. di PZD
Servo	MAP	Telegramma 30	Telegrammi: 1...111 PZD liberi 16/16	PZD-2/2, -2/4, -2/6	20/28
Control Unit	MAP	Riservato	Telegrammi: 390, 391, 392, 393, 394 PZD liberi 4/4	Riservato	5/21

Nota:

I telegrammi nel subslot 2, 3 e 4 possono essere progettati liberamente, ma rimanere anche vuoti.

Progettazione

Di seguito viene schematizzata la progettazione delle tre varianti:

- Moduli compatti:
 - Aggiungere un modulo "DO Servo/Servo/...".
 - Assegnare gli indirizzi I/O.
- Progettazione subslot senza nuova funzionalità:
 - Aggiungere un modulo "DO con telegramma xyz".
 - Aggiungere un sottomodulo "Telegramma PZD xyz".
 - Assegnare gli indirizzi I/O.
- Progettazione subslot con ampliamento opzionale di PROFIsafe e PZD:
 - Aggiungere un modulo "DO Servo/Servo/...".
 - Aggiungere il sottomodulo opzionale "Telegramma PROFIsafe 30".
 - Aggiungere un sottomodulo "Telegramma PZD xyz".
 - Aggiungere il sottomodulo opzionale "Ampliamento PZD".
 - Assegnare gli indirizzi I/O per il modulo e il sottomodulo.

La descrizione dettagliata dell'elaborazione di un file GSD in Config HW è disponibile nella documentazione SIMATIC.

Motion Control/Accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock con PROFINET

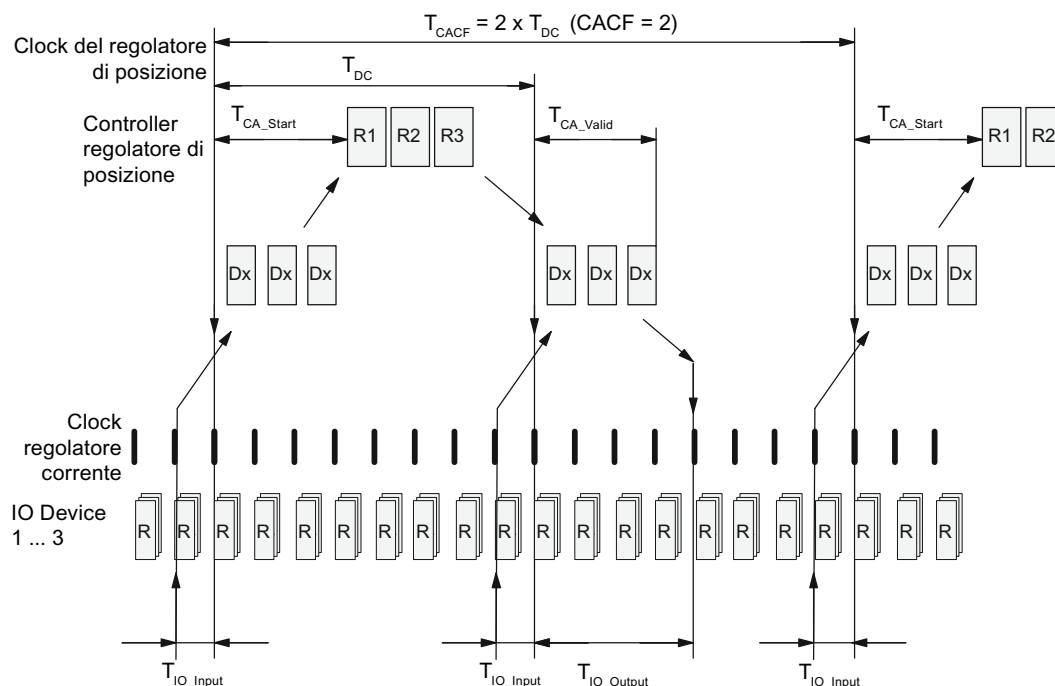


Figura 9-42 Motion Control/Accoppiamento di azionamenti in sincronismo di clock con PROFINET, ciclo ottimizzato con CACF = 2

1. Il valore reale di posizione G1_XIST1 viene letto nell'immagine del telegramma nell'istante T_{IO_Input} prima dell'inizio di ogni clock e trasmesso al master nel ciclo successivo.
2. La regolazione del master inizia nell'istante T_{CA_Start} dopo ogni clock del regolatore di posizione e utilizza i valori reali degli slave, letti in precedenza.
3. Nel ciclo successivo il master inoltra i valori di riferimento calcolati all'immagine del telegramma degli slave. L'impostazione del valore di riferimento del numero di giri NSOLL_B alla regolazione ha luogo nell'istante T_{IO_Output} dopo l'inizio del ciclo.

Definizioni e descrizioni per Motion Control

Tabella 9- 43 Impostazioni di tempo e significati

Nome	Valore limite	Descrizione
T _{DC_BASE}	-	Base tempo per tempo di ciclo T _{DC} Calcolo: $T_{DC\_BASE} = T_{DC\_BASE} \cdot 31,25 \mu s = 4 \cdot 31,25 \mu s = 125 \mu s$
T _{DC}	$T_{DC\_MIN} \leq T_{DC} \leq T_{DC\_MAX}$	Tempo ciclo $T_{DC} = T_{DC\_BASE} \cdot T_{DC\_BASE}$, T _{DC} : fattore intero $T_{DC\_MIN} = T_{DC\_MIN} \cdot T_{DC\_BASE} = 4 \cdot 125 \mu s = 500 \mu s$ $T_{DC\_MAX} = T_{DC\_MAX} \cdot T_{DC\_BASE} = 32 \cdot 125 \mu s = 4 \text{ ms}$
T _{CACF}	CACF = 1-14	Tempo ciclo dell'applicazione IO Controller È il reticolo temporale nel quale l'applicazione IO-Controller genera nuovi valori di riferimento (ad es. nel clock del regolatore di posizione). Calcolo di esempio: $T_{CACF} = CACF \cdot T_{DC} = 2 \cdot 500 \mu s = 1 \text{ ms}$
T _{CA_Valid}	$T_{CA\_Valid} < T_{DC}$	Periodo di tempo misurato dall'inizio del ciclo in cui sono disponibili i valori reali di tutti gli IO-Device per il processo applicativo del controllore (regolatore di posizione).
T _{CA_Start}	$T_{CA\_Start} > T_{CA\_Valid}$	Periodo di tempo misurato dall'inizio del ciclo in cui viene avviato il processo applicativo del Controller (regolatore di posizione).
T _{IO_BASE}		Base tempo per T _{IO_Input} , T _{IO_Output} $T_{IO\_BASE} = T_{IO\_BASE} \cdot 1 \text{ ns} = 125000 \cdot 1 \text{ ns} = 125 \mu s$
T _{IO_Input}	$T_{IO\_InputMIN} \leq T_{IO\_Input} < T_{DC}$	Istante di rilevamento dei valori reali È il periodo di tempo in cui vengono rilevati i valori reali prima dell'inizio di un nuovo ciclo. $T_{IO\_Input} = T_{IO\_Input} \cdot T_{IO\_BASE}$ T _{IO_Input} : Fattore a numero intero
	T _{IO_InputMIN}	Valore minimo per T _{IO_Input} Calcolo: $T_{IO\_InputMIN} = T_{IO\_InputMIN} \cdot T_{IO\_BASE} = 375 \mu s$
T _{IO_Output}	$T_{IO\_Output\_valid} + T_{IO\_OutputMIN} \leq T_{IO\_Output} < T_{DC}$	Istante del rilevamento del valore di riferimento È il periodo di tempo, calcolato dall'inizio del ciclo, in cui i valori di riferimento trasmessi (valore di riferimento del numero di giri) vengono acquisiti dalla regolazione dopo l'inizio del ciclo. $T_{IO\_Output} = T_{IO\_Output} \cdot T_{IO\_BASE}$ T _{IO_Output} : Fattore a numero intero
	T _{IO_OutputMIN}	Valore minimo per T _{IO_Output} Calcolo: $T_{IO\_OutputMIN} = T_{IO\_OutputMIN} \cdot T_{IO\_BASE} = 250 \mu s$
	T _{IO_Output_valid}	Il tempo quando sono disponibili i nuovi dati di uscita della regolazione (valori di riferimento) per il Drive Object.
Dx		Data_Exchange Con questo servizio viene eseguito lo scambio di dati utili tra IO-Controller e IO-Device 1 - n.
R o risp. Rx		Tempo di calcolo del regolatore di corrente e di posizione

Criteri per l'impostazione dei tempi

- Ciclo (T_{DC})
 - T_{DC} deve avere la stessa impostazione per tutti i nodi del bus. T_{DC} è un multiplo del SendClock.
 - $T_{DC} > T_{CA\_Valid}$ e $T_{DC} \geq T_{IO\_Output}$

In questo modo il tempo T_{DC} è sufficientemente grande per consentire la comunicazione con tutti i nodi del bus.
- T_{IO_Input} e T_{IO_Output}
 - Riducendo al minimo i tempi T_{IO_Input} e T_{IO_Output} , si riduce il tempo morto nel circuito di regolazione della posizione.
 - $T_{IO\_Output} > T_{CA\_Valid} + T_{IO\_Output\_MIN}$
- Le impostazioni e l'ottimizzazione possono essere effettuate tramite un tool (ad es. HW-Config in SIMATIC S7).

Memorizzazione dei dati utili

La memorizzazione dei dati utili avviene in entrambe le direzioni di trasmissione (IO-Controller $\longleftrightarrow$ IO-Device), con un segnale di funzionalità vitale (contatore a 4 bit).

I contatori dei segnali di funzionalità vitale vengono incrementati da 1 fino a 15, quindi si riavviano con il valore 1.

- Segnale di funzionalità vitale IO-Controller
 - Come segnale di funzionalità vitale dell'IO Controller vengono utilizzate le parole di comando STW2.12 ... STW2.15.
 - Il contatore di funzionalità vitale dell'IO-Controller viene incrementato in ogni ciclo dell'applicazione IO-Controller (T_{CACF}).
 - Gli errori di funzionalità vitale tollerabili possono essere impostati in p0925.
 - Con p0925 = 65535 si disattiva la sorveglianza della funzionalità vitale nell'IO-Device.

- Sorveglianza

La funzionalità vitale dell'IO-Controller viene sorvegliata nell'IO-Device e gli errori rilevati vengono corrispondentemente valutati.

In p0925 viene impostato il numero massimo di errori tollerabili della funzionalità vitale dell'IO-Controller senza indicazioni storiche.

Se viene superato il numero di errori della funzionalità vitale impostato in p0925, avviene quanto segue:

1. Viene emesso un messaggio corrispondente.
2. Come funzionalità vitale dell'IO-Device viene emesso il valore zero.
3. Inizia una nuova sincronizzazione con il segnale di funzionalità vitale dell'IO-Controller.

- Segnale di vita IO-Device

- Come segnale di funzionalità vitale dell'IO Device vengono utilizzate le parole di stato ZSW2.12 ... ZSW2.15.
- Il contatore di funzionalità vitale dell'IO-Device viene incrementato in ogni ciclo DC (T_{DC}).

9.4.7 PROFINET con 2 controller

9.4.7.1 Impostazioni per SINAMICS S

SINAMICS S110 permette il collegamento simultaneo di un PLC di automazione (A-CPU) e di un controllore Safety (F-CPU) a una Control Unit mediante PROFINET.

SINAMICS S supporta per questa comunicazione solo il telegramma standard 30 del controllore Safety.

La seguente figura illustra la struttura di principio di questa variante di collegamento in base all'esempio di una CU305-PN.

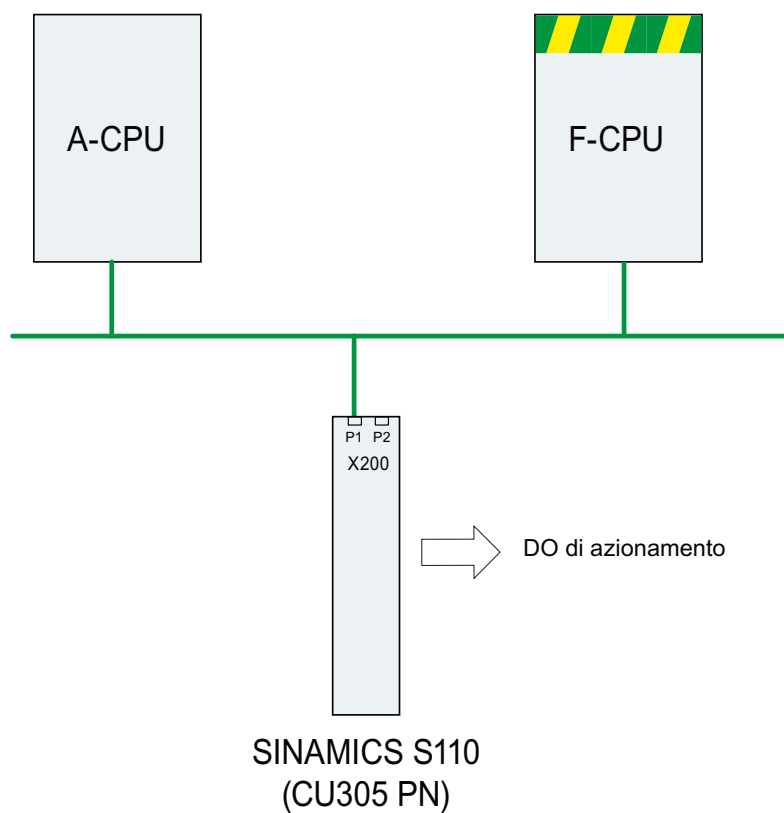


Figura 9-43 Panoramica della topologia PROFINET

Esempio

La seguente figura mostra una configurazione di esempio di un SINAMICS S110 con 3 assi. La A-CPU invia il telegramma standard 105 e il telegramma standard 102. La F-CPU invia due telegrammi PROFIsafe 30.

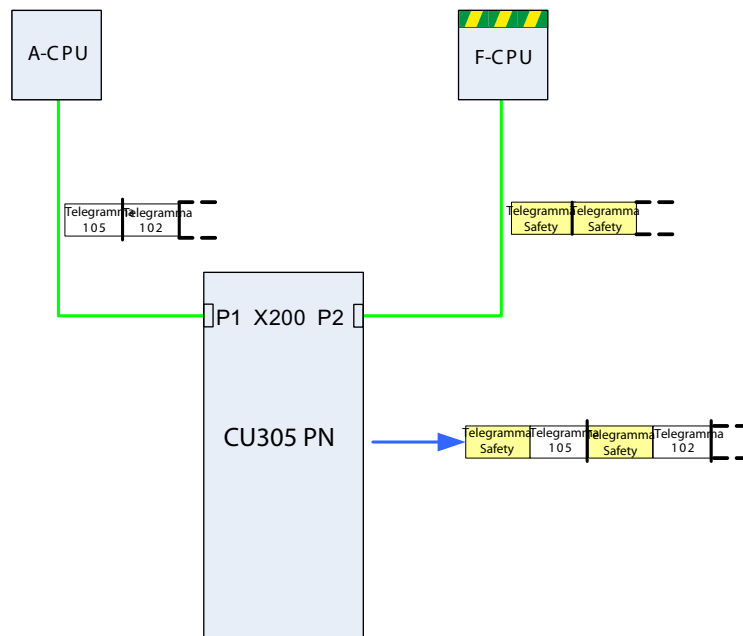


Figura 9-44 Esempio di svolgimento della comunicazione

Configurazione

Per la configurazione del collegamento procedere come segue:

- Con il parametro p8929 = 2 definire che i dati dell'interfaccia PROFINET devono essere ricevuti da 2 controllori.
- Abilitare PROFIsafe con i parametri p9601.3 = p9801.3 = 1.
- Progettare la comunicazione PROFINET in **Config HW** (vedere il capitolo "Progettazione dei controllori").
- All'avvio del sistema, SINAMICS S riconosce mediante p8929 = 2 che i telegrammi PROFINET sono attesi da 2 controllori e stabilisce la comunicazione conformemente alla progettazione in **Config HW**.

Nota

All'avvio, SINAMICS S dapprima richiede i dati di configurazione della A-CPU, quindi stabilisce la comunicazione ciclica con questa CPU tenendo conto dei telegrammi PROFIsafe previsti.

Dopo aver ricevuto la configurazione della F-CPU, SINAMICS S stabilisce la comunicazione ciclica anche con essa, tenendo conto dei telegrammi PROFIsafe.

CAUTELA

Guasto di una CPU

In caso di guasto di una CPU, la comunicazione con le altre CPU non viene interrotta. La comunicazione dei due canali avviene in modo indipendente.

In caso di guasto di una CPU, la comunicazione con le altre CPU continua senza disturbi. Vengono emessi messaggi di errore relativi ai componenti guasti. Quando si elimina l'anomalia e si tacitano i messaggi viene ripristinata automaticamente la comunicazione con le CPU in errore.

9.4.7.2 Progettazione dei controllori

Per la progettazione dei due controllori A-CPU e F-CPU, in **Config HW** esistono due possibilità: Si possono progettare

- entrambi i controllori in uno stesso progetto, sfruttando la funzione Shared Device, oppure
- ogni controllore in un progetto proprio.

Nota

Informazioni dettagliate sulla progettazione con **Config HW** sono disponibili nella documentazione STEP7.

Entrambi i controllori nello stesso progetto

- I due controllori si trovano nello stesso progetto:

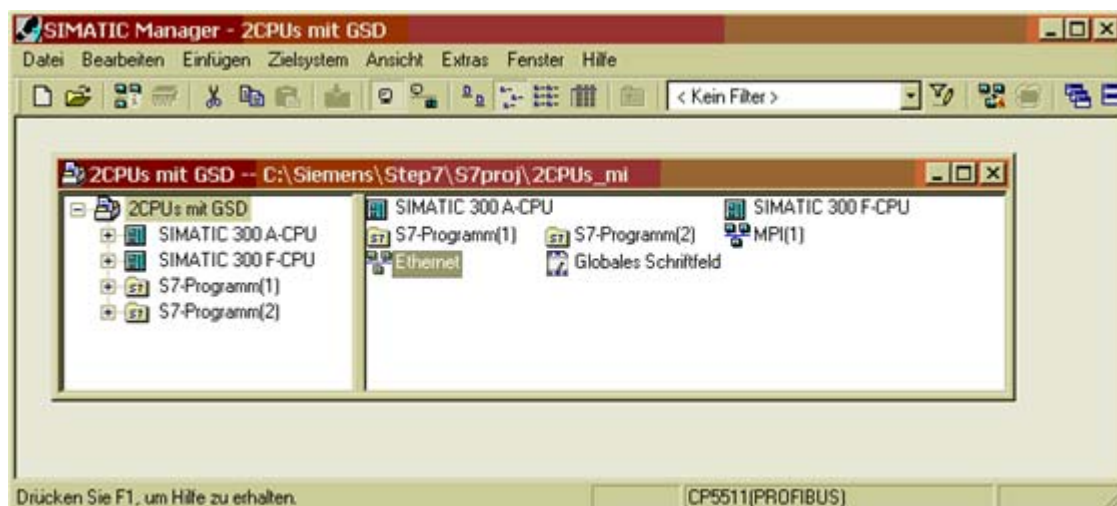


Figura 9-45 Entrambe le CPU in un progetto STEP7

- Aggiungere alla A-CPU un SINAMICS PROFINET Device con GSD. Progettare i subslot secondo i dati da trasferire.

Nota

Accertarsi che la progettazione della A-CPU e della F-CPU corrisponda al comportamento di comunicazione desiderato.

