# VIBSCANNER® Manuale d'uso

# **VIBSCANNER®**

# Diagnostica dei macchinari e raccolta dati

MANUALE D'ISTRUZIONI



Egregio Cliente:

Se ritiene di avere una valida idea per migliorare sia questo manuale che il funzionamento dello strumento di misura o dei suoi accessori, La preghiamo vivamente di farcela conoscere.

Saremo lieti di accogliere i Suoi suggerimenti.

PRÜFTECHNIK Condition Monitoring Fax: +49 (0) 89 99 616 300 e-mail: doku@pruftechnik.com

Edizione 08 / 2001 N. d'ordine: VIB 9.638 I

#### PREMESSA

Questo manuale descrive le funzioni principali dello strumento di misura VIBSCANNER e le fasi più importanti del suo funzionamento. I moduli opzionali di firmware "Analisi FFT" e "Bilanciamento" vengono descritti nel manuale "VIBSCANNER: Analisi FFT e Bilanciamento (VIB 9.664.I)".

Una funzione di aiuto online è integrata nello strumento, e può essere richiamata in qualsiasi momento tramite il menu.

Le istruzioni contenute in questo manuale riguardano le versioni del software di fabbrica 1.20 (0138) e successive.

### PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

VIBSCANNER va trattato con cautela, evitando in particolar modo gli urti meccanici.

L'involucro di questo strumento è realizzato in plastica elettricamente conducibile. Per questo motivo, VIBSCAN-NER può essere utilizzato esclusivamente per misure del segnale a bassa tensione ( $\pm$ 30V) o a bassa corrente ( $\pm$ 20 mA).

Quando la batteria è inserita nello strumento, VIBSCAN-NER offre una protezione IP 65 contro l'ingresso di acqua e polvere. Facciamo presente che durante la ricarica della batteria, lo strumento e la batteria soddisfano solo i requisiti della protezione IP 50 contro la polvere.

Per la misura del segnale e per la trasmissione di dati, utilizzare esclusivamente il cavo di collegamento fornito a questo scopo (vd. il Catalogo prodotti VIBSCANNER).

Durante le misure sui macchinari vanno osservate tutte le prescrizioni di sicurezza per il compito specifico.

Uso autorizzato:

- VIBSCANNER può essere utilizzato esclusivamente per la registrazione di segnali delle macchine in ambienti industriali.
- Le sonde e i cavi possono essere utilizzati esclusivamente per i compiti per cui sono stati progettati. Per maggiori informazioni, consultare questo manuale o i corrispondenti opuscoli illustrativi.

Qualsiasi altro utilizzo costituisce uso improprio e va evitato. La PRÜFTECHNIK AG declina ogni responsabilità per eventuali danni a cose o persone generati da uso improprio.



# Conformità agli standard

VIBSCANNER soddisfa gli standard delle seguenti norme:

EN 50014:1997, EN50019:1996, EN 50028:1988 EN 50020:1994.

Lo strumento è stato sviluppato, prodotto e provato a regola d'arte e in conformità con EN 29001.

# MANUTENZIONE

Pulire esternamente VIBSCANNER con un panno che non lasci residui e un detergente domestico commerciale.

Per pulire lo schermo di VIBSCANNER utilizzare un detergente per vetri con un panno o un po' di comune carta-casa.



Durante la pulizia, assicurarsi che la batteria inserita nello strumento e i cappucci di protezione antipolvere coprano le prese del connettore. Quando lo strumento non viene utilizzato, coprire sempre le prese con le protezioni antipolvere per prevenire la contaminazione delle interfacce.

Durante la manutenzione, raccomandiamo fortemente di seguire le specifiche ElexV §13, EN 60079-14 ed EN 60079-17.



# Limiti per VIBSCANNER con protezione EX:

- Non sono possibili misurazioni con sonde ICP®
- Il cavo per il segnale di misurazione a corrente ridotta (VIB 5.434) e a tensione ridotta (VIB 5.433) non va utilizzato in aree soggette a rischio di esplosione.

# Sommario

DESCRIZIONE	6
Interfacce ed elementi operativi	6
Modulo della sonda	7
Alimentazione elettrica	8
FUNZIONAMENTO	11
Elementi	11
Struttura dei programma	12
Accensione dello strumento	14
Menu di setup	. 15
IVIOdifica dei parametri	. 10
Misuro	. 17
IVIISUI d Misurare le vibrazioni con la conda interna	20
Commutazione tra i valori caratteristici complessivi	. 20
Salvare i risultati	. 21
Misura della temperatura	. 22
Misurare i giri/min	25
Misurare l'impulso d'urto	.26
(condizioni dei cuscinetti)	. 26
Inserimento manuale del valore misurato	. 28
Compiti di misura definiti dall'operatore	. 29
Lavori di misurazione adattati	. 30
Misura della tendenza	. 31
Misurare con ronde / pool	32
Options in the Route mode	. 34
lcons in the measurement task screen	. 34
Lavori di misurazione adattabili	. 35
Evento	. 36
Ispezione visiva	. 37
Ronda grafica (Analisi macchina")	. 38
Norida grafica ("Analisi maccilina")	. 59
LIMITI	43
Visualizzazione del superamento dei limiti	. 43
Limiti ISO	. 44
Limiti definiti da operatore	. 46
SONDE	48
Sonda esterna delle vibrazioni	. 48
Impostazione della sonda	. 49
Sonda esterna di temperatura	. 50
Sonda esterna dei giri/min	. 51
Creare una nuova sonda	. 52
APPENDICE	53
Editor di testo	. 53
Opzioni di gestione file	. 54
Suggerimenti e scorciatoie	. 56
Scambio di dati con PC	. 58
ISO 10816-3	. 59
Dati tecnici	60

6 DESCRIZIONE

### DESCRIZIONE

### Interfacce ed elementi operativi



### LED d'indicazione

#### LED blu

Si accende dopo la misura se il risultato è valido.