- Copiare il SINAMICS PROFINET Device e aggiungerlo come Shared Device alla F-CPU. Progettare un DO senza dati, quindi un DO Servo che contiene solo il subslot per il telegramma PROFIsafe 30.

Ogni controllore in un progetto proprio

- Ogni controllore si trova in un progetto proprio:
- Aggiungere alla A-CPU un SINAMICS PROFINET Device con GSD. Progettare i subslot secondo i dati da trasferire.

Nota

Accertarsi che la progettazione della A-CPU e della F-CPU corrisponda al comportamento di comunicazione desiderato.

- Aggiungere alla F-CPU un SINAMICS PROFINET Device con GSD.
- Progettare un DO senza dati, quindi un DO Servo che contiene solo il subslot per il telegramma PROFIsafe 30.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p8929 PN Numero di Remote Controller
- p9601 SI Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento (processore 1)
- p9801 SI Abilitazione funzioni integrate nell'azionamento (processore 2)

9.5 Comunicazione verso USS

9.5.1 Configurazione dell'interfaccia USS

Dopo che in STARTER è stata commutata l'interfaccia del bus di campo su "USS", configurare l'interfaccia nella finestra di dialogo **Comunicazione** → **Bus di campo**.

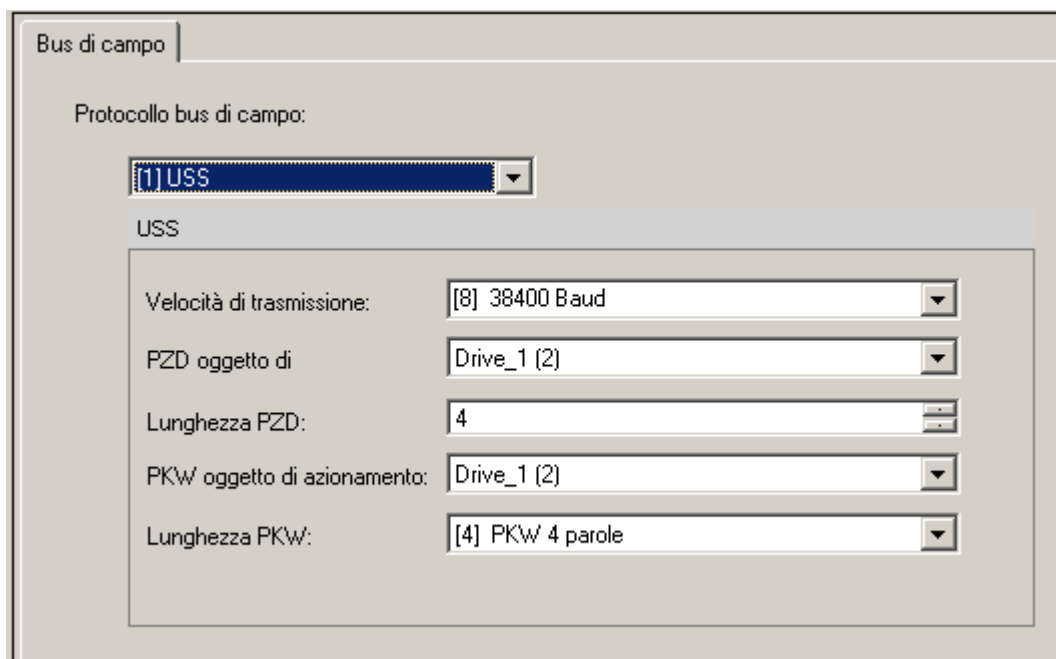


Figura 9-46 Configurazione dell'interfaccia USS

Qui è possibile impostare i seguenti parametri:

- Baudrate
- Oggetto di azionamento PZD
- Lunghezza PZD
- Oggetto di azionamento PKW
- Lunghezza PKW

Per i dettagli relativi ai parametri vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110.

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p2020 Interfaccia del bus di campo, baudrate
- p2021 Interfaccia del bus di campo, indirizzo
- p2022 Interfaccia del bus di campo, numero PZD USS
- p2023 Interfaccia del bus di campo, numero PKW USS

- p2030 Interfaccia del bus di campo, selezione protocollo
- p2035 Interfaccia del bus di campo, numero oggetto di azionamento USS

9.5.2 Trasmissione di PZD

Presupposto

L'interfaccia di comunicazione è impostata sul protocollo USS.

Definizione dei dati di processo da trasmettere

Per definire i dati di processo (PZD) da trasmettere, procedere nel seguente modo:

1. In STARTER selezionare **<Azionamento> → Comunicazione**.

PZD interface selection: IF1: PROFIBUS - ONBOARD

Protocol: [1] USS

Receive direction | Transmit direction | Connector binector converter | Binector connector converter

Message frame: [2] Standard telegram 2, PZD-4/4

☒ Suppress inactive interconnections

☒ Display unused interconnections

Delete unused interconnections

Index	Value	Unit	Variable	Comment
1	0000	hex	STW1	--
2	0000_0000	hex	NSOLL_B	p1070[0], Cl: Main setpoint
4	0000	hex	STW2	p2045, Cl: PROFIdrive clock-cyc. :

Figura 9-47 USS: Definizione della direzione di ricezione PZD

2. Nella scheda **Direzione di ricezione** definire i dati di processo (PZD) che si desidera ricevere.
3. Nella scheda **Direzione di invio** definire i dati di processo (PZD) che si desidera inviare.

9.5.3 Informazioni generali oper la comunicazione con USS tramite RS485

Informazioni generali

La comunicazione con USS avviene tramite l'interfaccia RS485 con max. 31 slave. Per il telegramma USS vale il seguente insieme di caratteri:



Per le informazioni sul collegamento vedere il Manuale del prodotto.

9.5.4 Struttura di un telegramma USS

Descrizione

La figura seguente mostra la struttura di un telegramma USS tipico.

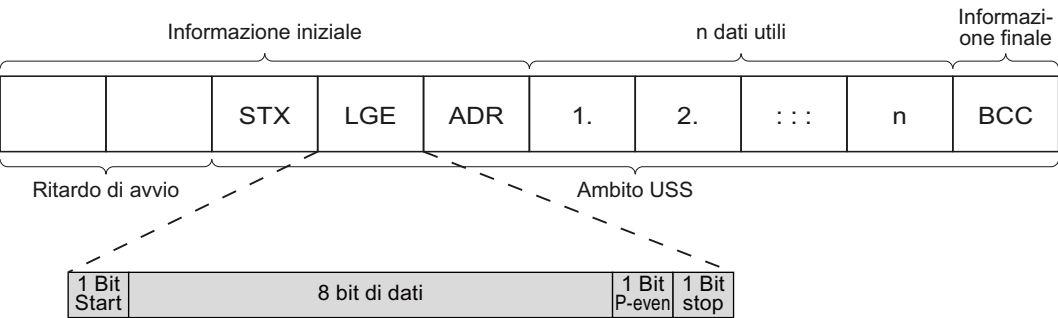


Figura 9-48 Struttura di un telegramma USS

Possono essere utilizzati telegrammi con lunghezza variabile o fissa. Per definire la lunghezza di PZD e PKW si possono usare i parametri p2022 e p2023.

L'applicazione più comune con lunghezza fissa è illustrata di seguito:

STX	1 byte
LGE	1 byte
ADR	1 byte
dei dati utili	PKW 8 byte (4 parole: PKE + IND + PWE1 + PWE2)
	PZD 4 byte (2 parole: PZD1 + PZD2)
BCC	1 byte
Somma:	16 byte (LGE indica 14 byte dato che STX e LGE non vengono conteggiati in LGE)

Ritardo di avvio

La durata del ritardo di avvio equivale almeno al tempo di due caratteri e dipende dalla velocità di trasmissione.

Tabella 9- 44 Durata del ritardo di avvio

Baudrate in bit/s	Tempo di trasmissione per carattere (= 11 bit)	Tempo di trasmissione per bit	Ritardo di avvio min.
9600	1,146 ms	104,170 μ s	> 2,291 ms
19200	0,573 ms	52,084 μ s	> 1,146 ms
38400	0,286 ms	26,042 μ s	> 0,573 ms
57600	0,191 ms	17,361 μ s	> 0,382 ms
115200	0,059 ms	5,340 μ s	> 0,117 ms

Nota: Il tempo tra due caratteri deve essere inferiore al ritardo di avvio.

STX

Il blocco STX è un carattere STX ASCII a byte singolo (0x02) e indica l'inizio del messaggio.

LGE

Il blocco LGE è un blocco a byte singolo e indica il numero di byte che seguono nel telegramma. È definito come la somma di:

- Caratteri di dati utili (quantità n)
- Byte di indirizzo (ADR)
- Carattere di controllo blocco (BCC)

L'intero telegramma effettivo è ovviamente più lungo di due byte dato che STX e LGE non vengono conteggiati in LGE.

ADR

Il campo ADR è un byte singolo che contiene l'indirizzo del nodo slave (ad es. invertitore). I singoli bit nel byte di indirizzo sono indirizzati come segue:

7	6	5	4	3	2	1	0
Tele-gramma speciale	Tele-gramma speculare	Bit broadcast			5 bit indirizzo		

- Il bit 5 è il bit di broadcast.

Nota

La funzione broadcast non è supportata nella versione attuale del software.

- Bit 6 = 1 significa un telegramma speculare.
L'indirizzo del nodo viene valutato e lo slave interrogato rinvia il telegramma invariato al master.

Bit 5 = 0 e bit 6 = 0 e bit 7 = 0 significa scambio dati normale per gli apparecchi. L'indirizzo del nodo (bit 0 ... bit 4) viene valutato.

BCC

BCC significa carattere di controllo blocco (Block Check Character). Si tratta di una checksum OR esclusiva (XOR) per tutti i byte del telegramma tranne che per lo stesso BCC.

9.5.5 Zona dei dati utili del telegramma USS**Parametri di base per la comunicazione con protocollo USS tramite RS485**

p2020	Interfaccia del bus di campo, baudrate: 2400 ... 187500 Baud
p2021	Interfaccia del bus di campo, indirizzo: 0 ... 30
p2022	Interfaccia del bus di campo, numero PZD USS: 0 ... 2 ... 16 parole
p2023	Interfaccia del bus di campo, numero PKW USS: [0 nessuna percentuale di PKW, 3 (3 parole), 4 (4 parole), 127 (lunghezza variabile)]
p2029	Interfaccia del bus di campo, statistica errori: 0 ... 7 ()
p2030	Interfaccia del bus di campo, selezione protocollo: (0 nessun protocollo, 1 USS, 2 PROFIBUS)
p2035	Numero azionamento PKW USS dell'interfaccia del bus di campo
p2040	Interfaccia del bus di campo, tempo di sorveglianza: 0 ... 65535 ms. 0 = nessuna sorveglianza
r2050	CO: IF1 PROFIdrive PZD ricezione parola
p2051	CI: IF1 PROFIdrive PZD invio parola
r2053	IF1 PROFIdrive Diagnostica invio PZD formato parola
p2080 ... p2089	BI: Convertitore binettore-connettore, parola di stato x
r2090 ... r2099	BO: IF1 PROFIdrive PZD1 ricevuto bit per bit

Struttura dei dati utili

La zona dei dati utili del protocollo USS viene utilizzata per la trasmissione di dati applicativi. Si tratta di dati del canale parametri e di dati di processo (PZD).

I dati utente occupano i byte all'interno del frame USS (STX, LGE, ADR, BCC). Le dimensioni dei dati utente possono essere configurate con i parametri p2023 e p2022. La figura seguente mostra la struttura e la sequenza dei dati del canale parametri e dei dati di processo (PZD).

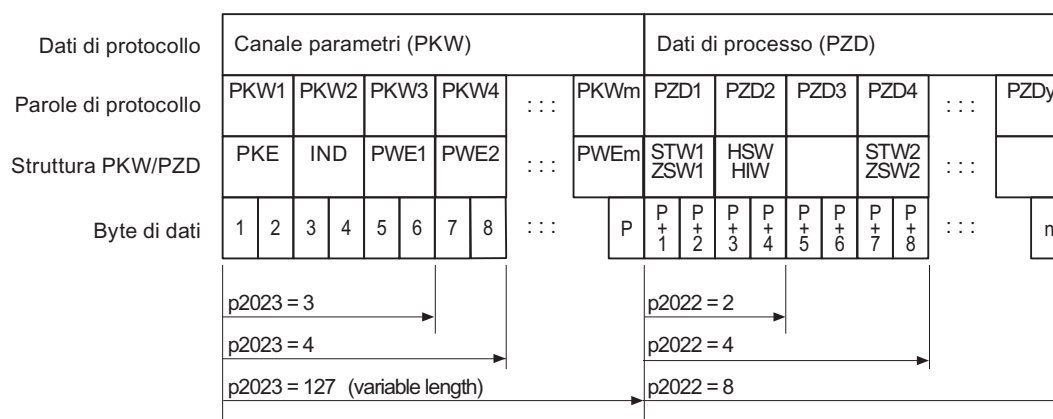


Figura 9-49 Struttura dei dati utili USS

La lunghezza del canale parametri è determinata dal parametro P2023, la lunghezza dei dati di processo dal parametro P2022. Se non sono richiesti né il canale parametri né PZD, i parametri corrispondenti possono essere impostati a zero ("solo PKW" oppure "solo PZD").

Le impostazioni "Solo PKW" e "Solo PZD" non possono essere trasmesse singolarmente. Se entrambi i canali sono necessari, devono essere trasferiti insieme.

9.5.6 Struttura dati del canale parametri USS

Descrizione

Il protocollo USS definisce per i convertitori la struttura dei dati utili con cui un master può accedere ai convertitori slave. Il canale parametri permette di sorvegliare e modificare qualsiasi parametro del convertitore.

Canale parametri

Il canale parametri consente di elaborare e sorvegliare (in scrittura/lettura) i dati di processo, come descritto di seguito. Il canale parametri può essere impostato a una lunghezza fissa di 3 o 4 parole dati oppure a una lunghezza variabile.

La prima parola dati contiene sempre il codice del parametro (PKE), la seconda l'indice dei parametri.

Le parole dati 3, 4 e seguenti contengono valori dei parametri, testi e descrizioni.

Codice del parametro (PKE), prima parola

Il codice del parametro (PKE) è sempre un valore a 16 bit.

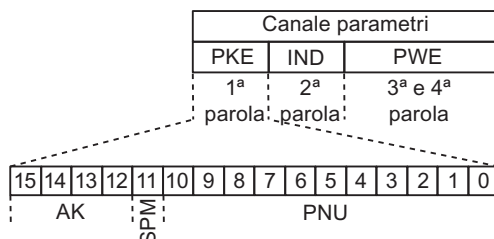


Figura 9-50 Struttura PKE

- I bit da 0 a 10 (PNU) contengono il resto dei numeri del parametro (campo di valori da 1 a 61999).

Per i numeri di parametri ≥ 2000 occorre aggiungere un offset che viene definito con i bit superiori del byte di IND.

- Il bit 11 (SPM) è riservato ed è sempre = 0.
- I bit 12 ... 15 (AK) contengono il codice di richiesta o risposta.

Il significato del codice di richiesta per i telegrammi di richiesta (master → convertitore) viene descritto nella tabella seguente.

Tabella 9- 45 Codice di richiesta (master → convertitore)

Codice di richiesta	Descrizione	Codice di risposta	
		positivo	negativo
0	Nessuna richiesta	0	7
1	Richiesta valore del parametro	1 / 2	7
2	Modifica valore parametro (parola)	1	7
3	Modifica valore parametro (parola doppia)	2	7
4	Richiesta elemento descrittivo ¹⁾	3	7
6	Richiesta valore parametro ^{1) 2)}	4 / 5	7
7	Modifica valore parametro (parola) ^{1) 2)}	4	7
8	Modifica valore parametro (parola doppia) ^{1) 2)}	5	7
¹⁾ L'elemento desiderato della descrizione parametri è specificato in IND (2ª parola). ²⁾ Il codice 1 è identico al codice 6., 2 con 7, 3 con 8. Si consiglia di utilizzare i codici 6, 7 e 8.			

Il significato del codice di risposta per i telegrammi di risposta (convertitore → master) viene descritto nella tabella seguente. Il codice di richiesta determina quali codici di risposta sono possibili.

Tabella 9- 46 Codice di risposta (convertitore → master)

Codice di risposta	Descrizione
0	Nessuna risposta
1	Trasmissione valore parametro (parola)
2	Trasmissione valore parametro (parola doppia)
3	Trasmissione elemento descrittivo ¹⁾
4	Trasmissione valore parametro (campo, parola) ²⁾
5	Trasmissione valore parametro (campo, parola doppia) ²⁾
6	Trasmissione numero di elementi di campo
7	Impossibile elaborare la richiesta, impossibile eseguire il task (con numero di errore)
1) L'elemento desiderato della descrizione parametri è specificato in IND (2 ^a parola).	
2) L'elemento desiderato del parametro indicizzato è specificato in IND (2 ^a parola).	

Se il codice di risposta è 7 (Impossibile elaborare la richiesta), uno dei numeri di errore elencati nella tabella seguente viene memorizzato nel valore di parametro 2 (PWE2).

Tabella 9- 47 Numeri di errore per la risposta "Impossibile elaborare la richiesta"

N.	Descrizione	Note
0	Numero di parametro (PNU) non consentito	Parametro mancante
1	Impossibile modificare il valore del parametro	Il parametro può solo essere letto
2	Minimo/massimo non raggiunto o superato	–
3	Sottoindice errato	–
4	Nessun campo	Un singolo parametro è stato interpellato con una richiesta di campo e sottoindice > 0
5	Tipo di parametro errato / tipo di dati errato	Inversione di parola e parola doppia
6	Non ammesso impostare (solo resettare)	L'indice è al di fuori del campo dei parametri □
7	Impossibile modificare l'elemento descrittivo	La descrizione non può mai essere modificata
11	Non nello stato "controllore master"	Richiesta di modifica senza lo stato "controllore master" (vedere p0927)
12	Parola chiave mancante	–
17	La richiesta non può essere elaborata a causa dello stato operativo	Lo stato operativo attuale del convertitore non è compatibile con la richiesta ricevuta.
101	Numero del parametro attualmente disattivato	A seconda dello stato operativo del convertitore
102	Larghezza del canale insufficiente	Canale di comunicazione troppo piccolo per la risposta
104	Valore del parametro non consentito	Il parametro ammette solo determinati valori.
106	Richiesta non contenuta / task non supportato.	In base al codice di richiesta 5,11,12,13,14,15
200/201	Minimo/massimo modificato non raggiunto o superato	In servizio il massimo o il minimo può essere ulteriormente limitato.
204	L'autorizzazione di accesso disponibile non copre le modifiche dei parametri.	–

Indice parametri (IND) seconda parola

Nel profilo PROFIdrive il sottoindice di campo viene definito semplicemente "sottoindice".

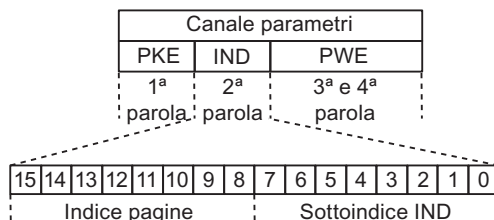
Struttura per la trasmissione dati

Figura 9-51 Struttura IND

- Il sottoindice di campo è un valore a 8 bit che viene trasmesso nel byte meno significativo (bit da 0 a 7) dell'indice parametri (IND).
- Il task di selezione delle pagine dei parametri per parametri aggiuntivi viene eseguito in questo caso mediante il byte più significativo (bit da 8 a 15) dell'indice parametri. Questa struttura soddisfa i requisiti della specifica USS.

Esempio: codifica di un numero di parametro in PKE e IND per "P2029, indice 5".

PKE		IND		PWE1		PWE2	
xx	1D	80	05				

Regolazioni per il campo di parametri

Il bit per la selezione della pagina dei parametri funziona nel seguente modo:

Quando è impostato a 1, nel convertitore viene applicato un offset di 2000 sul numero di parametro (PNU) trasmesso nella richiesta di canale parametri prima che avvenga un trasferimento.

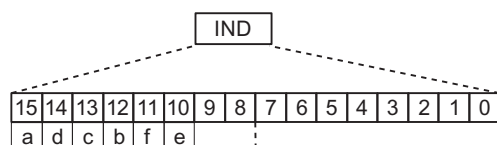


Figura 9-52 Indice pagine IND

Tabella 9- 48 Norme per l'impostazione del PNU

Campo del parametro	Indice pagine						Bit		Valore esadecimale	+ PNU
	a	d	c	b	f	e	9	8		
0000 ... 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00	0 – 7CF
2000 ... 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80	0 – 7CF
4000 ... 5999	0	0	0	1	0	0	0	0	0x10	0 – 7CF
6000 ... 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90	0 – 7CF
8000 ... 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20	0 – 7CF
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32.000 ... 33.999	0	0	0	0	0	1	0	0	0x04	0 – 7CF
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
64.000 ... 65.999	0	0	0	0	1	0	0	0	0x08	0 – 7CF

Tabella 9- 49 Esempio di codifica di un numero di parametro in PKE e IND per p2029, indice 5

	PKE		IND	
Decimale	xx	29	128	05
Hex	xx	1D	80	05

Valore parametro (PWE)

In caso di comunicazione tramite USS il numero di PWE può variare. Per valori di 16 bit un PWE è necessario. Se vengono scambiati valori a 32 bit, sono necessari due PWE.

Nota

I tipi di dati U8 vengono trasmessi come U16, il bit più significativo è zero. I campi di U8 richiedono quindi un PWE per ogni indice.

Un canale parametri per 3 parole rappresenta un telegramma dati tipico per lo scambio di dati a 16 bit o segnalazioni di allarme. La modalità con lunghezza della parola fissa 3 viene utilizzata con $p2023 = 3$.

Un canale parametri per 4 parole rappresenta un telegramma dati tipico per lo scambio di variabili dati a 32 bit e richiede $p2023 = 4$.

Un canale parametri con lunghezza variabile viene impiegato con $p2023 = 127$. La lunghezza dei telegrammi tra master e slave può avere un numero diverso di PWE.

Se la lunghezza del canale parametri è fissa ($p2023 = 3$ o 4), il master deve sempre inviare 3 o 4 parole nel canale parametri. In caso contrario lo slave non risponde al telegramma. La risposta dello slave sarà anch'essa di 3 o 4 parole. Per la lunghezza fissa si dovrebbe utilizzare 4, in quanto per molti parametri (ovvero per le parole doppie) la lunghezza 3 non è sufficiente. In caso di lunghezza variabile del canale parametri ($p2023 = 127$), il master invia nel canale parametri solo il numero di parole necessario per il task. Il telegramma di risposta è lungo solo quanto necessario.

Regole per l'elaborazione di richieste/risposte

- Una richiesta o una risposta si può riferire solo a un parametro.
- Il master deve ripetere continuamente una richiesta finché non riceve la risposta adeguata.
- Il master riconosce la risposta a una richiesta mediante:
 - valutazione del codice della risposta,
 - valutazione del numero del parametro PNU,
 - valutazione dell'indice parametri IND, se necessario, oppure
 - valutazione del valore del parametro PWE, se necessario.
- La richiesta completa deve essere inviata in un telegramma. I telegrammi di richiesta non possono essere suddivisi. Lo stesso vale per le risposte.
- Nel caso in cui i telegrammi di risposta contengano valori di parametri, l'azionamento, se ripete i telegrammi di risposta, restituisce sempre il valore momentaneo del parametro.

9.5.7 Superamento di tempo e altri errori

Superamenti di tempi dei telegrammi

Per la sorveglianza del superamento di tempo è importante il tempo ciclo carattere:

Tabella 9- 50 Tempo ciclo carattere

Baudrate in bit/s	Tempo di trasmissione per carattere (= 11 bit)	Tempo di trasmissione per bit	Tempo ciclo carattere
9600	1,146 ms	104,170 μ s	1,146 ms
19200	0,573 ms	52,084 μ s	0,573 ms
38400	0,286 ms	26,042 μ s	0,286 ms
115200	0,059 ms	5,340 μ s	0,059 ms

La figura seguente mostra il significato di "Tempo residuo":

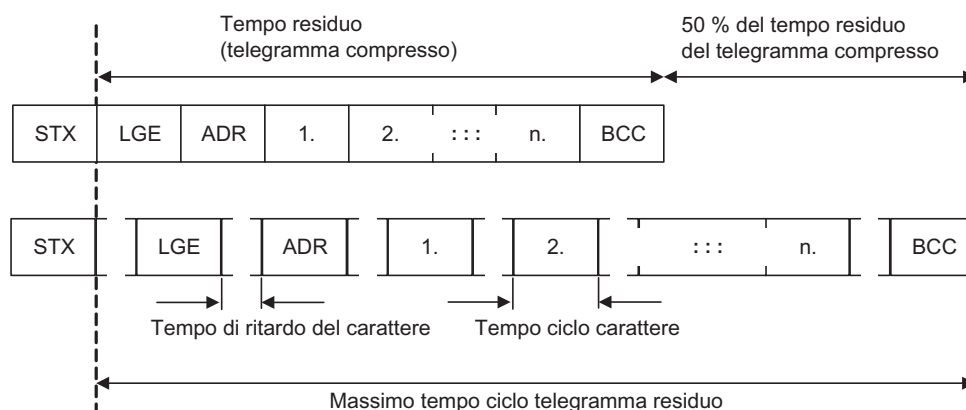


Figura 9-53 Tempo residuo e ritardo caratteri

Il ritardo caratteri può essere pari a zero, ma deve essere sempre inferiore al ritardo di avvio!

La figura seguente mostra i diversi tempi di ritardo e trasmissione:

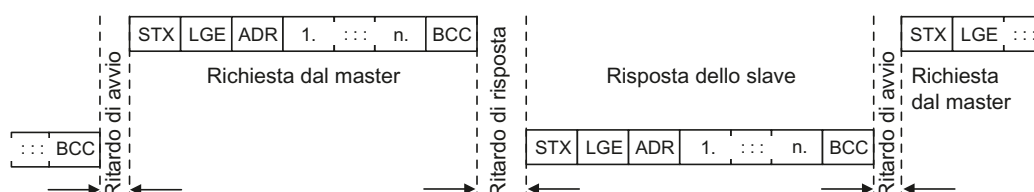


Figura 9-54 Ritardo di avvio e ritardo di risposta

Tempo di ritardo caratteri	Tempo che intercorre tra i caratteri; deve essere inferiore a 2 volte il tempo ciclo carattere, ma può anche essere pari a zero
Ritardo di avvio	Tempo che intercorre tra due messaggi USS; deve essere $> 2 \cdot \text{tempo ciclo carattere}$.
Ritardo di risposta	Tempo di elaborazione dello slave; deve essere $< 20 \text{ ms}$, ma superiore al ritardo di avvio!
Tempo residuo	$< 1.5 \cdot (n + 3) \cdot \text{tempo ciclo carattere}$ (dove n = numero dei byte di dati)
"Trasmissione slave"/ "Trasmissione master"	Somma di "Ritardo di avvio", "Ritardo di risposta" e "Tempo residuo"

Il master deve controllare i seguenti tempi:

- "Ritardo di risposta" Tempo di reazione dello slave a una richiesta USS
- "Tempo residuo" Tempo di trasmissione del telegramma di risposta inviato dallo slave

Lo slave deve controllare i seguenti tempi:

- "Ritardo di avvio" Tempo che intercorre tra messaggi USS
- "Tempo residuo" Tempo di trasmissione di un telegramma di richiesta proveniente dal master

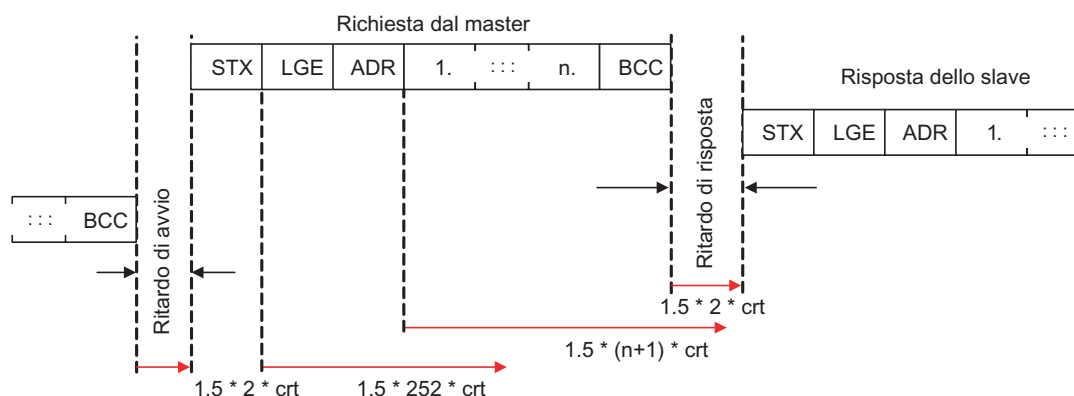


Figura 9-55 Controlli del timeout sullo slave USS

La figura precedente mostra le zone di timeout che sono verificate sullo slave USS. "crt" significa "tempo ciclo carattere" (Character Run Time). Il valore massimo è il fattore 1,5. "Ritardo di avvio" e "Ritardo di risposta" minimo sono valori fissi definiti nel software. I "Tempi residui" sorvegliano i valori che provocano un superamento dei tempi se vengono superati a causa della ricezione di caratteri.

Timeout di processo

Il parametro p2040 determina il tempo di sorveglianza per la sorveglianza dei dati di processo ricevuti tramite l'interfaccia del bus di campo in ms. Se in questo tempo non vengono ricevuti dati di processo, viene emesso il messaggio F01910.

Con p2040 = 0 la sorveglianza è disattivata.

9.5.8 Canale dati di processo USS (PZD)

Descrizione

In questa area del telegramma vengono scambiati continuamente dati di processo (PZD) tra master e slave. A seconda della direzione di trasmissione, il canale dati di processo contiene dati di richiesta per lo slave USS oppure dati di risposta al master USS. La richiesta contiene parole di comando e valori di riferimento per gli slave, la risposta contiene parole di stato e valori attuali per il master.

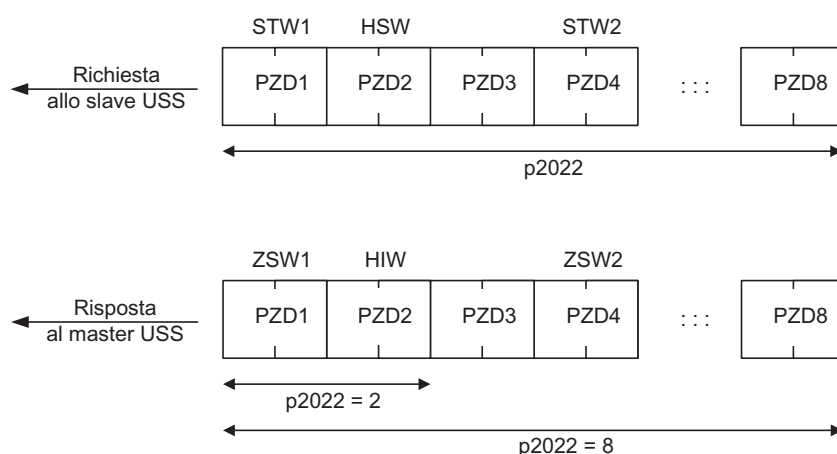


Figura 9-56 Canale dati di processo

Il numero di parole PZD in un telegramma USS è determinato dal parametro p2022. Le prime due parole sono:

- Parola di comando 1 (STW1) e valore di riferimento principale (HSW)
- Parola di stato 1 (ZSW1) e valore attuale principale (HIW)

Se p2022 è maggiore o uguale a 4, la parola di comando aggiuntiva (STW2) viene trasmessa come quarta parola PZD (impostazione di base).

Le sorgenti di tutti gli altri PZD vengono definite con il parametro p2051 per un'interfaccia RS485.

Principi del sistema di azionamento

10.1 Parametro

Tipi di parametri

Esistono parametri di impostazione e parametri di supervisione:

- Parametri di impostazione (leggibili e scrivibili)

Questi parametri influenzano direttamente il comportamento di una funzione.

Esempio: Tempo di accelerazione e decelerazione del generatore di rampa

- Parametri di supervisione (solo lettura)

Questi parametri permettono di visualizzare grandezze interne.

Esempio: corrente attuale del motore

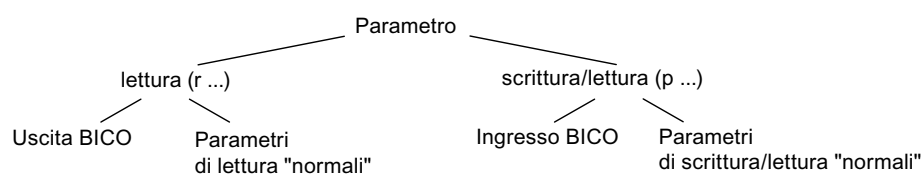


Figura 10-1 Tipi di parametri

Tutti questi parametri dell'azionamento possono essere letti e modificati tramite PROFIBUS con i meccanismi definiti nel profilo PROFIdrive.

Suddivisione dei parametri

I parametri dei singoli oggetti di azionamento vengono suddivisi in set di dati nel seguente modo:

- Parametri indipendenti da set di dati

Questi parametri sono presenti una sola volta per ogni oggetto di azionamento.

- Parametri dipendenti da set di dati

Questi parametri possono essere presenti più volte per ogni oggetto di azionamento e possono essere indirizzati tramite l'indice dei parametri per lettura e scrittura. Si distinguono vari tipi di set di dati:

- CDS: Command Data Set

Tramite opportuna parametrizzazione di più set di dati di comando e commutazione dei set di dati, è possibile far funzionare l'azionamento con diverse sorgenti di segnale preconfigurate.

- DDS: Drive Data Set

Nel Drive Data Set sono raggruppati i parametri per la commutazione della parametrizzazione della regolazione dell'azionamento.

I set di dati CDS e DDS possono essere commutati durante il funzionamento. Esistono inoltre altri tipi di set di dati che però possono essere attivati solo indirettamente tramite una commutazione del DDS.

- EDS Encoder Data Set - set di dati dell'encoder
- MDS Motor Data Set - set di dati del motore

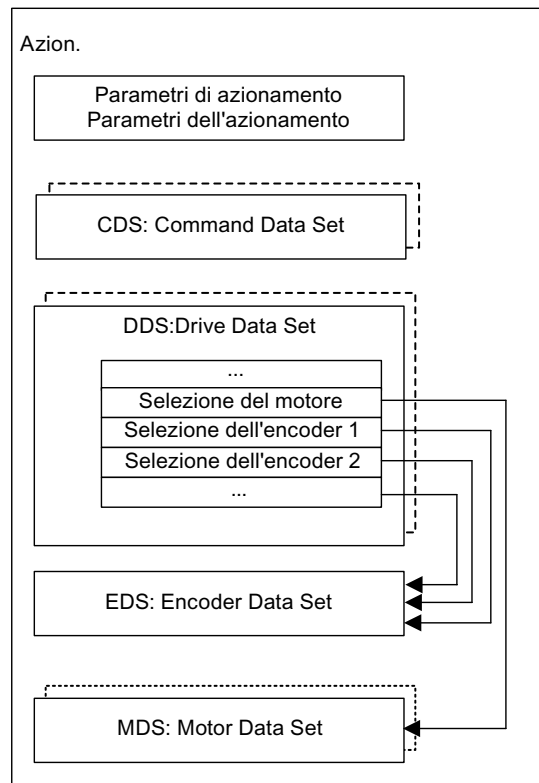


Figura 10-2 Suddivisione dei parametri

Salvataggio dei parametri nella memoria non volatile

I valori modificati dei parametri vengono conservati in modo volatile nella memoria di lavoro. Spegnendo il sistema di azionamento questi dati vanno persi.

Per poter ripristinare le modifiche è necessario salvare i dati nella Control Unit in maniera non volatile.

- Salvataggio parametri - Apparecchio e azionamento
p0977 = 1; viene automaticamente resettato a 0
- Salvataggio parametri con STARTER
vedere la funzione "Copia RAM in ROM"

ATTENZIONE

L'alimentazione di tensione della Control Unit deve essere disinserita solo dopo che è terminato il processo di salvataggio (ossia, dopo l'inizio del salvataggio occorre attendere che l'operazione sia conclusa e che il valore del parametro p0977 sia ritornato a 0).

Ripristino dei parametri

Il parametri possono venire ripristinati come segue secondo le impostazioni di fabbrica:

- Ripristino parametri - Oggetto corrente di azionamento
p0970 = 1; viene automaticamente resettato a 0
- Ripristino parametri - Tutti i parametri oggetto di azionamento "Control Unit"
p0009 = 30 Reset parametri
p0976 = 1; viene automaticamente resettato a 0

Livello di accesso

I parametri sono suddivisi nei seguenti livelli di accesso. Nel Manuale delle liste SINAMICS S110 è riportato in quale livello di accesso i parametri possono essere visualizzati e modificati. Il livello di accesso richiesto da 0 a 4 può essere impostato tramite p0003.

Tabella 10- 1 Livelli di accesso

Livello di accesso	Osservazioni
0 Definito dall'utente	Parametri dall'elenco definito dall'utente
1 Standard	Parametri per le funzionalità più semplici (ad es. p1120 = tempo di rampa del generatore di rampa).
2 Ampliato	Parametri per l'utilizzo delle funzioni di base dell'apparecchio.
3 Esperti	Per questi parametri è già necessaria una competenza da utente esperto (ad es. tramite la parametrizzazione BICO).
4 Service	La password per i parametri con il livello di accesso 4 (Service) deve essere richiesta alla filiale Siemens di zona. Deve essere inserita in p3950.

Nota

Il parametro p0003 esiste solo nell'oggetto di azionamento Control Unit.

10.2 Set di dati

10.2.1 CDS: Record di dati di comando (CDS, Command Data Set)

CDS: Set di dati di comando (CDS, Command Data Set)

In un set di dati di comando sono raccolti i parametri BICO (ingressi binettore e connettore). Questi parametri gestiscono l'interconnessione delle sorgenti dei segnali di un azionamento.

Tramite opportuna parametrizzazione di più set di dati di comando e commutazione dei set di dati, è possibile far funzionare l'azionamento con diverse sorgenti di segnale preconfigurate.

Un set di dati di comando comprende (esempi):

- ingressi binettore per istruzioni di comando (segnali digitali)
 - ON/OFF, abilitazioni (p0844, ecc.)
 - Funzionamento manuale (p1055, ecc.)
- Ingressi connettore per valori di riferimento (segnali analogici)
 - Cl: Regolatore del numero di giri, valore di riferimento del numero di giri 1 (p1155)
 - Valori limite della coppia e fattori di scala (p1522, p1523, p1528, p1529)

SINAMICS S110 può gestire 2 set di dati di comando.