#### LED rosso

Se...

- ... lampeggia dopo l'accensione dello strumento: batteria scarica.
- ... lampeggia dopo la misura: segnale scarso, sovrabbondante o instabile. Ripetere la misura.
- ... si accende dopo l'attivazione dello strumento: stato di errore, con display del relativo messaggio nella barra di stato.

Per la valutazione dei risultati di misura, i LED si accendono in base ai limiti preselezionati:

Blu = OK; Verde = Preallarme; Giallo = Avvertimento; Rosso = Allarme

### Modulo della sonda

(visto da sopra)



- Presa blu: Ingresso per le sonde di vibrazione, sonde di temperatura Pt100 e segnali a bassa tensione/ corrente ( $\pm$  30V /  $\pm$  20 mA). I relativi cavi di collegamento presentano una camicia protettiva di gomma blu al connettore.
- Presa gialla: Ingresso per la trasmissione di dati (RS232), connessione per il trigger esterno e uscita per segnali analogici . I relativi cavi di collegamento presentano una camicia di protezione gialla al connettore.
- Sonde di vibrazioni interne: Sonde a installazione permanente per la misura delle vibrazioni dei macchinari superiori ai 10 Hz, dei segnali d'impulso d'urto e dei segnali ad alta frequenza generati dalla cavitazione.
- Temperatura: La sonda di temperatura (NiCrNi) va estratta per la misura e premuta contro l'oggetto. Può essere rimossa per collegare la sonda esterna (compatibile con NiCrNi).
- Trigger: Sensore a infrarossi (IR) per il trigger interno e per la misura dei giri/min. La sonda registra i segnali di riflessione del trasmettitore IR. Il LED rosso va puntato verso il segno di riferimento tracciato sull'albero rotante.

### Alimentazione elettrica

VIBSCANNER è dotato di una batteria in NIMH ricaricabile tramite caricabatterie (VIB 5.420). Durante la ricarica, VIBSCANNER va spento e la batteria resta dentro lo strumento. Le batterie di riserva possono essere ricaricate anche fuori dallo strumento.



Nota



La batteria NiMH perde quotidianamente l'1% - 2% della propria carica anche se VIBSCANNER è spento.

Quando VIBSCANNER viene acceso con il caricabatteria inserito, la ricarica viene interrotta. In tal caso tener presente che:

- VIBSCANNER (Standard) funziona con l'alimentazione di rete.
- VIBSCANNER (vers. intrinsecamente sicura) funziona comunque a batteria.

Se la batteria viene rimossa, dopo circa 10 minuti VIBSCANNER perde le impostazioni dell'ora e della data.

# Ricarica della batteria

- Aprire il coperchio protettivo del vano batteria.
- Collegare il caricabatterie allo strumento e alla rete elettrica.

La batteria va scaricata il più possibile prima di essere ricaricata. Il tempo di ricarica è inferiore a 6 ore max. Circa 10 ore per batterie intrinsecamente sicure.



# Stato di funzionamento durante la ricarica

Il livello di carica della batteria è indicato da 2 LED:

- Accensione del LED rosso: Batteria in ricarica
- Accensione del LED verde: Batteria ricaricata.
- LED rosso lampeggia: Batteria difettosa o inizio ricarica (può lampeggiare per diversi minuti).



# Livello di carica della batteria

Il livello di carica della batteria viene mostrato nella sezione in fondo a destra dello schermo di VIBSCANNER



Livello di carica (nero = batteria piena)

Dato che la batteria di VIBSCANNER ha un effetto trascurabile sulla memoria, è possibile ricaricarla anche se non è completamente esaurita. Tuttavia, dopo numerosi cicli di ricarica l'indicatore del livello di carica può discostarsi dall'effettivo livello di carica della batteria. In tal caso comparirà il seguente messaggio:

# LIVELLO DI CARICA IMPRECISO

Si raccomanda di non ricaricare la batteria fino a quando non è completamente scarica (con display del relativo messaggio). Disattivare l'AutoPower con X o premere OK. Per visualizzare l'effettivo livello di carica della batteria, procedere come segue:

• Lasciar acceso VIBSCANNER fino a scaricare quasi completamente la batteria Comparirà il seguente messaggio:

BATTERIA SCARICA



Se questo messaggio compare durante una misurazione, l'operatore dispone di circa mezz'ora per concludere il lavoro e salvare i dati.