Per selezionare i set di dati di comando e per visualizzare quello attualmente selezionato sono disponibili i seguenti parametri:

Per selezionare un set di dati di comando si utilizza l'ingresso binettore p0810.

- p0810 BI: Selezione set di dati di comando CDS bit 0

Se si seleziona un set di dati di comando non esistente, resta attivo il set di dati attuale. Il set di dati selezionato viene visualizzato tramite il parametro (r0836).

Esempio: commutazione tra i set di dati di comando 0 e 1

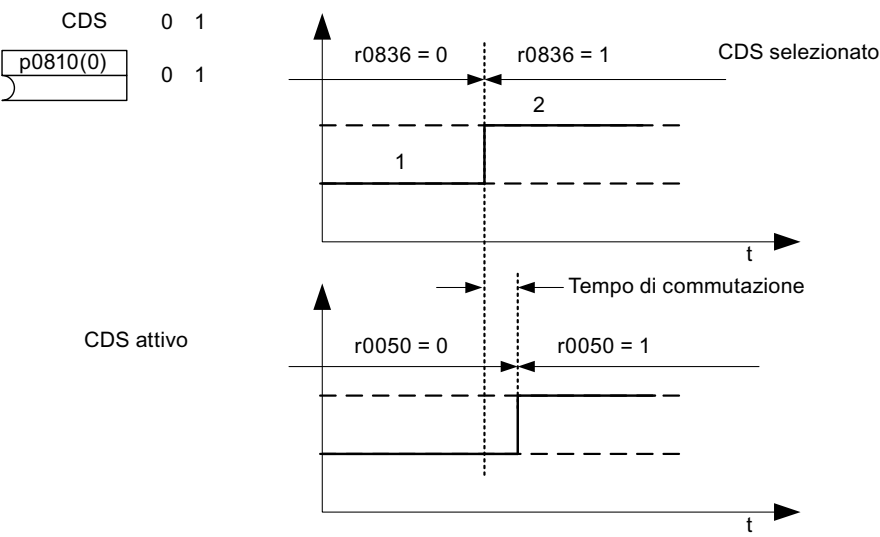


Figura 10-3 Commutazione di set di dati di comando (esempio)

10.2.2 DDS: Record di dati dell'azionamento (Drive Data Set)

DDS: Set di dati dell'azionamento (Drive Data Set)

Un set di dati dell'azionamento contiene vari parametri di impostazione rilevanti per la regolazione e il comando di un azionamento:

- Numeri dei set di dati motore e encoder assegnati:
 - p0186: set di dati del motore (MDS)
 - p0187: Set di dati dell'encoder associato (EDS)
 - p0188: Set di dati dell'encoder associato (EDS; per l'encoder esterno)
- Vari parametri di regolazione, come ad es.:
 - Valori di riferimento fissi dei numeri di giri (da p1001 a p1004)
 - Limiti di numero di giri min./max. (p1080, p1082)
 - Dati caratteristici del generatore di rampa (p1120 e segg.)
 - Dati caratteristici del regolatore (p1240 e segg.)
 - ...

I parametri raggruppati in un set di dati dell'azionamento sono identificati nel Manuale delle liste SINAMICS S110 con "Set di dati DDS" e sono provvisti dell'indice [0...n].

SINAMICS S110 può gestire al massimo 2 set di dati dell'azionamento. La selezione dei set di dati dell'azionamento viene configurata con p0180. I parametri e i set di dati dell'azionamento vengono commutati con un indice. In questo modo si semplifica la scelta tra le configurazioni dell'azionamento (tipo di regolazione, motore, encoder); tra l'altro mediante commutazione del set di dati dell'azionamento si può alternare tra un motore SMI e un secondo motore il cui encoder è collegato tramite l'interfaccia encoder X23.

Per selezionare un set di dati dell'azionamento si utilizza l'ingresso binettore p0820.

- p0820 BI: Selezione set di dati dell'azionamento DDS bit 0

Se il DDS viene commutato, gli EDS e gli MDS vengono commutati automaticamente.

10.2.3 EDS: Record di dati dell'encoder (Encoder Data Set)

EDS: Set di dati dell'encoder (Encoder Data Set)

Un set di dati dell'encoder contiene vari parametri di impostazione dell'encoder collegato che sono rilevanti per la configurazione dell'azionamento.

- Parametri di impostazione, ad es.:
 - Numero di componente interfaccia encoder (p0141)
 - Numero di componente encoder (p0142)
 - Selezione tipo di encoder (p0400)

I parametri raggruppati in un set di dati encoder sono contrassegnati con "E" nella colonna D (set di dati) della Lista esperti e provvisti dell'indice [0].

SINAMICS S110 supporta solo un encoder che viene assegnato a un set di dati dell'azionamento tramite i parametri p0187 (encoder 1: encoder motore) o p0188 (encoder 2: encoder esterno). In ogni caso può essere utilizzato uno solo dei due encoder.

Per SINAMICS S110 è possibile solo il cambio tra set di dati encoder 0 e "senza encoder"

10.2.4 MDS: Record dati del motore (Motor Data Set)

MDS: Set dati del motore (Motor Data Set)

Un set di dati del motore contiene vari parametri di impostazione del motore collegato che sono rilevanti per la configurazione dell'azionamento. Inoltre contiene alcuni parametri di supervisione con dati calcolati.

- Parametri di impostazione, ad es.:
 - Numero di componente motore (p0131)
 - Selezione tipo di motore (p0300)
 - Dati nominali motore (p0304 e segg.)
 - ...
- Parametri di supervisione, ad es.:
 - Dati nominali calcolati (r0330 e segg.)
 - ...

I parametri raggruppati in un set di dati del motore sono identificati nel Manuale delle liste SINAMICS S110 con "Set di dati MDS" e sono caratterizzati dall'indice [0...n].

Il set di dati del motore viene assegnato a un set di dati dell'azionamento mediante il parametro p0186.

Una commutazione del set di dati può avvenire solo tramite una commutazione DDS. Ad esempio, la commutazione del set di dati del motore viene utilizzata nei casi seguenti:

- commutazione di vari motori
- commutazione di diversi avvolgimenti in un motore (ad es. commutazione stella-triangolo)
- adattamento dei dati motore

SINAMICS S110 può gestire al massimo 2 set di dati del motore. Il numero dei set di dati del motore in p0130 non può eccedere quello dei set di dati dell'azionamento in p0180.

10.2.5 Integrazione

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 8560 Set di dati di comando (Command Data Set, CDS)
- 8565 Set di dati dell'azionamento (Drive Data Set, DDS)
- 8575 Set di dati del motore (Motor Data Set, MDS)
- 8580 Set di dati della parte di potenza (Power unit Data Set, PDS)

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

Parametri di impostazione

- p0130 Quantità di set di dati motore (MDS)
- p0139 Copia del set di dati motore
- p0140 Quantità di set di dati dell'encoder (EDS)
- p0180 Quantità di set di dati dell'azionamento (DDS)
- p0186 Numero set di dati motore (MDS)
- p0187 Encoder 1, numero set di dati dell'encoder
- p0188 Encoder 2, numero set di dati dell'encoder
- p0809 Copiare set di dati di comando CDS
- p0810 BI: Set di dati di comando CDS bit 0
- p0819[0...2] Copia DDS set di dati dell'azionamento
- p0820 BI: Selezione set di dati dell'azionamento DDS bit 0

10.2.6 Uso dei set di dati

Copia del set di dati di comando

Impostare il parametro p0809 nel modo seguente:

1. p0809[0] = numero del set di dati di comando da copiare (sorgente)
2. p0809[1] = numero del set di dati di comando nel quale deve essere effettuata la copia (destinazione)
3. p0809[2] = 1

La copia viene avviata.

La copia termina quando p0809[2] = 0.

Nota

In STARTER è possibile copiare i set di dati di comando (Azionamento → Configurazione → scheda "Set di dati di comando").

Il set di dati di comando visualizzato può quindi essere selezionato nelle rispettive maschere di STARTER.

Copia di un set di dati dell'azionamento

Impostare il parametro p0819 nel modo seguente:

1. p0819[0] = numero del set di dati di azionamento da copiare (sorgente)
2. p0819[1] = numero del set di dati di azionamento nel quale deve essere effettuata la copia (destinazione)
3. p0819[2] = 1

La copia viene avviata.

La copia termina quando p0819[2] = 0.

Nota

In STARTER è possibile copiare i set di dati di azionamento (Azionamento → Configurazione → scheda "Set di dati azionamento").

Il set di dati di azionamento visualizzato può essere selezionato nelle rispettive maschere di STARTER.

Copia del set di dati del motore

Impostare il parametro p0139 nel modo seguente:

1. p0139[0] = numero del set di dati del motore che deve essere copiato (sorgente)

2. p0139[1] = numero del set di dati del motore in cui deve essere eseguita la copia (destinazione)

3. p0139[2] = 1

La copia viene avviata.

La copia termina quando p0139[2] = 0.

Nota

In STARTER è possibile impostare i set di dati dell'azionamento tramite la configurazione dello stesso.

Set di dati non attivati

La messa in servizio degli azionamenti si può concludere anche se vi sono dei set di dati (EDS, MDS, DDS) che non sono stati attivati.

I set di dati non attivati vengono contrassegnati come "non messo in servizio".

Gli attributi sono visualizzati in STARTER, nella lista esperti o sugli OP.

L'attivazione di questi set di dati non è consentita e viene respinta con un errore.

L'assegnazione di questi set di dati a un set di dati dell'azionamento (DDS) può avvenire solo tramite una operazione di messa in servizio (p0009 ≠ 0, p0010 ≠ 0).

Nota

Se non esiste un DDS con l'attributo "messo in servizio", l'asse di azionamento associato resta in condizione di blocco della regolazione.

10.3 Uso della scheda di memoria

In questo capitolo vengono descritte le funzioni di base della scheda di memoria nel sistema SINAMICS S110.

CAUTELA

Accensione della CU305 con scheda di memoria inserita

A seconda dei dati presenti sulla scheda di memoria inserita o sulla CU305, all'accensione del sistema SINAMICS S110 esegue automaticamente determinate azioni (vedere le descrizioni seguenti). Fare attenzione a queste descrizioni, in quanto manovre errate possono provocare perdite di dati o reazioni anomale dell'azionamento.

Se si desidera aggiornare più apparecchi con una parametrizzazione diversa, utilizzare una scheda per il backup dei parametri e un successivo aggiornamento del firmware. La memorizzazione del firmware e il backup dei parametri sulla stessa scheda di memoria sono consigliabili solo in caso di sostituzione di pezzi di ricambio.

Principi di base:

La CU305, l'unità di controllo del SINAMICS S110, gestisce tre aree di memoria:

1. Una memoria volatile, la "RAM", detta anche memoria di lavoro.
2. Una memoria non volatile, la "ROM", detta anche "memoria flash"
3. Una scheda di memoria rimovibile opzionale. La CU305 accetta solo schede di memoria preparate da Siemens per SINAMICS S110.

Durante il funzionamento, il SINAMICS S110 utilizza la memoria di lavoro. Qui sono archiviate tutte le informazioni del progetto e i programmi applicativi.

Per salvare i dati contenuti nella memoria di lavoro, **prima** di spegnere il sistema occorre copiarli nella memoria non volatile. Ulteriori informazioni si possono trovare nel capitolo Messa in servizio di questo manuale; vedere "Copia da RAM a ROM".

Per salvare i diversi set di parametri e poterli trasferire su altri sistemi S110, oppure per caricare le nuove versioni del firmware o eseguire la messa in servizio in serie si utilizza una scheda di memoria opzionale. Per utilizzare le Safety Integrated Extended Functions è indispensabile una scheda di memoria.

Set di dati dei parametri

I set di dati dei parametri rappresentano il complesso dei parametri di un progetto, incluso il progetto stesso. I set di dati dei parametri si differenziano in base alla configurazione dell'azionamento (parte di potenza utilizzata, motore, encoder, ecc.) e all'applicazione (ad es. moduli funzionali, tipo di regolazione).

Nella ROM si possono salvare al massimo 2 set di dati dei parametri con gli indici 0 e 10.

Sulla scheda di memoria si possono salvare fino a 101 set di dati dei parametri (indici 0, ..., 100).

I set di dati dei parametri possono essere caricati dalla scheda di memoria o copiati nella ROM.

Il set di dati dei parametri attivo nella RAM ha l'indice 0.

10.3.1 Uso dei set di dati dei parametri

Backup dei parametri

Esistono vari modi per copiare i set di dati dei parametri dalla memoria non volatile alla scheda di memoria:

- Backup automatico dei parametri sulla scheda di memoria allo spegnimento/accensione del sistema:

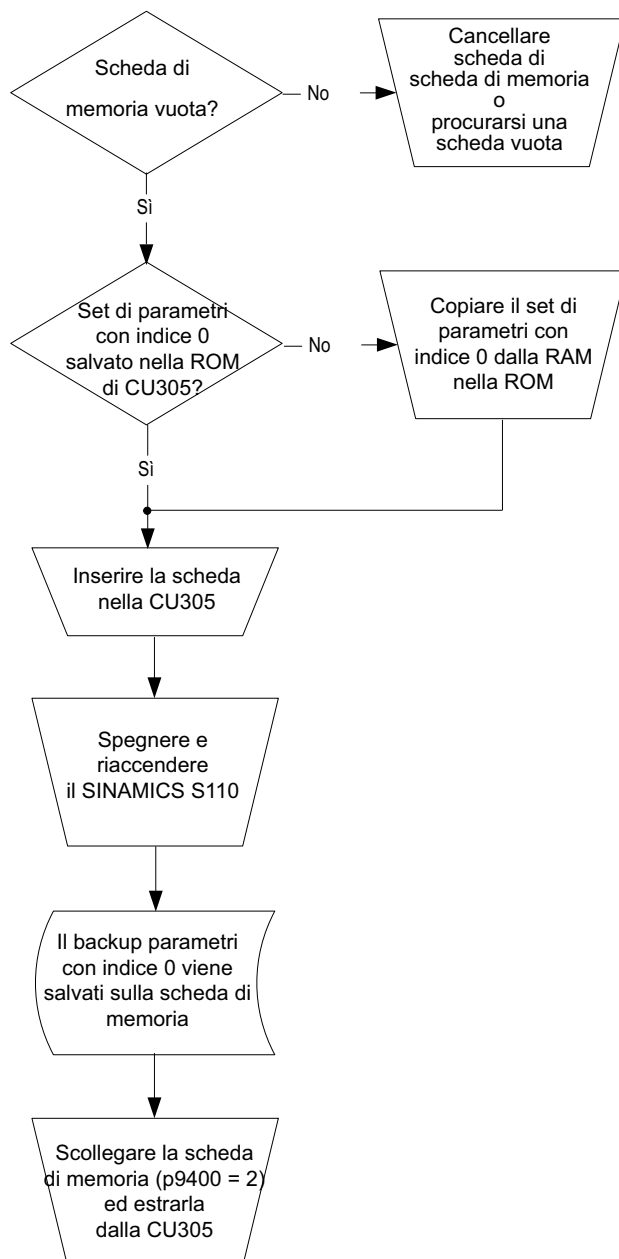


Figura 10-4 Backup dei parametri

In alternativa è possibile salvare i set di dati dei parametri nel seguente modo, senza spegnere e riaccendere la CU305:

- Con il sistema acceso:
 - inserire la scheda di memoria nella CU305.
 - Eseguire il comando "Copia da RAM a ROM" (p0977 = 1). Il set di dati corrente viene copiato automaticamente prima nella "ROM" e poi sulla scheda di memoria come set di dati con indice 0. Se sulla scheda di memoria è presente un set di dati dei parametri con indice 0, verrà sovrascritto senza richiesta di conferma.
- Con il sistema acceso:

Trasferimento dati dalla ROM alla scheda di memoria avviato dall'utente con i parametri p0802, p0803 e p0804:

 - p0802 = (0...100) come destinazione sulla scheda di memoria e p0803 = (0/10/11/12) come sorgente dalla "ROM" e p0804 = 1.

Nota

Una scheda di memoria inserita viene sovrascritta dall'operazione di copia dalla RAM alla ROM.

Se è inserita una scheda di memoria, il comando Copia da RAM a ROM (p0977[1]) copia anche il set di dati dei parametri con indice 0 dalla ROM alla scheda di memoria. Un eventuale set di dati dei parametri memorizzato in precedenza sull'indice 0 verrà sovrascritto.

Messa in servizio di serie (copia di un set di dati)

Esistono vari modi per copiare i set di dati dei parametri dalla scheda di memoria alla memoria non volatile:

CAUTELA
Il set di dati dei parametri nella "ROM" viene sovrascritto all'avvio del sistema.
Con l'operazione seguente un backup dei parametri già presente sulla CU305 con l'impostazione 0 verrà sovrascritto!

- Copia automatica del set di dati dei parametri indice 0 dalla scheda di memoria allo spegnimento/accensione del sistema:

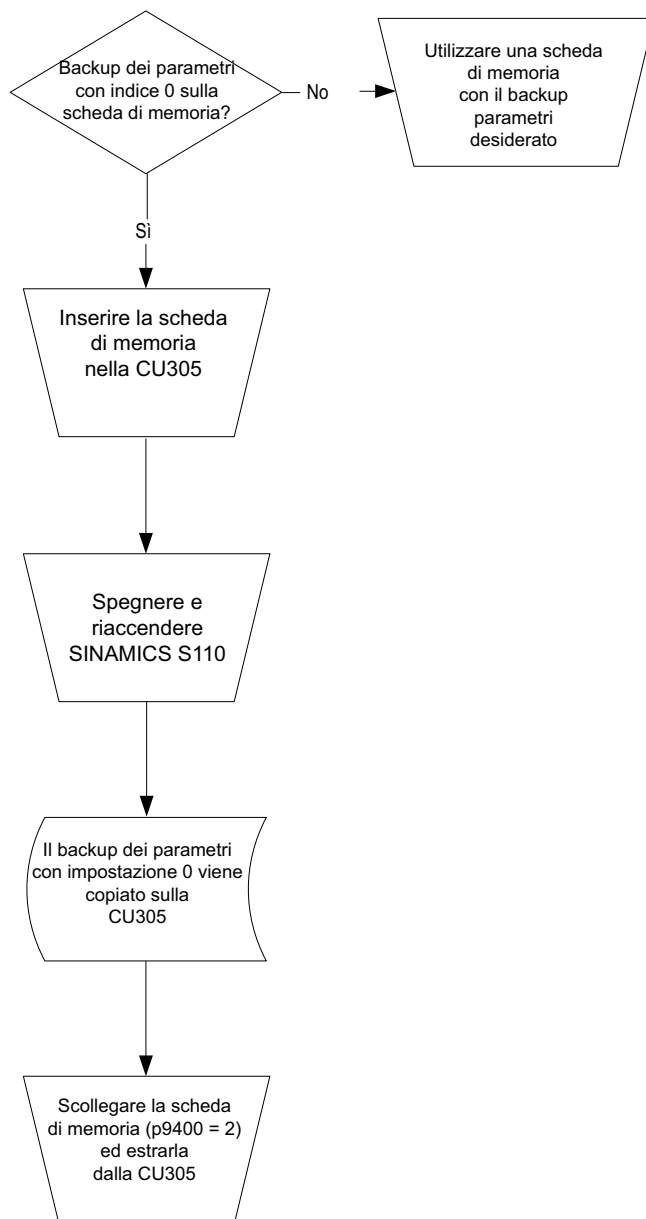


Figura 10-5 Messa in servizio di serie

In alternativa è possibile copiare i set di dati dei parametri nel seguente modo dalla scheda di memoria alla CU305, senza spegnere e riaccendere la CU305:

- Il sistema è acceso. Trasferimento dati dalla scheda di memoria alla ROM avviato dall'utente con i parametri p0802, p0803 e p0804:
 - p0802 = (0...100) come sorgente dalla scheda di memoria, p0803 = (0/10/11/12) come destinazione nella "ROM" e p0804 = 2.