- Ricaricare la batteria Una volta riacceso VIBSCANNER, il messaggio LIVELLO DI CARICA IMPRECISO comparirà di nuovo.
- Scaricare nuovamente la batteria come sopra descritto e ricaricarla una seconda volta. Solo a conclusione di questo secondo passaggio lo strumento visualizzerà il livello di carica corretto.

### **FUNZIONAMENTO**

### Elementi

Il funzionamento di VIBSCANNER si basa su tre elementi:

### Joystick

Il joystick muove il cursore in senso orizzontale o verticale. Cliccare sul joystick per sostituire il tasto di conferma ENTER dopo una selezione.



### Tasto funzione

Il tasto funzione serve per muovere il cursore dal campo di display alla colonna del menu e viceversa, consentendo tra l'altro di cancellare gli errori nell'editor di testo.

### Tasto Escape

Questo tasto serve per cancellare una selezione e consente di tornare al menu superiore da un sottomenu.



### Struttura del programma

VIBSCANNER possiede un programma applicativo a orientamento grafico sviluppato per mezzo dei relativi menu.

### **Orientamento grafico**

- a) I lavori di misurazione vengono richiamati e avviati tramite le relative icone sullo schermo.
- b) Nella versione di base i lavori di misurazione vengono memorizzati in due schermate da aprire tramite le icone di visualizzazione  $\Sigma 1$  o  $\Sigma 2$ . La schermata  $\Sigma 1$  contiene i lavori di misurazione per le vibrazioni complessive e per altre importanti variabili (vd. pag. 14). La schermata  $\Sigma 2$ contiene i lavori di misurazione per le vibrazioni complessive ottimizzati per specifico tipo di macchina e per livelli di giri/min. La prima linea descrive il tipo di macchina e la colonna a sinistra definisce il livello dei giri/min. (vd. pag 30).
- c) Anche i moduli opzionali di firmware "Analisi FFT" (n. 3) e "Bilanciamento" (n. 4) sono dotati di apposita schermata di selezione. La schermata per l'analisi FFT viene impostata allo stesso modo di \_2 (per maggiori informazioni sui moduli opzionali vd. il manuale d'istruzioni "VIBSCANNER: Analisi FFT e Bilanciamento (VIB 9.664.G)".



I lavori di misurazione vengono selezionati tramite le icone. Le schermate di selezione vengono aperte nel loro ordine di visualizzazione tramite l'icona della schermata presente in alto a destra.

### Impostazione via menu

 a) Tutte le funzioni (p.es. Setup, Aiuto, Salva, File, eccetera) vengono richiamate per mezzo della colonna del menu.

Per motivi di spazio, questa colonna è nascosta in alcuni sottomenu. Per visualizzarla, premere il tasto funzione o muovere il joystick verso destra.

b) I menu elencano tutti i parametri di misurazione e dello strumento, che possono essere modificati con il joystick. Alcuni menu si suddividono a loro volta in sottomenu per fornire una panoramica più chiara delle opzioni disponibili (p.es. Setup di VIBSCANNER).



Colonna dei menu

Parametri di misurazione

Per visualizzare un testo che prosegue oltre la parte destra dello schermo, muovere il joystick verso destra.



### Accensione dello strumento

Spingere per qualche secondo il joystick verso l'alto in direzione del display, poi lasciarlo andare: comparirà la schermata principale di VIBSCANNER.

#### Finestra principale di VIBSCANNER

Cursore (evidenzia voce o icona)

7 八 🖊

1 🕂 👭

5 T 7

>1

P

Campo di display



Colonna del menu

#### Barra di stato

# Finestra principale

Con le icone visualizzate nel campo di display è possibile iniziare fino a 10 importanti compiti di misura, e precisamente:

Linea 1: compiti di misura pre-impostati:

- Velocità delle vibrazioni
- Misura impulso d'urto (condizioni dei cuscinetti)
- Cavitazione (p.es. nelle pompe)
- Linea 2: compiti di misura pre-impostati:
  - Giri/min. (RPM)
  - Temperatura
  - Spostamento per vibrazioni
  - Accellerazione delle vibrazioni

Linea 3: Compiti di misura definiti dall'operatore

- Inserimento manuale di dati misurati
- Misura di segnali a bassa corrente/ voltaggio (DC)
- Misura di segnali a bassa corrente/ voltaggio (AC)

Icona  $\Sigma$ : Icona per la misurazione dei valori caratteristici complessivi. Cliccare su questa icona per visualizzare la successiva schermata che contiene dei lavori di misurazione. (numero = indice della finestra).

Icona di VIBSCANNER: impostazioni dello strumento

Barra di stato: riporta la sonda selezionata per il compito di misura.

Menu principale:

- FILE : per aprire il fiel manager
- RONDA: misura con ronda
- SETUP: Impost. di misura, di valutazione e della sonda
- AIUTO: aiuto online sull'incona o la voce evidenziata
- OFF: spegne lo strumento



# Menu di setup

Il menu 'Setup' consente di controllare i parametri del compito di misura selezionato e di modificarli come necessario.

Il menu di setup è specifico per il compito selezionato, quindi le impostazioni si applicano solo al compito di misura selezionato.