Nota**Salvataggio e caricamento di tutti i parametri con l'ausilio di p0976 e p0977:**

I parametri p0976 e p0977 consentono di salvare e ricaricare tutti i parametri. Per maggiori informazioni vedere la descrizione dei parametri nel Manuale delle liste SINAMICS S110.

10.3.2 Uso delle versioni del firmware

Update/downgrade del firmware

L'aggiornamento (update) della versione del firmware è necessario quando una nuova versione dispone di una gamma più ampia di funzioni utili.

Un downgrade è necessario quando si vuole installare una versione inferiore, ad es. in caso di sostituzione di pezzi di ricambio su una CU305 già equipaggiata con una versione superiore.

Un update/downgrade del firmware può durare alcuni minuti e il suo svolgimento è indicato dalla luce rossa fissa del LED RDY (READY) della CU305.

Al termine di tutti gli update/downgrade del firmware i LED RDY(READY) e COM della Control Unit lampeggiano con luce rossa con frequenza 0,5 Hz e il LED RDY(READY) del componente con luce verde/rossa con frequenza 2 Hz. Affinché il firmware diventi attivo, eseguire un POWER ON per tutti i componenti.

Per eseguire l'update/downgrade del firmware con lo spegnimento/riaccensione del sistema, procedere nel seguente modo:

 CAUTELA
Impostazione di fabbrica dopo il downgrade del firmware Quando si esegue un downgrade vi è il pericolo che la parametrizzazione venga convertita in modo errato. Si raccomanda di prendere le seguenti precauzioni: • Prima di effettuare il downgrade, salvare i parametri su una scheda di memoria. • Dopo il downgrade ripristinare le impostazioni di fabbrica. • Successivamente ricopiare la parametrizzazione nella CU305 (vedere il capitolo "Uso dei set di dati dei parametri").

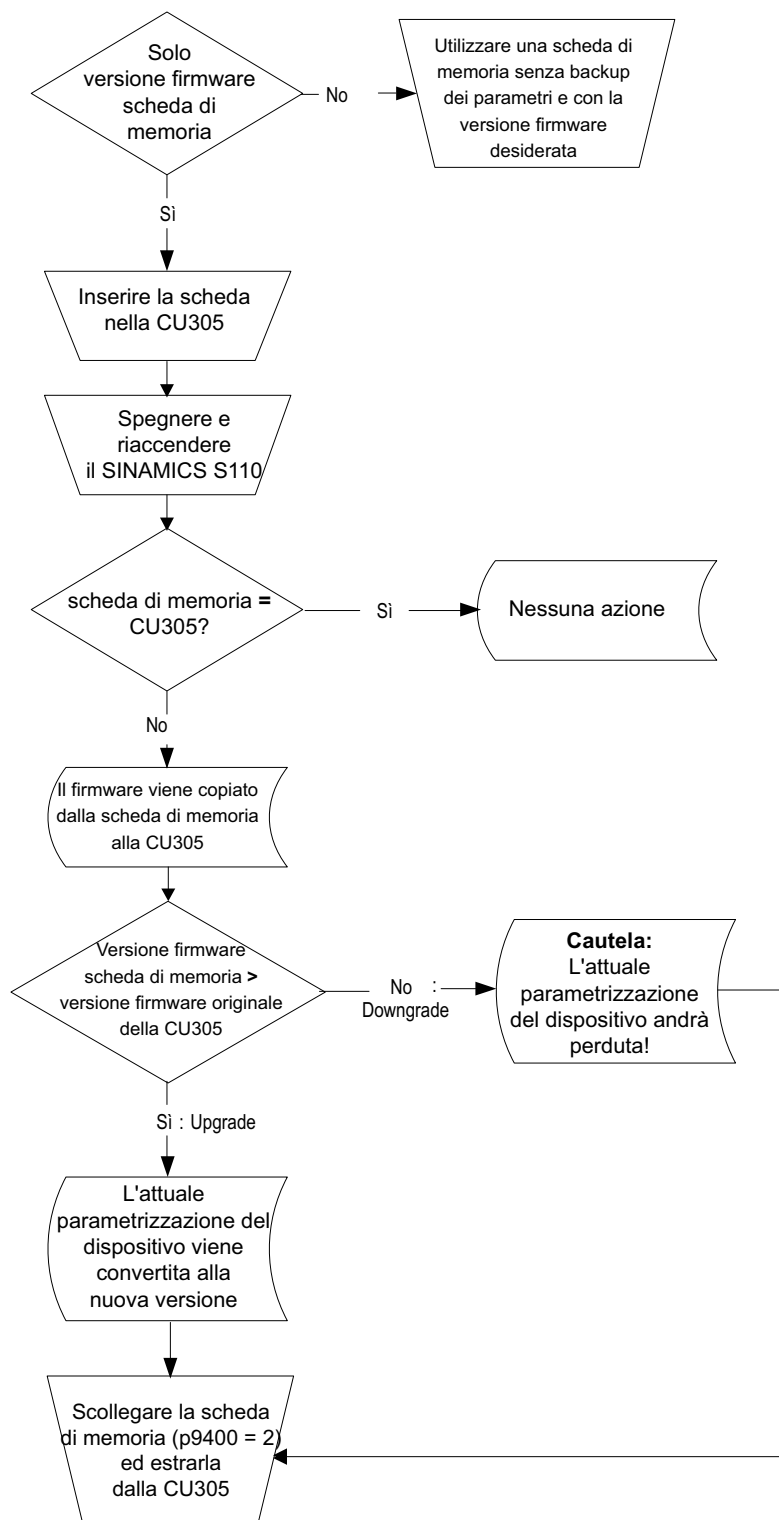


Figura 10-6 Update/downgrade del firmware

10.3.3 Sostituzione apparecchio

Una CU305 è guasta. Si desidera sostituire l'apparecchio mantenendo la versione del firmware. Viene consegnata una nuova CU305 con la versione del firmware aggiornata al momento della consegna.

Per sostituire l'apparecchio procedere nel seguente modo:

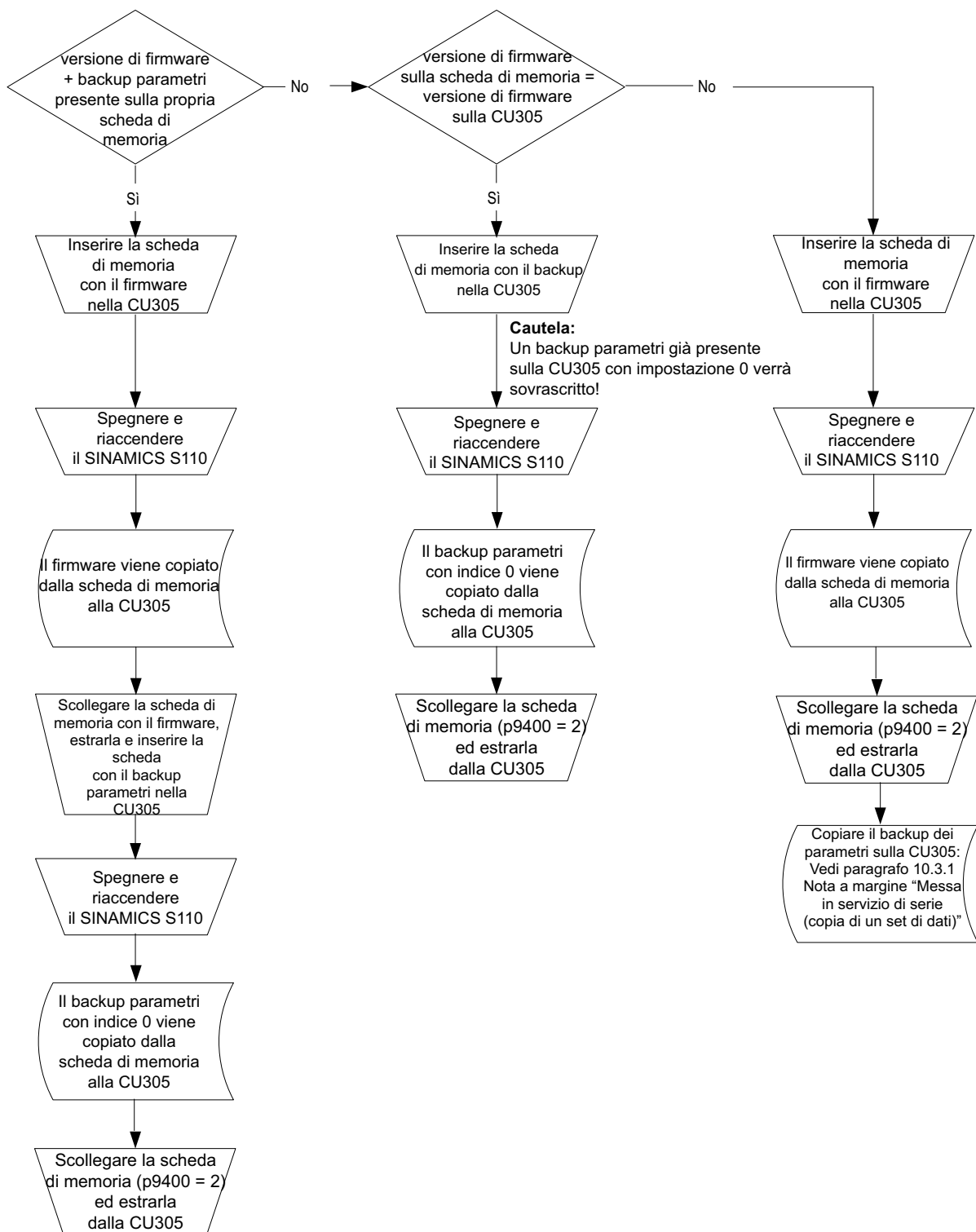


Figura 10-7 Sostituzione apparecchio

10.3.4 Rimozione sicura della scheda di memoria

CAUTELA

La rimozione della scheda di memoria può danneggiare il file system della stessa se prima non è stata richiesta e confermata la funzione "Rimozione sicura". La scheda di memoria risulterà danneggiata e dovrà essere riparata.

Per rimuovere la scheda di memoria dall'apparecchio, procedere nel seguente modo:

- Impostare il parametro p9400 = 2.
- Attendere finché il parametro p9400 non assume il valore "3": ora si può rimuovere la scheda di memoria in modo sicuro.
- Se il parametro p9400 assume il valore "100", la scheda di memoria **non** può essere rimossa in modo sicuro. Attendere finché gli accessi alla scheda di memoria non sono terminati e richiedere quindi nuovamente la rimozione sicura con p9400 = 2.

10.3.5 Integrazione

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p0977: Salvare tutti i parametri
- p0802: Trasferimento dei dati, scheda di memoria come sorgente/destinazione
- p0803: Trasferimento dei dati, memoria dell'apparecchio come sorgente/destinazione
- p0804: Avvio del trasferimento dati
 - p0804 = 1 : trasferimento dalla scheda di memoria alla memoria non volatile dell'apparecchio
 - p0804 = 2 : trasferimento dalla memoria non volatile dell'apparecchio alla scheda di memoria
 - Se durante il trasferimento dei dati dei parametri si verifica un errore, questo viene segnalato anche nel parametro p0804 (p0804 = 1001, 1002, 1003 o 1100).
- p7827 Update del firmware, indicazione della progressione
- p9400 Rimozione sicura della scheda

10.4 Tecnica BICO: interconnessione di segnali

10.4.1 Descrizione

Descrizione

In ogni apparecchio di azionamento esistono molteplici grandezze di ingresso e di uscita nonché varie grandezze di regolazione interne.

Con la tecnica BICO (acronimo inglese per Binector Connector Technology) è possibile adattare l'apparecchio di azionamento alle più disparate esigenze.

I segnali digitali e analogici che possono essere interconnessi liberamente tramite parametri BICO sono identificati nei nomi dei parametri con le lettere iniziali BI, BO, CI o CO.

Questi parametri sono opportunamente contrassegnati anche nella lista parametri o negli schemi logici.

Nota

Per impiegare la tecnica BICO si consiglia di usare il tool di messa in servizio STARTER.

10.4.2 Binettori, connettori

Binettori, BI: ingresso binettore, BO: Uscita binettore

Un binettore è un segnale digitale (binario) senza unità che può assumere il valore 0 o 1.

I binettori vengono suddivisi in ingressi binettore (ricevitore del segnale) e uscite binettore (sorgente del segnale).

Tabella 10- 2 Binettori

Abbreviazion e	Simbolo	Nome	Descrizione
BI		Ingresso binettore Binector Input (ricevitore del segnale)	Può essere interconnesso con un'uscita binettore come sorgente. Il numero dell'uscita binettore deve essere impresso come valore del parametro.
BO		Uscita binettore Binector Output (sorgente del segnale)	Può essere usata come sorgente per un ingresso binettore.

Connettori, CI: ingresso connettore, CO: Uscita connettore

Un connettore è costituito da un segnale digitale, ad es. in formato a 32 bit. Esso può essere utilizzato per la rappresentazione di parole (16 bit), doppie parole (32 bit) o segnali analogici. I connettori si suddividono in ingressi connettore (ricevitore del segnale) e uscite connettore (sorgente del segnale).

Tabella 10- 3 Connettori

Abbreviazione	Simbolo	Nome	Descrizione
CI		Ingresso connettore Connector Input (ricevitore del segnale)	Può essere interconnesso a un'uscita connettore come sorgente. Il numero dell'uscita connettore deve essere immesso come valore del parametro.
CO		Uscita connettore Connector Output (sorgente del segnale)	Può essere usata come sorgente per un ingresso connettore.

10.4.3 Interconnessione di segnali con tecnica BICO

Per interconnettere due segnali occorre assegnare il parametro di uscita BICO desiderato (sorgente del segnale) a un parametro di ingresso BICO (ricevitore del segnale).

Per interconnettere un ingresso binettore/connettore con un'uscita binettore/connettore sono necessarie le seguenti informazioni:

- Binettori: numero di parametro, numero di bit e Drive Object ID
- Connettori senza indice: numero di parametro e Drive Object ID

- Connettori con indice: numero di parametro, indice e Drive Object ID
- Tipo di dati (sorgente di segnale per parametri uscita connettore)

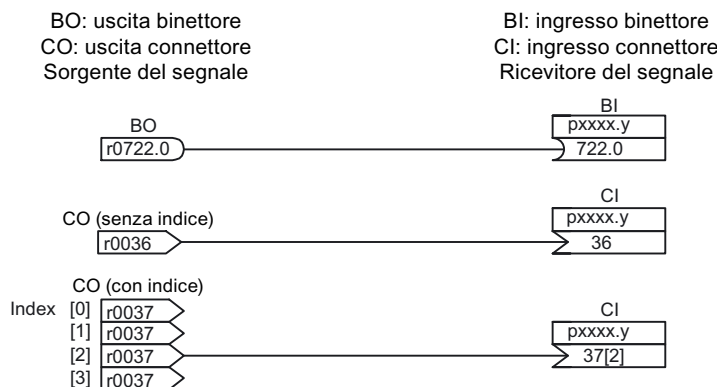


Figura 10-8 Interconnessione di segnali con tecnica BICO

Nota

Un'ingresso connettore (CI) non può essere interconnesso a piacere con ogni uscita connettore (CO, sorgente di segnale). Lo stesso vale per l'ingresso binettore (BI) e l'uscita binettore (BO).

Nella lista parametri è riportata per ogni parametro CI e BI alla voce "Tipo di dati" l'informazione relativa al tipo di dati del parametro e al tipo di dati del parametro BICO. Per il parametro CO e il parametro BO esiste solo il tipo di dati del parametro BICO.

Scrittura:

Tipo di dati ingresso BICO: tipo di dati parametro / tipo di dati parametro BICO

Esempio: Unsigned32 / Integer16

Tipo di dati uscita BICO: tipo di dati parametro BICO

Esempio: FloatingPoint32

Le interconnessioni possibili tra ingresso BICO (ricevitore di segnale) e uscita BICO (sorgente di segnale) sono riportate nella seguente documentazione:

Documentazione: Manuale delle liste SINAMICS S110

Capitolo "Spiegazioni sulla lista dei parametri" nella tabella "Combinazioni possibili per interconnessioni BICO".

L'interconnessione tramite parametri BICO può essere eseguita in diversi set di dati di comando (CDS). Commutando i set di dati diventa attiva la diversa interconnessione nei set di dati di comando. È possibile anche l'interconnessione tramite oggetti di azionamento.

10.4.4 Codifica interna dei parametri di uscita binettore/connettore

La codifica interna è necessaria ad es. per scrivere parametri di ingresso BICO tramite PROFIBUS.

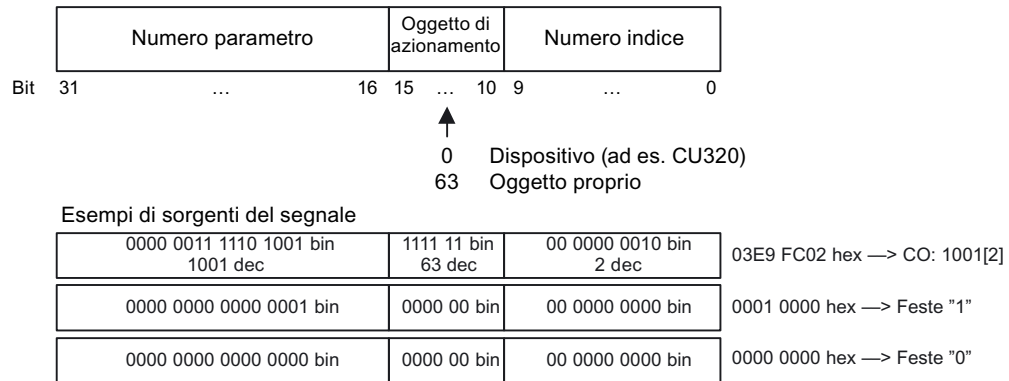


Figura 10-9 Codifica interna dei parametri di uscita binettore/connettore

10.4.5 Interconnessioni di esempio

Esempio: interconnessione di segnali digitali

Un azionamento deve essere comandato tramite i morsetti DI 0 e DI 1 della Control Unit con JOG 1 e JOG 2.

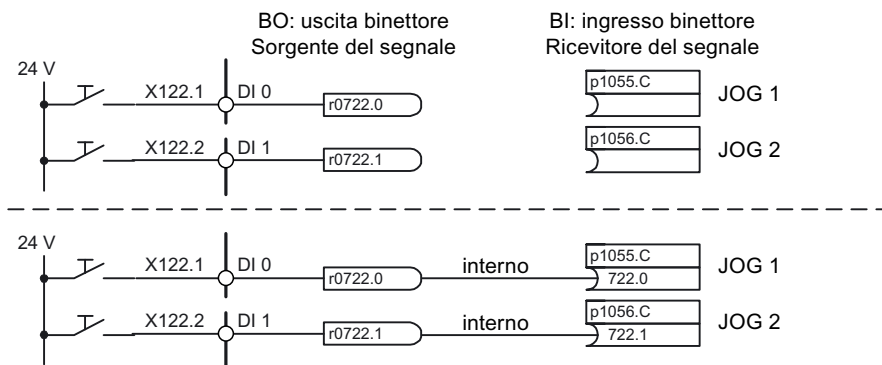


Figura 10-10 Interconnessione di segnali digitali (esempio)

10.4.6 Note sulla tecnica BICO

Copia di azionamenti

Nella copia di un azionamento viene copiata anche l'interconnessione.