- Selezionare il compito di misura con il cursore.
- Premere il tasto funzione per spostare il cursore nella colonna del menu principale.
- Cliccare su SETUP:

Setup	Multi
Misurazione	Opz.
Sonda	Aiuto
Valutazione	

Menu 'Setup'

Impostazioni di misura:

- I parametri dei setup preselezionati sono modificabili.
- L'operatore non può creare propri setup.

Impostazioni delle sonde:

Selezionare la sonda da utilizzare per la misura o usare questo sottomenu per creare una nuova sonda.

- Non è possibile modificare i parametri della sonda preselezionata.
- Le selezioni possibili riguardano solo le sonde conformi alle impostazioni del setup di misura e attivate nel setup di VIBSCANNER (vd. pag. 18).

Esempio: Nel setup di misura viene impostato un limite inferiore di frequenza di 2 Hz. Questo impedisce la selezione di qualsiasi sonda con un campo di linearità che inizia a 10 Hz (p.es. le sonde interne) per le misure in oggetto.

Setup di valutazione (opzionale):

Questo sottomenu consente la definizione di valori di soglia per la valutazione della misura. Il setup di valutazione può essere attivato a scelta (vd. pag. 43).





# Modifica dei parametri

Cliccare sul parametro per aprire una finestra d'inserimento, l'editor di testo o un sottomenu:

- Parametro "Numero": muovere il joystick avanti o indietro per modificare il valore. Muovere il joystick verso destra o verso sinistra per selezionare le unità (decine, centinaia, migliaia). Questo sistema consente di impostare più rapidamente i numeri multicifre
- Parametro "Testo": Digitare il testo nell'editor di testo (vd. pag. 53).
- Parametro 'Selezione': Le impostazioni vengono selezionate in un sottomenu. (Esempio: "Unità=m/s<sup>2</sup>, mm/s).

Il cursore dei parametri variabili evidenzia le varie voci. I parametri non modificabili sono racchiusi in una cornice.

Esempio di parametri nel setup della sonda

Selezione: "Sensore" Num: "Lineare"

(\*) Oppure, visualizzare il menu muovendo il cursore verso la

parte destra della finestra.

Sonda: Int. Vibr.		
Tipo misur: A( Tipo segnale:Sens	celerazione ore interno	
Lineare da[Hz]: Lineare a[Hz]:	10 10000	
Reson.freq.[Hz]:	36000	Mostra menu
	F	(vd. sotto)

Per accettare l'impostazione, cliccare sul parametro. Per cancellarla, premere il tasto "Escape".

Se la finestra non è sufficiente per mostrare tutte le voci del menu, il software visualizza una freccia nell'angolo in basso a sinistra della finestra. Muovere il cursore verso il basso per visualizzare le altre voci del menu, mentre per tornare indietro muovere il cursore verso l'alto.

Infine, salvare le modifiche premendo il tasto funzione per visualizzare il menu (\*) e cliccando su "Salva".

Sonda: VIB 6.14	0	Salva
Tipo misur:	Acceler	Esc
Tipo se9nale:	Lin	Nuov
Sens.[µA/9]:		Aiuto
Offset[µA]:		
Lineare da[Hz]:		
 +		

Mostra le altre voci

VIBSCANNER 08.2001

### Impostazione dello strumento (Setup)

Cliccare sull'icona di VIBSCANNER nella finestra principale.



VIBSCANNER Setur	++
Società:	ACME Inc.
Spe9ni mento (min):	Mai
Velocità Baud:	115200
Visual.:	Selezione
Data & Ora:	Selezione
Units:	Selezione

SOCIETÀ: Nome della società da inserire nell'editor di testo\*.

- SPEGNIMENTO: Spegne lo strumento se questi resta inerte per il periodo di tempo preselezionato (da "MAI" a 250 minuti). Se viene impostato "MAI", lo strumento non si spegne automaticamente.
- VELOCITÀ BAUD: Velocità di trasmissione dati sulla porta seriale.
- VISUAL.: Cliccare su 'Selezione'...
  - Contrasto: Impostazione da 1 a 63; l'impostazione ottimale è tra 40 e 50 unità.
- ILLUMINAZIONE: L'illuminazione del display può essere regolata da 0 (non illuminato) a 3 (schermo chiaro). Per risparmiare energia, impostare l'illuminazione su 0 quando si lavora in locali illuminati.
- SPEGNI SCHERMO: Spegne l'illuminazione se lo strumento resta inerte per il periodo di tempo preselezionato (da 4 a 250 secondi). Per riaccendere l'illuminazione, premere qualsiasi tasto.
- MOSTRA APPUNTI RAPIDI: Oltre all'aiuto in linea per ciascun simbolo evidenziato sullo schermo può essere richiamato un testo breve.

DATA & ORA.: Cliccare su 'Selezione'...

- FORMATO DATA:Le selezioni disponibili sono: GG-MM-AA / MM-GG-AA / AA-MM-GG.
- RISPARMIO LUCE: In estate selezionare "Sì" (ora legale), in inverno selezionare "No".
- Fuso orario: Spostamento orario da GMT (Tempo medio di Greenwich).

\* Per particolari sull'editor di testo, vd. pag. 53.

lmposta ora e data
0 <u>6</u> .11.2000 13:44:13
🔶 = sce9li posizione per e
🚔 = cambia valore
<u>ESL = Esci Enter = UK</u>

DATA & ORA: Cliccare su 'Selezione' e digitare la data e l'ora:

- Muovere il cursore verso sinistra o verso destra per selezionare l'anno, il mese, il giorno e l'ora.
- Spingere il joystick verso l'alto o verso il basso per aumentare / ridurre il valore.
- Cliccare sul joystick per confermare le impostazioni.

UNITÀ: Selezione tra unità ISO e unità americane per i seguenti parametri:

- Accellerazione delle vibrazioni, V
- Velocità delle vibrazioni, spostamento per vibrazioni,
- Temperatura,
- Velocità
- Frequenza.

LINGUAGGIO: Seleziona il linguaggio; Eliminare le lingue non necessarie con il tasto "DEL" (Delete)

- SELEZIONA SONDE DISPONIBILI: VIBSCANNER contiene un database completo sulle sonde. Visto che in genere vengono utilizzate solo alcune sonde, questa opzione consente di selezionare delle sonde "favorite", che saranno le uniche a comparire nell'elenco dei setup per la selezione.
- Cliccare su "Selezione" per aprire l'elenco delle sonde
- Cliccare sulla sonda richiesta. Le sonde selezionate sono indicate da un segno.

		Elenc	o sonde:
"Tutte	le	sonde	definite"

Tutti i sens	ori	llŪk 🗌
Int. Vibr.	V.	Esc
UIB 6.140		Sel.
UIB 6.142	$\sim$	

I singoli tipi di sonda possono essere rimossi dall'elenco per fornire una visualizzazione più chiara:

- Premere il tasto funzione e cliccare su 'Selezione' (Sel.)
- Cliccare sul tipo di sonda (p.es. NiCrNi).
- Infine, cliccare su OK per chiudere il sottomenu.



Elenco sonde (filtrato): sonda NiCrNi

Per visualizzare nuovamente l'elenco completo, selezionare il tipo di sonda "Tutte".

REGISTRAZIONE: Cliccare su "Seleziona" per registrare i moduli di firmware opzionali (FFT, Bilanciamento). Cliccare sul modulo corrispondente e digitare la password di registrazione nell'editor di testo.

INFO STRUMENTO: Premere "Dispaly" per visualizzare le seguenti informazioni sullo strumento :

- Numero di serie dello strumento o dei circuiti elettronici
- Data della prossima calibratura. Dopo due anni dalla consegna dello strumento è necessario procedere a una calibratura. A questo proposito, 4 settimane prima della scadenza il display mostrerà un messaggio di avvertimento.
- Stato dell'hardware dello strumento o della sezione analogica e digitale

Questa informazione è necessaria in caso di riparazione o calibratura.

Infine, salvare le modifiche al setup dello strumento premendo il tasto funzione per poi cliccare su "Salva".

#### Misura

VIBSCANNER puo' essere utilizzato come strumento di misura dei valori caratteristici complessivi. Questo paragrafo descrive la sequenza operativa di queste misure effettuate in modalità "Misuratore multifunzioni".

### Misurare le vibrazioni con la sonda interna

La sonda interna incorporata consente di misurare le vibrazioni dei macchinari superiori ai 10 Hz e i segnali d'impulso d'urto ad alta frequenza generati dai cuscinetti e dalla cavitazione delle pompe.





Pulire il punto di misura e prepararlo con la punta per svasatura VIB 8.610.



Schermo di misura del

- Per misurare il livello delle vibrazioni (velocità effettiva delle vibrazioni, 10 Hz), selezionare il simbolo delle vibrazioni nella prima riga della finestra principale.
- Appoggiare la sonda sul punto di misura e premere con forza sufficiente (vd. figura).
- Cliccare sul joystick per iniziare la misura.



# Prima della misura:

Se nel setup della sonda non è stata selezionata la sonda di vibrazioni interna, comparirà un messaggio di errore (per la sonda esterna, vd. pag. 48 e succ.).

# Dopo la misura:

Se dopo una misura si accende il LED blu sopra il display, la misura é valida e il risultato puo' essere memorizzato (vd. pag. 22).

In caso di superamento dei limiti selezionati si accederà invece il LED verde, giallo o rosso (dettagli a pag. 43).

Il LED rosso lampeggia in caso di segnale sovrabbondante (overflow), segnale scarso (underflow) o instabilità del segnale. In questo caso, la misura non è valida e va ripetuta.

- Premere il tasto funzione per riportare il cursore nel campo del display di misura.
- Appoggiare la sonda sul punto di misura e premere con forza sufficiente.
- Cliccare sul joystick (ENTER) per iniziare la misura.

# Commutazione tra i valori caratteristici complessivi

Nella schermata dei risultati è ora possibile visualizzare fino a due valori caratteristici complessivi. Nelle misure delle vibrazioni in cui i risultati consistono di tre valori caratteristici complessivi\*, i singoli valori possono essere facilmente visualizzati grazie alla funzione di scorrimento.