Convertitore binettore-connettore e convertitore connettore-binettore

Convertitore binettore-connettore

- Più segnali digitali vengono convertiti in una parola doppia Integer a 32 bit o in una parola Integer a 16 bit.
- p2080[0...15] BI: PROFIdrive Invio dati di processo bit per bit

Convertitore connettore-binettore

- Una parola doppia Integer a 32 bit o una parola Integer a 16 bit vengono convertite in segnali digitali singoli.
- p2099[0...1] CI: PROFIdrive Selezione dati di processo ricezione bit per bit

Valori fissi per l'interconnessione tramite tecnica BICO

Per l'interconnessione di valori fissi impostabili liberamente esistono le seguenti uscite connettore:

- p2900[0...n] CO: Val.fisso _%_1
- p2901[0...n] CO: Val.fisso _%_2
- p2930[0...n] CO: Val.fisso _M_1

Esempio:

Questi parametri possono essere usati per interconnettere il fattore di scala per il valore di riferimento principale o per interconnettere una coppia supplementare.

10.4.7 Normalizzazioni

Segnali per le uscite analogiche

Tabella 10- 4 Lista di alcuni segnali per le uscite analogiche

Segnale	Parametro	Unità	Normazione (100 % = ...)
Valore di riferimento del numero di giri a monte del filtro del valore di riferimento	r0060	1/min	p2000
Valore attuale del numero di giri, encoder motore	r0061	1/min	p2000
Valore attuale del numero di giri	r0063	1/min	p2000
Azionamento, frequenza di uscita	r0066	Hz	Frequenza di riferimento
Valore attuale di corrente	r0068	Aeff	p2002
Valore attuale tensione del circuito intermedio	r0070	V	p2001
Valore di riferimento totale della coppia	r0079	Nm	p2003
Valore attuale della potenza attiva	r0082	kW	r2004
Deviazione di regolazione	r0064	1/min	p2000
Grado di modulazione	r0074	%	Fattore di comando di riferimento
Valore di riferimento di corrente formante la coppia	r0077	A	p2002
Valore attuale di corrente formante la coppia	r0078	A	p2002
Valore di riferimento del flusso	r0083	%	Flusso di riferimento
Val.attuale flusso	r0084	%	Flusso di riferimento
Regolatore del numero di giri uscita coppia PI	r1480	Nm	p2003
Regolatore del numero di giri uscita coppia I	r1482	Nm	p2003

Nota sulla modifica dei parametri di normazione da p2000 a p2007

CAUTELA

Se si seleziona una rappresentazione riferita e successivamente si modificano i parametri di riferimento (ad es. p2000), il valore riferito di alcuni parametri di regolazione viene automaticamente adeguato affinché il funzionamento della regolazione non vari.

10.5 Ingressi/uscite

10.5.1 Panoramica ingressi/uscite

Sono presenti i seguenti ingressi/uscite digitali e analogici

Tabella 10- 5 Panoramica ingressi/uscite

Componenti	digitale			analogico	
	Ingressi	Ingressi/uscite bidirezionali	Uscite	Ingressi	Uscite
CU305	11 ¹⁾	4 ²⁾	1	1	–
1) Impostabile: senza o con separazione di potenziale					
2) Di questi, 4 sono "ingressi rapidi"					

Nota

Informazioni dettagliate sulle proprietà hardware degli I/O sono riportate in:
Bibliografia: SINAMICS S110 Manuale del prodotto Control Units

Informazioni dettagliate sulle correlazioni strutturali di tutti gli ingressi/uscite di un componente e sui loro parametri sono contenute negli schemi logici riportati in:
Bibliografia: SINAMICS S110 Manuale delle liste

10.5.2 Ingressi/uscite digitali

Ingressi digitali

Caratteristiche

- Gli ingressi digitali funzionano "High active".
- Un ingresso aperto viene interpretato come "Low".
- Tempo antirimbasso fisso
Tempo di ritardo = 1 ... 2 clock del regolatore di corrente (250 µs)
- Disponibilità del segnale d'ingresso per ulteriori connessioni
 - come uscita binettore in modo invertito e non invertito
 - come uscita connettore

- Modalità simulazione impostabile e parametrizzabile.
- Separazione di potenziale impostabile a blocchi tramite ponticelli.
 - Ponticello aperto: con separazione di potenziale
Gli ingressi digitali funzionano solo con misure di riferimento cablate.
 - Ponticello chiuso: senza separazione di potenziale
Il potenziale di riferimento degli ingressi digitali è la massa della Control Unit.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2020 Ingressi digitali con separazione del potenziale (DI 0 ... DI 3)
- 2021 Ingressi digitali con separazione del potenziale (DI 16 ... DI 19)
- 2022 Ingressi digitali con separazione del potenziale (DI 20 ... DI 22)
- 2030 Ingressi e uscite digitali bidirezionali (DI/DO 8 ... DI/DO 9)
- 2031 Ingressi e uscite digitali bidirezionali (DI/DO 10 ... DI/DO 11)

Uscita digitale

Caratteristiche

- Alimentazione propria delle uscite digitali.
- Sorgente del segnale di uscita impostabile tramite parametro.
- Segnale invertibile tramite parametro.
- Stato del segnale di uscita visualizzabile
 - come uscita binettore
 - come uscita connettore

Nota

Affinché l'uscita digitale possa funzionare, è necessario che sia connessa un'alimentazione separata dell'elettronica.

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2032 uscita digitale (DO 16)

Ingressi/uscite digitali bidirezionali

Caratteristiche

- Parametrizzabile come ingresso o uscita digitale.
- Se impostato come ingresso digitale:
 - Quattro "ingressi rapidi" sulla Control Unit
Se questi ingressi vengono utilizzati, ad es., per la funzione "misura al volo", gli stessi agiscono, in quanto "ingressi rapidi", pressoché senza ritardo per la memorizzazione del valore attuale.
 - Le proprietà sono le stesse degli ingressi digitali puri.
- Se impostato come uscita digitale:
 - Le proprietà sono le stesse dell'uscita digitale pura.
- Condivisione delle risorse degli ingressi/uscite bidirezionali tra CU e controllore sovraordinato (vedere il capitolo "Utilizzo degli ingressi/uscite bidirezionali sulla CU")

Schemi logici (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2030 Ingressi/uscite digitali bidirezionali (DI/DO 8 ... DI/DO 9)
- 2031 Ingressi/uscite digitali bidirezionali (DI/DO 10 ... DI/DO 11)

10.5.3 Ingresso analogico

Caratteristiche

- Filtro d'ingresso hardware, impostazione fissa
- Modalità di simulazione parametrizzabile
- Offset impostabile
- Segnale invertibile tramite ingresso binettore
- Generazione del valore impostabile
- Soppressione del rumore (p0768)
- Abilitazione degli ingressi tramite ingresso binettore
- Segnale di uscita disponibile tramite uscita connettore
- Fattore di scala
- Livellamento

ATTENZIONE
I parametri da p0757 a p0760 della scala non limitano i valori della tensione/corrente.

Schema logico (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- 2040 Ingresso analogico (AI)

10.6 Sostituzione di componenti SMI e DQI

Sostituzione di un SINAMICS Sensor Module Integrated o di un DRIVE-CLiQ Intern

Se si verifica un guasto in un SINAMICS Sensor Module Integrated (SMI) o in un DRIVE-CLiQ Sensor Integrated (DQI), rivolgersi al centro di riparazioni della filiale Siemens più vicina.

10.7 Tempi di campionamento di sistema

Le funzioni software presenti nel sistema vengono elaborate ciclicamente in diversi tempi di campionamento.

I tempi di campionamento delle funzioni vengono impostati automaticamente al momento della configurazione dell'apparecchio di azionamento:

- Regolatore di corrente 250 µs
- Regolatore di velocità 250 µs
- Regolatore di flusso 250 µs
- Canale del valore di riferimento 4000 µs
- Regolatore di posizione 1000 µs
- Posizionamento 4000 µs
- Regolatore PID 4000 µs

Se p0092 = 1 i tempi di campionamento vengono impostati in modo tale che è possibile un funzionamento sincrono al clock con un controllo. Se un funzionamento sincrono al clock non è possibile a causa di impostazioni errate dei tempi di campionamento, viene emessa una segnalazione corrispondente (A01223, A01224). Il parametro p0092 deve essere impostato su "1" prima della configurazione automatica per consentire la conseguente preimpostazione dei tempi di campionamento.

- p0009 Messa in servizio dell'apparecchio, filtro parametri
- p0092 Funzionamento PROFIBUS isocrono impostazione predefinita/verifica
- p0097 Selezione del tipo di oggetto di azionamento
- p1800 Frequenza impulsi
- r9780 SI, clock di sorveglianza (Control Unit)
- r9880 SI, clock di sorveglianza (Motor Module)

10.8 Licenze

Descrizione

Per le Safety Integrated Extended Functions, SINAMICS S110 richiede di associare all'hardware la licenza acquistata. Nell'ambito di questa assegnazione si ottiene una License Key che permette di collegare elettronicamente all'hardware le Safety Integrated Extended Functions. Per associare la licenza all'hardware è indispensabile una scheda di memoria che va acquistata separatamente.

La License Key serve da contrassegno elettronico della licenza e ha lo scopo di notificare il possesso della licenza software.

Il vero e proprio documento giustificativo del cliente che attesta la licenza d'uso per il software si chiama "Certificate of License".

Nota

Per informazioni sulle funzionalità di base e sulle funzionalità soggette a licenza, consultare la documentazione disponibile per le ordinazioni (ad es. i cataloghi).

Reazione di sistema con licenza non sufficiente per un'opzione

Una licenza non sufficiente per un'opzione viene segnalata dal seguente avviso e dal seguente LED della Control Unit:

- A13000 Diritti di licenza insufficienti
- LED RDY lampeggia verde/rosso con frequenza 0,5 Hz

ATTENZIONE
L'utilizzo del sistema di azionamento con una licenza non sufficiente per un'opzione è ammesso solo durante le operazioni di messa in servizio e di assistenza tecnica. Per il funzionamento deve essere disponibile una licenza sufficiente.

Reazione di sistema con licenza non sufficiente per un modulo funzionale

Una licenza non sufficiente per un per un modulo funzionale viene segnalata dalla seguente anomalia e dal seguente LED della Control Unit:

- F13010 Licenza, modulo funzionale non coperto dal licenza
- L'azionamento viene arrestato con reazione OFF1.
- LED RDY luce fissa rossa

ATTENZIONE
Il funzionamento del sistema di azionamento con una licenza non sufficiente per un modulo funzionale non è possibile. Per il funzionamento deve essere disponibile una licenza sufficiente.

Proprietà della License Key

- È abbinato ad una scheda di memoria specifica.
- Viene salvato nella memoria non volatile.
- Non può essere trasferito.
- Può essere acquisito con il "WEB License Manager" da una banca dati delle licenze.

Creazione di una License Key tramite "WEB License Manager"

A questo scopo sono necessarie le seguenti informazioni:

- Numero di serie della scheda di memoria
 - Numero di licenza e numero della bolla di consegna della licenza (indicato sul Certificate of License)
1. Richiamare "WEB License Manager".
<http://www.siemens.com/automation/license>
 2. Selezionare "Accesso diretto".
 3. Specificare il numero di licenza e il numero della bolla di consegna della licenza.
→ Fare clic su "Avanti".
 4. Immettere il numero di serie.
 5. Selezionare il prodotto, ad es. "SINAMICS S CU3xx".
→ Fare clic su "Avanti".
 6. Selezionare "Numeri di licenza disponibili".
→ Fare clic su "Avanti".
 7. Verificare l'assegnazione
→ Fare clic su "Assegna".

8. Quando si è certi di aver assegnato la licenza corretta, fare clic su "OK".
9. La License Key viene visualizzata e può essere immessa.

Immettere la License Key

Nota

Prima di immettere la License Key, occorre inserire la scheda di memoria nella Control Unit.

Con il tool di messa in servizio STARTER i caratteri ASCII non vengono introdotti codificati, ma le lettere ed i numeri della chiave di licenza possono essere introdotti così come sono stampati nel certificato di licenza.

La codifica ASCII in questo caso viene eseguita in background da STARTER.

Esempio di License Key:

E1MQ-4BEA = 69 49 77 81 45 52 66 69 65 dec (caratteri ASCII)

Procedura di immissione di una License Key (vedere l'esempio):

p9920[0] = E 1° carattere

...

p9920[8] = A 9° carattere

Nota

Se p9920[x] viene modificato al valore 0, anche tutti gli indici successivi vengono impostati a 0.

Dopo aver immesso la License Key, procedere come segue per attivarla:

- p9921 = 1 Attiva Start License Key

Il parametro viene automaticamente reimpostato a 0.

Immissione della License Key con BOP20

Se si immette la License Key tramite BOP20 è necessario servirsi della codifica ASCII (vedere l'esempio precedente). Nella tabella che segue si possono immettere i caratteri della License Key e i relativi caratteri decimali.

Tabella 10- 6 Tabella della License Key

Carattere												
Decimale												

Codice ASCII

Tabella 10- 7 Estratto del codice ASCII

Carattere	Decimale	Carattere	Decimale
-	45	I	73
0	48	J	74
1	49	K	75
2	50	L	76
3	51	M	77
4	52	N	78
5	53	O	79
6	54	P	80
7	55	Q	81
8	56	R	82
9	57	S	83
A	65	T	84
B	66	U	85
C	67	V	86
D	68	W	87
E	69	X	88
F	70	Y	89
G	71	Z	90
H	72	spazi	32

Panoramica dei parametri di rilievo (vedere il Manuale delle liste SINAMICS S110)

- p9920 Immette la License Key della licenza
- p9921 Attiva la License Key della licenza

Appendice

11.1 Disponibilità delle funzioni SW

SINAMICS S110 versione 4.1 in combinazione con la Control Unit supporta le seguenti funzioni:

N.	Funzione SW
1	Tipo di regolazione: Servo Control
2	Tempi di clock fissi • Regolatore di corrente 250 μs • Regolatore di velocità 250 μs • Regolatore di posizione 1 ms • EPOS 4 ms
3	Set di dati • 2 DDS • 2 MDS • 1 EDS • 2 CDS
4	Serie di motori supportati • 1FK6; 1FK7 • 1FT6; 1FT7 • 1PH7; 1PH8 • 1LA
5	Safety Integrated Functions • Basic Functions STO, SBC, SS1 comandabili tramite morsetto onboard (F-DI 0); non sono soggette a licenze e non richiedono encoder. Se si utilizzano le Basic Functions tramite PROFIsafe, per il momento sono ancora necessari una licenza e un encoder compatibile con le funzioni Safety. • Le Extended Functions SS1 (con SAM), SS2, SOS, SLS, SSM comandabili tramite morsetto onboard (F-DI 0...2) o PROFIsafe, sono soggette a licenza e richiedono un encoder compatibile con le funzioni Safety • Nota: per utilizzare la funzione SBC è necessario il Safe Brake Relay.
6	EPOS con 16 blocchi di movimento
7	Free Blocks
8	Regolatore PID
9	Regolatore Vdc (contiene la bufferizzazione cinetica)
10	Reinserzione automatica
11	15 valori di riferimento fissi del numero di giri
12	1 filtro del valore di riferimento del numero di giri

N.	Funzione SW
13	2 filtri del valore di riferimento di corrente
14	Comando freni esteso
15	Frenatura per cortocircuito dell'indotto
16	Ottimizzazione del regolatore del numero di giri
17	Identificazione motore
18	Identificazione della posizione dei poli

Con la versione 4.3 SP1 del SINAMICS S110 in combinazione con la Control Unit sono supportate le seguenti nuove funzioni:

N.	Funzione SW
1	Interfaccia impulsi/direzione per il funzionamento di posizionamento su un S7-1200
2	Comunicazione - USS (in alternativa a PROFIBUS tramite X21 su una CU305-DP) per il funzionamento di posizionamento su un S7-1200 - Traffico trasversale PROFIBUS
3	Set di dati 2 EDS (1 EDS per ogni DDS)
4	Valutazione encoder SSI su valutazione encoder integrata (X23) per encoder SSI senza tracce incrementali
5	Curva caratteristica V/f nel modo di regolazione Servo abilitata non solo come funzione diagnostica, ma per il funzionamento generale
6	Safety Integrated Functions - Comando delle Basic Functions tramite PROFIsafe - Extended Functions: SLS (Safely-Limited Speed) e SBR (Safe Brake Ramp) ora utilizzabili anche senza encoder per motori asincroni - Extended Functions: il Safe Speed Monitor ha ora un proprio parametro limite. Finora veniva utilizzato lo stesso parametro (p9546) della velocità di disinserzione SAM
7	Migliore usability in caso di sostituzione SMI: - Backup automatico dei dati di motore ed encoder - Funzionamento con un SMI vuoto possibile anche senza riduzione del livello di confronto - Un SMI che contiene già dei dati può essere cancellato e utilizzato come SMI di ricambio - Segnalazione d'errore quando viene caricato un SMI con dati errati
8	Visualizzazione del fattore di utilizzo basata sul software al posto di quella basata sui valori attuali

Con la versione 4.4 del SINAMICS S110 in combinazione con la Control Unit sono supportate le seguenti nuove funzioni:

N.	Funzione SW
1	Safety Integrated Functions • SLS senza encoder per motori sincroni • SSM senza encoder per motori sincroni • SDI (Safe Direction) per motori sincroni e asincroni (con e senza encoder)
2	Comunicazione • Indirizzo PROFINET possibile per scrittura parametri (ad es. per creare il progetto interamente offline) • Shared device per unità PROFINET SINAMICS S: CU305 PN

11.2 Disponibilità dei componenti hardware

Tabella 11- 1 Componenti hardware disponibili a partire da 01.2011

N.	Componente HW	N. di ordinazione	Versione	Modifiche
1	CU305 PN		4.4	Nuovo
2	IOP per CU305	Abilitazione IOP prevista per aprile 2011 circa	4.4	–

11.3 Indice delle abbreviazioni

Nota:

Il seguente indice delle abbreviazioni riporta le abbreviazioni utilizzate in tutta la documentazione utente SINAMICS e la relativa spiegazione.