1. Dopo il completamento della misura, i valori di RMS e 0-Picco (0-P) vengono visualizzati come standard\*\*. Premere il tasto funzione per portare il cursore nel campo del display.



(\*) Valori di RMS, 0-P, P-P per lo spostamento, la velocità e l'accellerazione delle vibrazioni.

(\*\*) In caso di superamento di un limite, i relativi valori caratteristici complessivi vengono sempre mostrati.

- 2. Spingendo ripetutamente il joystick verso l'alto, è possibile visualizzare le seguenti coppie di valori:
  - RMS / Picco-Picco
  - 0-Picco / Picco-Picco
  - RMS / 0-Picco (vedere sopra)



### Salvare i risultati

Per salvare il risultato di una misura valida (vd. pag. 21), operare come segue:



- (\*) Eccezione: Misura delle tendenze (vd. pag. 31).
- Dopo una misura, il cursore torna automaticamente alla funzione del menu "Salva". Cliccare su di esso per aprire la "Gestione file" (\*).



- Premere il tasto funzione e cliccare su "Nuov" (Nuovo).
- Digitare il nome del file nell'editor di testo e cliccare su OK.

#### Editor di testo

Inserire nome file			
п	oto_8		
abcdef9123! hijklmn456% opgrstu789{ vwxyz0+}	OK Elim ESC		



Per maggiori particolari sull'Editor di testo, vd. pag. 53.

Per visualizzare i dati di misura di un file già salvato, cliccare sul suo nome nella "Gestione file".

Per altre opzioni e funzioni della "Gestione file", vd. pag. 54.

# Caso 1

Esiste già un file che contiene dati raccolti con lo stesso setup (o con un setup compatibile).

Avvertimento			
File o directory			
esistente!			
Scrivi <mark>Aggiun.</mark>	Vis.	Annulla	

SCRIVI: Sovrascrive il file esistente. I dati di misura memorizzati vengono cancellati e sostituiti con i dati della nuova misura.

Aggiungi: Il risultato viene aggiunto ai dati di misura già presenti nel file. La registrazione dei dati rappresenta una tendenza (vd. pag. 31).

Per non falsare la tendenza, salvare nel file solo i risultati raccolti nello stesso punto di misura con le medesime impostazioni di partenza.



VIS.: Prima di salvare i nuovi risultati è possibile visualizzare le misurazioni già salvate.

CANCELLA: Termina il processo di memorizzazione. Il programma torna alla "Gestione file".

# Caso 2

Un file esiste già, ma contiene i dati di un'altra quantità di misura:

Il risultato viene salvato in un file con lo stesso nome perchè il programma memorizza la quantità di misura come estensione al nome file.

# Caso 3

Il file non esiste ancora:

Il risultato viene memorizzato sotto il nome file digitato.

Una volta memorizzato il risultato, il programma torna alla schermata di misura.

### Misura della temperatura

La temperatura di superfici e liquidi puo' essere misurata con la sonda di temperatura incorporata (campo:  $-50^{\circ}C / +100^{\circ}C$ ). Per temperature esterne al campo qui indicato, è necessario utilizzare delle sonde di temperatura esterne (vd. pag. 50).



Tener presente che la sonda puo' impiegare alcuni secondi a misurare la temperatura superficiale. Se necessario, eseguire una seconda misura.

La misura si arresta quando la temperatura risulta stabile per "N" misure consecutive. "N" è il numero di medie impostato nel setup di misura, ed equivale ad almeno 3 misure. Dopo 4xN misure, la misura si arresta e viene accettato l'ultimo valore misurato.



- Estrarre la sonda e selezionare l'icona del termometro nella finestra principale.
- Appoggiare la sonda sul punto di misura e premere con forza sufficiente.
- Cliccare sull'icona del termometro. La misura inizia automaticamente e si arresta solo quando il valore di misura è stabile.





```
Schermata di misura
della temperatura
```

# Misurare i giri/min.

Per un'affidabile misura dei giri/min., è necessario fissare all'albero un segno di riferimento facilmente visibile, oppure un segno di riferimento in contrasto o riflettente (p.es. il nastro riflettente VIB 3.306). Se piu' di un segno di riferimento viene fissato alla circonferenza dell'albero, è necessario definirne il numero nel setup della sonda (parametro 'Sonda (no/ rpm)').

Distanza dall'albero a cui tenere VIBSCANNER: Con segno riflettente: da 10 a 50 cm. Con segno in contrasto: da 10 a 25 cm.

- Selezionare il simbolo dei giri/min. nella finestra principale.
- Puntare VIBSCANNER verso l'albero.
- Cliccare sul simbolo dei giri/min. per iniziare la misura.
- Allineare il punto di luce rossa al segno di riferimento passaggio dopo passaggio. Durante la misura, mantenere lo strumento orizzontale. La misura termina solo quando il valore misurato si è stabilizzato.



Speed	Multi
rPM	
2550	Setup Biuto
2/2	Salua

Schermata di misura dei giri/min.



Nota

# Misurare l'impulso d'urto

(condizioni dei cuscinetti)



Per misurare i segnali ad alta frequenza dell'impulso d'urto è possibile utilizzare le sonde di vibrazioni interne, TIPTECTOR, la sonda manuale di VIBCODE e le sonde industriali della PRUFTECHNIK AG con una frequenza di risonanza di 36 kHz.

Installare la sonda nel punto di maggior segnale della zona di carico. Il percorso del segnale fino al punto di misura dev'essere diretto e deve prevedere un solo passaggio tra materiali diversi. Per misure con le sonde interne o con TIPTECTOR, il punto di misura va preparato con la punta per svasatura VIB 8.610.



• Cliccare sul simbolo dell'impulso d'urto nella schermata principale:

Normalizz. impulsi d'urto				
Modo:	Misura	<b>RPM</b> inter	'na	
dBa	0	dBia: ·		
l C		Misur	RPM	
Ø	2			

• Digitare i parametri richiesti per la normalizzazione dei valori misurati. Il parametro "Modalità" puo' essere impostato cliccando ripetutamente sul joystick.

Se non si desiderano eseguire delle normalizzazioni, impostare il parametro 'Modalità' su 'Nessuna normalizzazione'.



Il valore iniziale (dB<sub>i</sub>) viene determinato dai giri/min. e dal diametro d'albero. Le influenze esterne sul segnale vengono prese in considerazione nel valore adattato (dB<sub>a</sub>). La somma di questi due fattori genera il valore iniziale di adattamento, dB<sub>ia</sub>:

 $dB_{ia} = dB_i$  (RPM; diam. d'albero) +  $dB_a$ .

Il valore normalizzato d'impulso d'urto  $(dB_n)$  è dato da:

 $dB_n = dB_{sv} - dB_{ia}$ ; In cui  $dB_{sv} = valore misurato$ .

- I giri/min. (RPM) possono essere definiti manualmente o misurati prima di eseguire la misura dell'impulso d'urto.
- Inserimento manuale: Impostare il parametro "Modalità" su "Inserimento manuale" e digitare i giri/min.
- Misura:

Impostare il parametro 'Modalità' su 'Misura RPM internam' o su 'Misura RPM esternam.'(\*) e cliccare su 'Misura RPM'. Misurare i giri/min. come descritto a pag. 25, quindi cliccare su OK per accettare il valore misurato

(\*) Solo con sonda esterna dei giri/min. (vd. pag. 51).

• Selezionare l'opzione "Avvia SIM".



- Appoggiare verticalmente la sonda al punto di misura preparato in precedenza e premere con forza sufficiente (vd. pag. 20). Se la sonda è installata in modo permanente, collegare il cavo allo strumento.
- Cliccare su "Avvia SIM" per iniziare la misura.





Schermata di misura dell'impulso d'urto (condizioni dei cuscinetti)

### Inserimento manuale del valore misurato

I dati di misura raccolti con un altro strumento possono essere inseriti manualmente.

Prima di digitare un valore misurato, assicurarsi che l'unità di misurazione e la quantità misurata siano state correttamente selezionate. A questo proposito controllare il setup della sonda:



- Selezionare l'icona raffigurante una mano nella finestra principale.
- Aprire il setup della sonda ("Setup -> sonda").

Sonda: Manual	Pressure
Tipo misur:	Utente
Edit quantità: 🛛	Pressure
Unità mot.:	hPa
Posti decimali:	2
	+

Il primo parametro contiene un elenco delle sonde manuali già impostate.

- Per impostare una nuova sonda, premere il tasto funzione e cliccare su "Nuovo" nel menu.
- Digitare un nome nell'editor di testo.
- Impostare il parametro "Tipo di misura".
   Per il tipo di misura "Operatore", digitare la designazione e l'unità, così come il numero di decimali da visualizzare. In tutti gli altri tipi di misura, questo dato è già impostato.
- Infine, premere il tasto funzione e cliccare su "Salva".



# Per inserire il valore misurato

- Cliccare sull'icona raffigurante una mano nella finestra principale.
- Digitare il valore misurato nell'editor numerico e cliccare su OK.
- Salvare il dato con "Salva" (vd. pag. 22).

Invio Pressure		
		55 hPa
1230 4 <b>5</b> 6. 789±	OK Elim ESC	MIN: -10000.00 MRX: 10000.00

# Compiti di misura definiti dall'operatore

Un parametro di processo può essere misurato come valore caratteristico di un segnale (AC) o come livello (DC).

# Misura dei livelli (DC)

Per controllare e impostare i parametri di misura:

- Selezionare l'icona della misura per livelli nella finestra principale.
- Aprire il setup "Misura" (Setup -> Misura) e se necessario impostare il numero di medie e l'intervallo.
- Aprire il setup "Sonda" (Setup -> Sonda) e impostare i seguenti parametri (\*):

Unità mot.:

Tipo coŭnalo:

Sonda: 0/4..20mA DC Edit guantità:

	Sens.[mA/m³/s]: 0.00 Offset[mA]: 4.00 ★ ∳
Sonda:	Tipo o nome della sonda.
Edit Quantità:	Nome del fattore da misurare
UNITÀ MOT.:	Unità
TIPO SEGNALE:	DC tensione o DC corrente
Sens.:	Sensibilità della sonda
Offset:	Scarto nominale della sonda
Posti decimali	Numero di decimali per il display del
	risultato
Livello min/max	Minor/ maggior valore del parametro
	per la definizione della gamma

di valori ammissibili.