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
A		
A...	Alarm	Avvertenza
AC	Alternating Current	Corrente alternata
ADC	Analog-Digital-Converter	Convertitore analogico-digitale
AI	Analog Input	Ingresso analogico
AIM	Active Interface Module	Active Interface Module
ALM	Active Line Module	Active Line Module
AO	Analog Output	Uscita analogica
AOP	Advanced Operator Panel	Advanced Operator Panel
APC	Advanced Positioning Control	Advanced Positioning Control
AR	Automatic Restart	Modo automatico di riavviamento
ASC	Armature Short-Circuit	Cortocircuito dell'indotto
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	Codice standard americano per lo scambio di informazioni
ASM	Asynchronmotor	Motore asincrono
B		
BERO	-	Interruttore di prossimità senza contatto
BI	Binector Input	Ingresso binettore
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	Istituto Tedesco per la Sicurezza sul Lavoro
BICO	Binector Connector Technology	Tecnologia binettore - connettore
BLM	Basic Line Module	Basic Line Module
BO	Binector Output	Uscita binettore
BOP	Basic Operator Panel	Basic Operator Panel

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
C		
C	Capacitance	Capacità
C...	-	Messaggio Safety
CAN	Controller Area Network	Sistema di bus seriale
CBC	Communication Board CAN	Unità di comunicazione CAN
CD	Compact Disc	Compact Disc
CDS	Command Data Set	Set di dati di comando
CF Card	CompactFlash Card	Scheda di memoria CompactFlash
CI	Connector Input	Ingresso connettore
CLC	Clearance Control	Regolazione della distanza
CNC	Computer Numerical Control	Controllo numerico computerizzato
CO	Connector Output	Uscita connettore
CO/BO	Connector Output/Binector Output	Uscita connettore/binettore
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN Object-Identification
COM	Common contact of a change-over relay	Contatto intermedio di un contatto di commutazione
COMM	Commissioning	Messa in servizio
COp	Condizione operativa	Condizione operativa
CP	Communication Processor	Processore di comunicazione
CPU	Central Processing Unit	Unità di elaborazione centrale
CRC	Cyclic Redundancy Check	Prova ciclica di ridondanza
CSM	Control Supply Module	Control Supply Module
CU	Control Unit	Control Unit
CUA	Control Unit Adapter	Control Unit Adapter
CUD	Control Unit DC MASTER	Control Unit DC MASTER
D		
DAC	Digital-Analog-Converter	Convertitore digitale-analogico
DC	Direct Current	Corrente continua
DCB	Drive Control Block	Drive Control Block
DCC	Drive Control Chart	Drive Control Chart
DCC	Data Cross-Check	Confronto incrociato dei dati
DCN	Direct Current Negative	Corrente continua negativa
DCP	Direct Current Positive	Corrente continua positiva
DDS	Drive Data Set	Set di dati di azionamento
DI	Digital Input	Ingresso digitale
DI/DO	Digital Input /Digital Output	Ingresso/uscita digitale bidirezionale
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ Hub Module External
DO	Digital Output	Uscita digitale
DO	Drive Object	Oggetto di azionamento

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
DP	Decentralized Peripherals	Periferia decentrata
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	Memoria con accesso Dual Port
DRAM	Dynamic Random Access Memory	Memoria dinamica
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	Drive Component Link with IQ (Drive Component Link con IQ)
DSC	Dynamic Servo Control	Dynamic Servo Control
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	Cortocircuito esterno dell'indotto
EDS	Encoder Data Set	Set di dati dell'encoder
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	Componenti sensibili alle scariche elettrostatiche
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	Interruttore automatico differenziale
ELP	Earth Leakage Protection	Sorveglianza dispersione verso terra
EMC	Electromagnetic Compatibility	Compatibilità elettromagnetica
EMF	Electromagnetic Force	Forza elettromagnetica
FEM	Forza elettromagnetica	Forza elettromagnetica
EMC	Electromagnetic Compatibility	Compatibilità elettromagnetica
EN	European Norm	Norma europea
EnDat	Encoder-Data-Interface	Interfaccia encoder
EP	Enable Pulses	Abilitazione impulsi
EPOS	Einfachpositionierer	Posizionatore semplice
ES	Engineering System	Engineering System
ESB	Ersatzschaltbild	Circuito equivalente
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	Componenti sensibili alle scariche elettrostatiche
ESR	Extended Stop and Retract	Funzione ampliata di arresto e svincolo
F		
F...	Fault	Anomalia
FAQ	Frequently Asked Questions	Domande frequenti
FBL	Free Blocks	Blocchi funzionali liberi
FCC	Function Control Chart	Function Control Chart
FCC	Flux Current Control	Regolazione della corrente di magnetizzazione
FD	Function Diagram	Schema logico
F-DI	Failsafe Digital Input	Ingresso digitale fail-safe
F-DO	Failsafe Digital Output	Uscita digitale fail-safe
FEPROM	Flash EPROM	Memoria di scrittura e di lettura non volatile
FESM	Fremderregter Synchronmotor	Motore sincrono ad eccitazione esterna
FG	Function Generator	Generatore di funzioni
FI	-	Corrente di guasto
FOC	Fiber-Optic Cable	Conduttore in fibra ottica

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
FP	Funktionsplan	Schema logico
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field Programmable Gate Array
FO	Fibra ottica	Conduttore in fibra ottica
FW	Firmware	Firmware
G		
GB	Gigabyte	Gigabyte
GC	Global Control	Global-Control-Telegramm (telegramma broadcast)
GdR	Generatore di rampa	Generatore di rampa
GND	Ground	Potenziale di riferimento per tutte le tensioni di segnale e di esercizio, definito in genere con 0 V (o anche M)
GSD	Gerätestammdatei	File base dell'apparecchiatura: descrive le caratteristiche di uno slave PROFIBUS
GSV	Gate Supply Voltage	Gate Supply Voltage
GUID	Globally Unique Identifier	Globally Unique Identifier
H		
HF	High frequency	Alta frequenza
HFD	Hochfrequenzdrossel	Bobina ad alta frequenza
HMI	Human Machine Interface	Interfaccia uomo - macchina
HTL	High Threshold-Logic	Logica con soglia di disturbo elevata
HW	Hardware	Hardware
I		
in. prep.	in preparazione	In preparazione: questa caratteristica al momento non è disponibile
I/O	Input/Output	Ingresso/uscita
I2C	Inter-Integrated Circuit	Bus dati seriale interno
IASC	Internal Armature Short-Circuit	Cortocircuito interno dell'indotto
ID	Identifier	Identificazione
IE	Industrial Ethernet	Industrial Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission	Ente normativo internazionale per l'elettrotecnica
IF	Interface	Interfaccia
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	Transistor bipolare con elettrodo di comando isolato
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	Interruttore automatico a semiconduttore con elettrodo di comando integrato
IL	Impulslöschung	Cancellazione impulsi
IP	Internet Protocol	Protocollo Internet
IPO	Interpolator	Interpolatore
IT	Isolé Terré	Rete di alimentazione in corrente trifase non collegata a terra

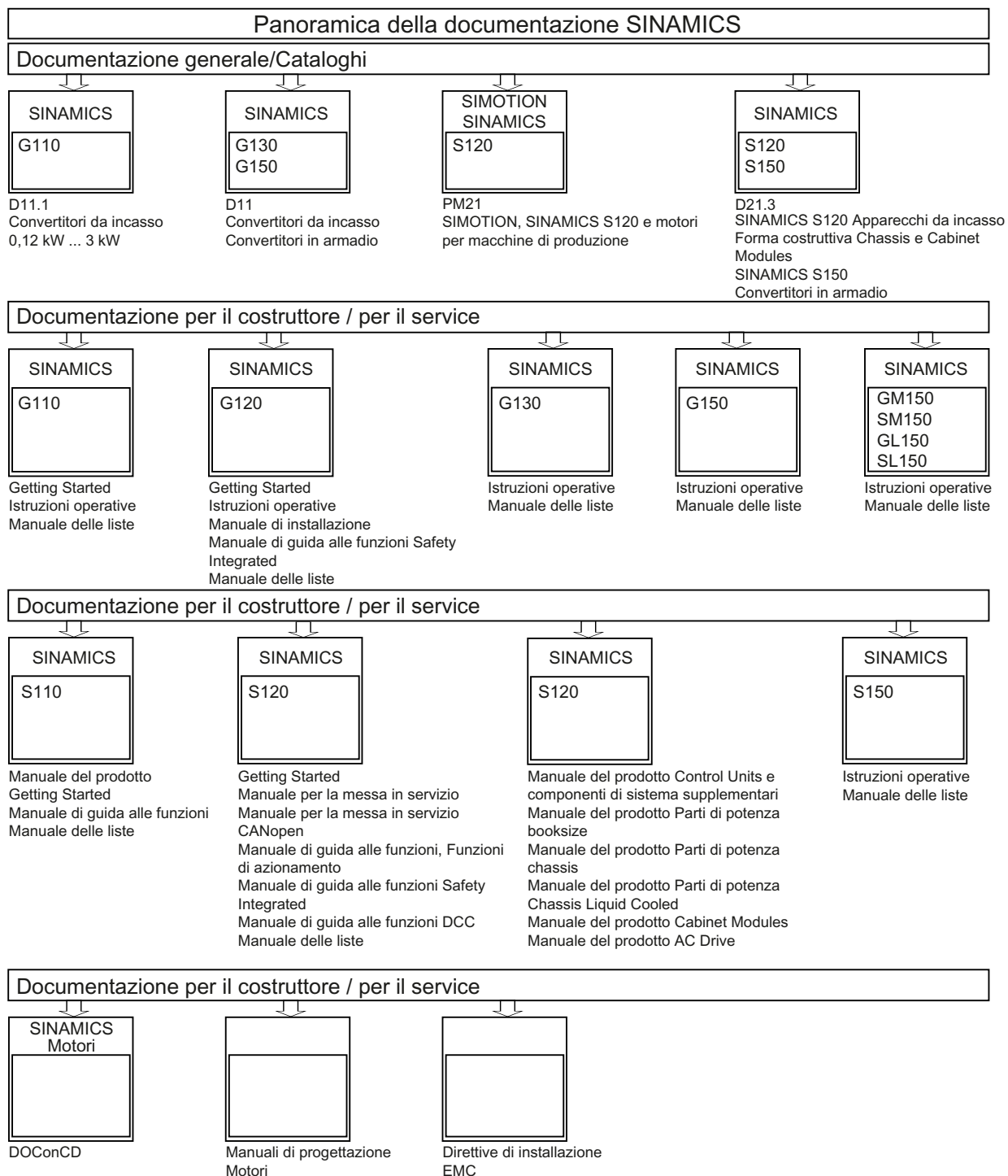
Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
IVP	Internal Voltage Protection	Protezione da tensione interna
J		
JOG	Jogging	Funzionamento a impulsi
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	Confronto incrociato dei dati
KIP	Kinetische Pufferung	Bufferizzazione cinetica
Kp	-	Guadagno proporzionale
KTY	-	Sensore di temperatura speciale
L		
L	-	Simbolo dell'induttanza
LED	Light Emitting Diode	Diodo luminoso
LIN	Linearmotor	Motore lineare
LR	Lageregler	Regolatore di posizione
LSB	Least Significant Bit	Bit meno significativo
LSC	Line-Side Converter	Convertitore di rete
LSS	Line-Side Switch	Interruttore di rete
LU	Length Unit	Unità di lunghezza
M		
M	-	Simbolo della coppia o momento torcente
M	Massa	Potenziale di riferimento per tutte le tensioni di segnale e di esercizio, definito in genere con 0 V (o anche GND)
MB	Megabyte	Megabyte
MCC	Motion Control Chart	Motion Control Chart
MDS	Motor Data Set	Set di dati del motore
MIS	Messa in servizio	Messa in servizio
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	Denominazione del prodotto leggibile a macchina
MMC	Man Machine Communication	Comunicazione uomo-macchina
MMC	Micro Memory card	Scheda di memoria Micro Memory
MSB	Most Significant Bit	Bit più significativo
MSC	Motor-Side Converter	Convertitore motore
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	Comunicazione ciclica tra master (classe 1) e slave
MSR	Motorstromrichter	Convertitore motore
MT	Messtaster	Tastatore di misura
N		
N. C.	Not Connected	Non collegato
N...	No Report	Nessun messaggio o messaggio interno
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	Normativa per tecniche di misurazione e regolazione nell'industria chimica

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
NC	Normally Closed (contact)	Contatto normalmente chiuso
NC	Numerical Control	Controllo numerico
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	Comitato normativo statunitense
NM	Nullmarke	Tacca di zero
NO	Normally Open	Contatto NA (normalmente aperto)
NSR	Netzstromrichter	Convertitore di rete
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	Memoria di lettura e scrittura non volatile
O		
OA	Open Architecture	Open Architecture
OC	Operating Condition	Condizione operativa
OEM	Original Equipment Manufacturer	Original Equipment Manufacturer
OLP	Optical Link Plug	Connettore di bus per cavo in fibra ottica
OMI	Option Module Interface	Option Module Interface
P		
p...	-	Parametri di impostazione
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	Priorità di controllo per il master
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDS	Power unit Data Set	Set di dati della parte di potenza
PE	Protective Earth	Terra di protezione
PELV	Protective Extra Low Voltage	Bassissima tensione di protezione
PEM	Permanenterregter Synchronmotor	Motore sincrono ad eccitazione permanente
PG	Programmiergerät	Dispositivo di programmazione
PI	Proportional Integral	Proportional Integral
PID	Proportional Integral Differential	Proportional Integral Differential
PLC	Programmable Logical Controller	Controllore programmabile
PLL	Phase Locked Loop	Phase Locked Loop
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	Consorzio PROFIBUS	Consorzio PROFIBUS
PPI	Point to Point Interface	Interfaccia punto a punto
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	Rumore bianco
PROFIBUS	Process Field Bus	Bus dati seriale
PS	Power Supply	Alimentazione
PSA	Power Stack Adapter	Power Stack Adapter
PTC	Positive Temperature Coefficient	Coefficiente di temperatura positivo
PTP	Point To Point	Punto a punto
PWM	Pulse Width Modulation	Modulazione in ampiezza
PZD	Prozessdaten	Dati di processo

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
R		
r...	-	Parametri di supervisione (solo lettura)
RAM	Random Access Memory	Memoria di lettura e scrittura
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	Interruttore automatico differenziale
RCD	Residual Current Device	Interruttore automatico differenziale
RCM	Residual Current Monitor	Relè differenziale
RFG	Ramp-Function Generator	Generatore di rampa
RJ45	Registered Jack 45	Sigla di un tipo di connettore a 8 poli utilizzato per la trasmissione dati con cavi in rame multifilari schermati o non schermati
RKA	Rückkühlanlage	Impianto di raffreddamento
RO	Read Only	Sola lettura
RPDO	Receive Process Data Object	Receive Process Data Object
RS232	Recommended Standard 232	Interfaccia standard per la trasmissione dati seriale via cavo tra un dispositivo di trasmissione e uno di ricezione (definita anche EIA232)
RS485	Recommended Standard 485	Interfaccia standard per un sistema di bus differenziale, parallelo e/o seriale via cavo (trasmissione dati tra più trasmettitori e ricevitori, definita anche EIA485)
RTC	Real Time Clock	Orologio di tempo reale
RZA	Raumzeigerapproximation	Approssimazione vettoriale nello spazio
S		
S1	-	Servizio continuo
S3	-	Funzionamento intermittente
SBC	Safe Brake Control	Comando freni sicuro
SBH	Sicherer Betriebshalt	Arresto operativo sicuro
SBR	-	Sorveglianza di accelerazione sicura
SCA	Safe Cam	Camma sicura
SD Card	SecureDigital Card	Scheda di memoria SecureDigital
SE	Sicherer Software-Endschalter	Finecorsa software sicuro
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	Velocità ridotta sicura
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	Uscita fail-safe
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	Ingresso fail-safe
SH	Sicherer Halt	Arresto sicuro
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIL	Safety Integrity Level	Grado di integrità della sicurezza
SLM	Smart Line Module	Smart Line Module (Modulo smart line)
SLP	Safely-Limited Position	Posizione limitata sicura
SLS	Safely Limited Speed	Velocità ridotta sicura
SLVC	Sensorless Vector Control	Regolazione vettoriale senza encoder

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
SM	Sensor Module	Sensor Module
SMC	Sensor Module Cabinet	Sensor Module Cabinet
SME	Sensor Module External	Sensor Module External
SN	Sicherer Software-Nocken	Camma software sicura
SOS	Safe Operating Stop	Arresto operativo sicuro
SP	Service Pack	Service Pack
SPC	Setpoint Channel	Canale del valore di riferimento
SPI	Serial Peripheral Interface	Interfaccia seriale per il collegamento della periferia
SS1	Safe Stop 1	Arresto sicuro 1 (con sorveglianza di tempo e rampa)
SS2	Safe Stop 2	Arresto sicuro 2
SSI	Synchronous Serial Interface	Interfaccia seriale sincrona
SSM	Safe Speed Monitor	Conferma sicura della sorveglianza di velocità ($n < n_x$)
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS Support Package
STO	Safe Torque Off	Coppia disinserita con sicurezza
STW	Steuerwort	Parola di comando
T		
TB	Terminal Board	Terminal Board
TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module	Terminal Module
TN	Terre Neutre	Rete di alimentazione trifase collegata a terra
Tn	-	Tempo dell'azione integratrice
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit Process Data Object
TT	Terre Terre	Rete di alimentazione trifase collegata a terra
TTL	Transistor-Transistor Logic	Logica transistor-transistor
Tv	-	Anticipo
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	Underwriters Laboratories Inc.
UPS	Uninterruptible Power Supply	Alimentazione di corrente esente da interruzioni
UTC	Universal Time Coordinated	Ora universale coordinata
V		
VC	Vector Control	Regolazione vettoriale
Vdc	-	Tensione del circuito intermedio
VdcN	-	Tensione del circuito intermedio negativa
VdcP	-	Tensione del circuito intermedio positiva
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	Associazione Elettrotecnici Tedeschi
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	Associazione Ingegneri Tedeschi

Abbreviazione	Derivazione dell'abbreviazione	Significato
VPM	Voltage Protection Module	Voltage Protection Module
Vpp	Volt peak to peak	Volt picco-picco
VSM	Voltage Sensing Module	Voltage Sensing Module
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	Modo automatico di riavviamento
WZM	Werkzeugmaschine	Macchina utensile
X		
XML	Extensible Markup Language	Linguaggio grafico ampliabile (linguaggio standard per il Web-Publishing e la gestione dei documenti)
Z		
ZK	Zwischenkreis	Circuito intermedio
ZM	Zero Mark	Tacca di zero
ZSW	Zustandswort	Parola di stato



Indice analitico

A

- Accelerazione massima, 247
- Anomalie, 108
 - Buffer delle anomalie, 110
 - Configurazione, 113
 - Tacitazione, 108
- Anomalie e avvisi, 116
 - Classi di avviso, 117
 - Interconnessioni BICO, 116
- Apparecchio di azionamento SINAMICS, 469
- Area di lavoro, 21
- Area encoder, 227
- Arresto intermedio
 - EPOS, 264, 274
- Asse
 - sospeso, 180
- Attivazione di PROFIsafe, 440
- Attivazione di PROFISAFE, 467
- Aumento di tensione
 - Servo, 151
- Avvertenze ESD, 7
- Avvisi, 108
 - Buffer avvisi, 421
 - Buffer degli avvisi, 112
 - Configurazione, 113
 - Cronologia avvisi, 112, 421

B

- Barre degli strumenti di STARTER
 - visualizzazione, 51
- Basic Functions tramite PROFIsafe e morsetti, 441
- Binettore, 706
- Blocchi di movimento, 262
- Blocchi funzionali liberi
 - ADD, 316
 - AND, 315
 - Attivazione di singoli blocchi funzionali, 310
 - AVA, 318
 - BSW, 324
 - Collegamento all'azionamento, 306
 - DFR, 324
 - DIF, 328
 - DIV, 317

- Esempi, 306
- Esempi pratici, 299
- Fattore di utilizzo del tempo di calcolo, 311
- Gruppo di esecuzione, 300
- INT, 327
- LIM, 325
- LVM, 329
- Messa in servizio, 310
- MFP, 318
- MUL, 317
- NOT, 316
- NSW, 325
- Numero dei tempi di campionamento hardware possibili, 313
- OR, 315
- Panoramica, 299
- Panoramica dei blocchi, 305
- PCL, 319
- PDE, 320
- PDF, 321
- Progettazione e comando, 299
- PST, 322
- PT1, 326
- RSR, 323
- Sequenza di esecuzione, 300
- SUB, 316
- Tempo di campionamento, 300
- XOR, 315
- Blocco inserzione, 566, 568
- BOP20
 - funzioni importanti, 53, 54
 - Parola di comando azionamento, 126
- Buffer avvisi, 421
- Buffer degli avvisi, 112
- Buffer delle anomalie, 110
- Buffer messaggi, 421
- Bufferizzazione cinetica, 172

C

- Camme di STOP, 248
- Canale dei valori di riferimento
 - Potenziometro motore, 287
- Canale del valore di riferimento
 - Bande di arresto, 292
 - con, 81
 - esteso, 281
 - Funzionamento a impulsi, 282

- Generatore di rampa, esteso, 294
- Inversione di direzione, 290
- Limitazione del valore di riferimento, 292
- Limitazione senso di rotazione, 290
- Modifica del valore di riferimento, 289
- Senza, 81
- Servo amplificatore, 280
- Valore di rif. principale/aggiuntivo, 289
- Valori di riferimento fissi del numero di giri, 286
- Canale parametri, 675
- CBC10, 69
- Chiave di licenza, 717
- Classe RT
 - Impostazione, 655
- Classi di applicazioni, 541
- Classi di avviso
 - Anomalie e avvisi, 117
- Classi RT
 - Clock di invio, 656
 - Tempi di aggiornamento, 656
- Codice ASCII
 - Licenze, 719
- Comando del freno
 - Esteso, 219
- Comando freni
 - semplice, 203
- Commutazione
 - Valori di riferimento fissi del numero di giri, 286
- Commutazione delle unità, 191
- Comunicazione
 - su PROFIdrive, 540
 - tramite PROFIBUS, 617
- Comunicazione in tempo reale, 645
- Connessione tramite tecnica BICO, 707
- Connettore, 707
- Contatore ore d'esercizio, 209
- Control Unit
 - LED nella fase di avviamento, 89
- Controllo V/f
 - Servoregolazione, 149
- Copia dei set di dati dei parametri dalla memoria non volatile alla scheda di memoria, 698
- Copia dei set di dati dei parametri dalla scheda di memoria alla memoria non volatile, 699
- Cronologia avvisi, 112, 421

D

- Dati di processo, 549
- Dati di processo, parole di comando
 - A_DIGITAL, 545, 593
 - CU_STW, 592

- G1_STW, 551
- G2_STW, 551, 584
- G3_STW, 545
- Gn_STW, 581
- MDI_ACC, 562
- MDI_DEC, 562
- MDI_MOD, 563
- MDI_TARPOS, 562
- MDI_VELOCITY, 562
- MDIAcc, 551
- MDIDec, 551
- MDIMode, 551, 552
- MDIPos, 551
- MDIVel, 551
- MT_STW, 594
- Over, 552
- OVERRIDE, 562
- POS_STW, 559
- POS_STW1, 552
- POS_STW2, 552
- PosSTW, 552
- SATZANW, 551, 558
- STW SI (STW PROFIsafe), 441, 443
- STW1, 545, 551, 553
- STW1 (modo posizionamento), 555
- STW2, 545, 551, 556
- Dati di processo, parole di stato
 - AKTSATZ, 564
 - CU_ZSW, 595
 - E_DIGITAL, 596
 - G1_ZSW, 564
 - G2_ZSW, 564, 589
 - Gn_ZSW, 585
 - MELDW, 565, 572
 - MT_ZSW, 597
 - POS_ZSW, 576
 - PosZSW, 565
 - XistP, 564
 - ZSW SI (ZSW PROFIsafe), 442, 444
 - ZSW1, 564, 566
 - ZSW2, 564, 570
- Dati di processo, valori attuali
 - G1_XIST1, 564, 586
 - G1_XIST2, 564, 587
 - G2_XIST1, 564, 589
 - G2_XIST2, 564, 590
 - NIST_A, 564
 - NIST_B, 564
- Dati di processo, valori di riferimento
 - KPC, 545
 - MOMRED, 545, 552, 558
 - NRIF_A, 557

NRIF_B, 557
 NSOLL_A, 545, 551
 NSOLL_B, 545, 551
 Dati di processo, valori reali
 NIST_A, 570
 NIST_B, 570
 Decelerazione massima, 247
 Determinazione del numero di assi, 610
 Determinazione del numero di oggetti, 610
 Determinismo, 645
 Diagnostica
 tramite LED del Sensor Module Cabinet SMC10, 93
 tramite LED del Sensor Module Cabinet SMC20, 93
 Diagnostica tramite LED
 Sensor Module Cabinet SMC30, 94
 Dinamizzazione forzata, 379, 427
 Direzione di movimento sicura, 412
 Dominio di sincronizzazione, 656
 Downgrade, 701

E

EDS, 360
 Encoder
 Sincronizzazione dei valori reali, 424
 Encoder assoluto
 Regolazione, 251
 Encoder assoluto singleturn, 32
 Encoder Multiturn, 227
 Encoder Singleturn, 227
 Encoder SSI, 32
 Segnali incrementali, 32
 EPOS, 264, 274
 Arresto intermedio, 264, 274
 Blocchi di movimento, 262
 Funzionamento a impulsi, 275
 Impostazione diretta del valore di riferimento (MDI), 272
 Limitazioni, 246
 Meccanica, 243
 Regolazione dell'encoder assoluto, 33
 Ricerca al volo del punto di riferimento, 257
 Rifiuto del job di movimento, 264, 274
 Esempio
 Impostazione dell'indirizzo PROFIBUS, 620

F

FAULT_CODE, 579
 FBLOCKS, 299
 Filtro valore di riferimento di corrente

Servo, 141
 Finecorsa software, 247
 Formato del valore reale della posizione
 Resolver bipolare, 32
 FREEBLOCKS, 299
 Frenatura mediante cortocircuito dell'indotto esterno, 199
 Frenatura per cortocircuito dell'indotto, 198
 Funzionamento a impulsi, 282
 EPOS, 275
 Funzionamento con comando di coppia, 131
 Funzionamento online con STARTER, 52
 Funzionamento senza encoder
 Servo, 154
 Funzione di diagnostica, 95
 Controllo V/f per servoregolazione, 149
 Generatore di funzioni, 95
 Prese di misura, 103
 Trace, 99
 Funzione Safely-Limited Speed con encoder, 393
 Funzione Trace, 99
 Registrazione di segnali, 95
 Funzioni
 Comando di frenatura sicuro (SBC), 374
 Controllo V/f per servoregolazione, 149
 Funzionamento a impulsi, 282
 Posizionamento su riscontro fisso, 175
 Potenzimetro motore, 287
 Safe Torque Off, 369
 Servoregolazione, 127
 Valori di riferimento fissi del numero di giri, 286
 Funzioni di sorveglianza
 esteso, 216

G

Generatore di funzioni
 Caratteristiche, 96
 Generatore di rampa, 294
 Generatore di rampa, esteso, 294
 Generatore di segnali, 95
 Grandezze di riferimento
 Blocco/protezione, 193

H

Heartbeat, 71, 83
 Hotline, 5

- I**
- Identificazione della posizione dei poli
 - Servo, 168
 - Identificazione dell'apparecchio, 621
 - Impostazione del regolatore, automatica
 - Servo, 153
 - Impostazione diretta del valore di riferimento (MDI), 272
 - Indirizzo
 - Impostazione dell'indirizzo PROFIBUS, 620
 - License Manager in Internet, 717
 - Ingressi analogici, 712
 - Caratteristiche, 714
 - Elaborazione dei segnali, 714
 - Ingressi digitali, 712
 - Bidirezionali, 714
 - Caratteristiche, 712
 - Elaborazione dei segnali, 712
 - Se non funzionano, 713
 - ingressi veloci, 712
 - Ingressi/uscite
 - Panoramica, 712
 - Ingressi/uscite bidirezionali, 712
 - Inseguimento di posizione
 - Resolver bipolare, 32
 - Riduttore di carico, 228
 - Riduttore di misura, 227
 - Interconnessione di segnali tramite tecnica BICO, 707
 - Interfaccia dell'encoder, 580
 - Misura al volo, 584
 - Ricerca della tacca di riferimento, 583
 - Interfaccia impulsi/direzione, 185
 - Interfaccia PROFINET, 651
 - Interruttore per indirizzo PROFIBUS, 620
 - Inversione di direzione, 290
 - IO Supervisor, 647
 - IO-Controller, 647
 - IO-Device, 647
 - IRT, 653
 - Confronto con RT, 655
 - IRT, 653
 - IRT, 653
- J**
- Job di movimento
 - Rifiuto, 264, 274
 - JOG
 - Funzionamento a impulsi, 282
- L**
- Lampeggio DCP, 652
 - LED
 - Control Unit CU305 CAN, 91
 - Control Unit CU305 DP, 91
 - del Sensor Module Cabinet SMC10, 93
 - nel Sensor Module Cabinet SMC20, 93
 - Sensor Module Cabinet SMC30, 94
 - Licenza per Basic Function, 440
 - Limitazione dello strappo, 248
 - Limitazioni
 - Valore di riferimento della coppia, 134
 - Limiti di coppia
 - OFF3, 202
 - Livelli di accesso, 688
- M**
- Messa in servizio
 - con STARTER, 48
 - Lista di controllo, 38
 - Morsetti Safety, 454
 - PROFIsafe con STARTER, 468
 - Messa in servizio di serie, 699
 - Messaggi, 107
 - Attivazione dall'esterno, 115
 - Misura al volo, 584
 - Modalità di stop di prova, 459
 - Modifica del valore di riferimento, 289
 - Modifica password
 - Safety Integrated, 456
 - Moduli funzionali, 211
 - Funzioni di sorveglianza estese, 216
 - Regolatore PID, 212
 - Modulo funzionale
 - Comando freni esteso, 219
 - Regolazione di posizione, 224
 - Morsetti Safety
 - Messa in servizio, 454
 - Motion Control con PROFIBUS, 599
 - Motion Monitoring, 349
 - Motori sincroni
 - Cortocircuito esterno dell'indotto, 198, 199
 - Cortocircuito interno dell'indotto, 198
- N**
- Navigazione di progetto, 21
 - Node Guarding, 71, 83
 - Nome del dispositivo, 650

O**OFF3**

Limiti di coppia, 202

P

p8604, 83, 84

p8609, 84

p8641, 84

Panoramica delle Safety Integrated Functions, 351

Parametri

Suddivisione, 686

Tipi, 685

Parametri F, 470

Parametrizzazione

con il BOP, 119

con STARTER, 48

Password per Safety Integrated, 355

PDO Mapping libero, 74

Posizionamento semplice

Ricerca del punto di riferimento, 250

Posizionamento su riscontro fisso, 175

Posizionatore semplice, 241

Potenziometro motore, 287

Predefined Connection Set, 74

Prefazione, 3

Prese di misura, 103

Prese per la misurazione, 103

Probabilità di guasto, 361

PROFIBUS, 617

Componenti, 38

File base dell'apparecchiatura, 621

Identificazione dell'apparecchio, 621

Impostazione degli indirizzi, 620

Interface Mode, 550

Master classe 1 e 2, 618

Motion Control con PROFIBUS, 599

Resistenza terminale, 622

Segnale di funzionalità vitale, 629, 663

Telegrammi, 546

Traffico trasversale, 630

PROFIdrive, 540

Controller, Supervisor, Drive Unit, 540

Lettura di parametri, 610

Scrittura dei parametri, 613

Profile Velocity Mode, 71

PROFINET

Trasmissione dati, 646

PROFINET con 2 controller, 665

PROFINET IO, 647

Indirizzi, 649

IRT, 654

PROFINET IO con IRT, 646

PROFINET IO con RT, 645

PROFIsafe con STARTER, 468

Programmatori a camme, 236

protezione da tensione

interna, 198

R**Reazione di stop**

Stop A, 377

Stop F, 377

Reazioni agli errori, 417

Reazioni di stop, 417

Classificazione delle priorità, 418

Priorità rispetto alle Extended Functions, 419

Recorder, 99

Registrazione di segnali con la funzione Trace, 95

Registro Safety, 486

Regolatore del numero di giri

Filtro valore di riferimento del numero di giri, 128

Limitazioni, 127

Proprietà, 127

Regolatore di corrente servo

Adattamento del regolatore di corrente, 139

Limitazione di corrente e di coppia, 139

Regolazione di corrente, 139

Regolatore di posizione, 235

Sorveglianze, 236

Regolatore di velocità

Adattamento del regolatore di velocità, 129

Regolatore PID, 212

Regolazione

Encoder assoluto, 251

Regolazione di posizione, 224

Regolazione Vdc

Servo, 172

Regolazione Vdc minima

Servo, 173

Reinserzione automatica, 195

Resolver

bipolare, 32

Ricerca al volo del punto di riferimento

EPOS, 257

Ricerca del punto di riferimento

Posizionamento semplice, 250

Ricerca della tacca di riferimento, 583

Richiamo di Safety Integrated, 446

Rilevamento del valore attuale, 423

Rilevamento sicuro del valore attuale, 423

Rischio residuo, 368

RT

Confronto con IRT, 655

Runtime di sistema, 209

S

Safe Acceleration Monitor

SAM, 352

Safe Acceleration Monitor con encoder

SAM con encoder, 407

Safe Brake Control

SBC, 375

Safe Brake Ramp

SBR, 352, 409

Safe Brake Ramp senza encoder

SBR senza encoder, 409

Safe Direction, 412

Con encoder, 412

Safe Operating Stop

SOS, 391, 392

Safe Speed Monitor

SSM, 401

Safe Stop 1

SS1, 372

time controlled, 372

Safe Stop 2

SS2, 388

Safely-Limited Speed con encoder

SLS con encoder, 393

Safety con encoder, 352

Safety Info Channel, 429

Safety Integrated

Comando di frenatura sicuro (SBC), 374

Messa in servizio, 447

Messa in servizio di serie, 452

Modifica password, 456

Password, 355

Safe Stop 1, 372

Safe Torque Off, 369

Safety Integrated Basic Functions

Reazioni di stop, 377

Safety senza encoder

Safety senza encoder, 352

Safety Stop 1

SS1, 352

Safety-Slot, 446

SBC

Safe Brake Control, 375

SBC (Basic Function)

Test di collaudo, 498

SBC senza encoder

Test di collaudo, 529

SDI, 412

Con encoder, 412

Senza encoder, 414

Segnali incrementali, 32

Sensori di temperatura

Componenti SINAMICS, 33

Servo

Funzionamento senza encoder, 154

Impostazione automatica del regolatore, 153

Regolazione Vdc, 172

Servo Control

Attivazione del canale del valore di riferimento, 280

Servoregolazione, 149

Controllo V/f, 149

Funzionamento con comando di coppia, 131

Ottimizzazione, 152

Posizionamento su riscontro fisso, 175

Regolatore del numero di giri, 127

Regolatore di corrente, 139

Valore di riferimento della coppia, 134

Set di dati

Command Data Set (CDS), 689

Drive Data Set (DDS), 691

Encoder Data Set (EDS), 692

Motor Data Set (MDS), 693

Shared Device, 665

SIC

vedere Safety Info Channel, 429

Sincronizzazione dei valori reali

Encoder, 424

Sistema a 1 encoder, 423

Sistemi encoder, 423

Slot PROFIsafe, 469

SLS

Safely Limited Speed, 393

SLS con encoder (STOP C)

Test di collaudo, 516

SLS con encoder (STOP D)

Test di collaudo, 521

SLS senza encoder (STOP A)

Test di collaudo, 531

SLS senza encoder (STOP B), 534

Sorgenti del valore di riferimento, 282

Sorveglianza dell'errore d'inseguimento

Dinamica, 236

Sorveglianza di posizionamento, 236

SOS

Safe Operating Stop, 391

Test di collaudo, 507

Sostituzione di un SMI

Sostituzione di un DQI, 715

SS1

- Safe Stop 1, 372
 - SS1 con encoder
 - Test di collaudo, 501
 - SS1 senza encoder
 - Test di collaudo, 527
 - SS1, time and acceleration controlled (Basic Function)
 - Test di collaudo, 496
 - SS1, time controlled
 - Safe Stop 1, 372
 - SS2
 - Test di collaudo, 504
 - SSM
 - Safe Speed Monitor, 401
 - Test di collaudo, 524
 - STARTER, 51
 - Collegamento mediante interfaccia seriale, 40
 - Funzionamento online tramite PROFIBUS, 52
 - funzioni importanti, 49
 - STO
 - Safe Torque Off, 369
 - STO (Basic Function)
 - Test di collaudo, 494
 - STO con encoder
 - Test di collaudo, 499
 - STO senza encoder
 - Test di collaudo, 526
 - STOP A, 377
 - STOP B, 534
 - STOP C, 516
 - STOP D, 521
 - Stop di prova, 427
 - STOP E, 417
 - STOP F, 377
 - Superamenti del valore limite, 417
 - Superficie operativa, 21
 - Support, 5
- T**
- T0, T1, 103
 - Tacitazione, 108
 - Tacitazione estesa, 420
 - Tacitazione:estesa, 420
 - Tastatore di misura
 - Centrale, 598
 - Tastatore di misura centrale
 - Esempio, 598
 - Tecnica BICO
 - Che cos'è?, 706
 - Interconnessione di segnali, 707
 - Riduttori di corrente, 710
 - Valori fissi, 710
 - telegramma 111
 - POS_ZSW1, 577
 - POS_ZSW2, 579
 - telegramma 371
 - STW1, 553
 - Telegramma 700, 429
 - Telegrammi
 - specifici del costruttore, 547
 - Standard, 546
 - Struttura, 549
 - telegrammi, 547
 - telegrammi liberi, 547
 - telegrammi specifici del costruttore, 547
 - Telegrammi standard, 546
 - Tempi di campionamento, 715
 - Tempi di campionamento del sistema, 715
 - Test dei tracciati di arresto, 379
 - Test di collaudo, 498
 - SBC (Basic Function), 498
 - SBC senza encoder, 529
 - SLS con encoder (STOP A), 510
 - SLS con encoder (STOP B), 513
 - SLS con encoder (STOP C), 516
 - SLS con encoder (STOP D), 518, 521
 - SLS senza encoder ("STOP A"),
 - SLS senza encoder (STOP B), 534
 - SOS, 507
 - SS1 con encoder, 503
 - SS1 con encoder, 503
 - SS1 senza encoder, 527
 - SS1, time and acceleration controlled, 496
 - SS2, 504
 - SSM, 524
 - STO (Basic Function), 494
 - STO con encoder, 499
 - STO senza encoder, 526
 - Test funzionale, 427
 - Timer dell'intervallo di dinamizzazione forzata, 459
 - Tool
 - STARTER, 48
 - Trace, 99
 - Traffico trasversale
 - PROFIBUS, 630
 - Trasmissione dati
 - PROFINET, 646
- U**
- Unità di comunicazione, 69
 - Update, 701
 - Update/downgrade del firmware, 701
 - Uscite analogiche, 712

Uscite digitali, 712
 Bidirezionali, 714
 Caratteristiche, 713
 Elaborazione dei segnali, 713

V

Valore anomalia, 110
Valore avviso, 112, 421
Valore di rif. principale/aggiuntivo, 289
Valore di riferimento della coppia, 134
Valore PFH, 361
Valori di riferimento fissi, 286
Valori di riferimento fissi del numero di giri, 286
Velocità massima, 246
Visualizzazione dei dettagli, 21

W

WARN_CODE, 579

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
GERMANY

www.siemens.com/motioncontrol

Con riserva di modifiche
© Siemens AG 2011