Se viene selezionata una sonda predefinita in fabbrica, i parametri non possono essere modificati. Cliccare su "Nuovo" nel menu e definire una nuova sonda (p. 52).

• Infine, premere il tasto funzione e cliccare su "Salva" per salvare le modifiche.

Per eseguire la misura, cliccare sulla relativa icona nella finestra principale.



Nota

<u>ال</u>ر :

(\*)

Unl.strom

DC comm

m<sup>3</sup>/s



# Misura del segnale (AC)

Per verificare e impostare i parametri di misura:

- · Controllare il numero di medie e l'intervallo nel setup "Misura"
- · Impostare i parametri della sonda nel setup "Sonda" come sopra descritto e iniziare la misura.

# Lavori di misurazione adattati

Utilizzando le variabili idonee è possibile effettuare un'affidabile valutazione del livello di vibrazioni di una macchina. E' stato infatti dimostrato che, a prescindere dal tipo di macchina e dal livello di giri/min., solo certi valori di vibrazione possono essere usati. Per esempio, il valore d'impulso d'urto fornisce dei risultati soddisfacenti per cuscinetti operanti a velocità medio-alte, ma per cuscinetti che operano a basse velocità (n<120 min -1), l'accellerazione delle vibrazioni va registrata.

Per questi casi, VIBSCANNER offre dei lavori di misurazione adattati già pronti nel secondo schermo di selezione. A ogni icona di misurazione presente sullo schermo viene assegnato un tipo di macchina (linea in alto) e un livello di giri/min. (colonna a sinistra).

> Multi File Ronda

Setup Aiuto

Off



Cliccare l'icona  $\Sigma$ 1 nella schermata iniziale:



Nota

Per una dettagliata descrizione del compito di misura, selezionare la relativa icona e cliccare su "Aiuto" nel menu.

Per visualizzare i compiti di misura per basse velocità d'albero, muovere il cursore oltre la parte inferiore della finestra.

# Misura della tendenza

La misura della tendenza consente di registrare e documentare lo sviluppo delle condizioni di un macchinario. In questa funzione, i valori caratteristici vengono regolarmente registrati allo stesso punto di misura in presenza delle medesime condizioni di funzionamento. I risultati vengono quindi salvati in un file.

• Cliccare su "File" nella finestra principale. Si aprirà la "Gestione file".

[TMP]	Multi
vib1	CrDir
temp8	Modif
	Elim
	lMuovi.
	Princ
Overall velocity >600	

Gestione file (vd. pag. 54)

• Cliccare sul file che contiene i dati sulla tendenza:



La barra di stato mostra il valore misurato, la data e l'ora della misura evidenziata. Muovere il cursore lungo la linea della tendenza con il joystick.



- Collegare la sonda al punto di misura.
- Cliccare sul joystick per iniziare la misura.
- Se la misura è valida, cliccare su "Salva".
- Cliccare su "Agguingi" per aggiungere i risultati ai dati registrati in precedenza.



### Misurare con ronde / pool

I compiti di misura con scadenza regolare vengono processati sotto forma di una 'ronda'. Questa viene creata con il software per PC OMNITREND e quindi caricata in VIB-SCANNER. I compiti di misura 'di riserva' vengono invece eseguiti solo su richiesta, e vengono memorizzati nel 'Pool'.



• Cliccare su 'Ronda' nella finestra principale per aprire la finestra di selezione delle ronde:



• Cliccare sulla ronda richiesta. Selezionare quindi nel relativo elenco l'assieme su cui eseguire la misura:

Sce9li nodo Abluft-Ventilator B1 New Train Exhaust fan ERhaust Fan EX-1559 ∖Exhaus Fan area

Nota

A seconda della struttura gerarchica del database di OMNITREND, l'elenco degli assiemi può contenere anche delle singole macchine o dei punti di misura.

Selezione dell'assieme = macchine di azionamento e processo (p.es. motori & pompe) • Cliccare sul punto di misura della macchina nella finestra di selezione del punto di misura:

Sce9li nodo	Ronda
Pumpe 3116-208	Aiuto
DE La9er	Info
Coupling Side	Salta
VIBCODE 0003	Pool
VIBCODE 1786	
\Pumpe 3116-208	Princ

Selezione del punto di misura

• Selezionare il compito di misura:

外	4	+
USC	Int. Vibr.	

Selezione del compito di misura

- Collegare al punto di misura la sonda specificata nella barra di stato.
- Cliccare sul joystick per iniziare la misura.

RMS	0-P	Ronda
mr	n/s	
24	62	
J.I	0.2	Event
2/2		Salva
Sensore int	erno	

• Cliccare su "Salva" per salvare il risultato.

Se il compito successivo in quel punto di misura viene eseguito dalla stessa sonda, la misura inizia automaticamente dopo la registrazione del risultato. Per questo motivo, se la misura viene effettuata con una delle sonde incorporate mantenere lo strumento sul punto di misura prima di cliccare su "Salva".





### Opzioni nel funzione ronda

"Salta" consente di saltare le misure su determinati assiemi. La ronda viene comunque considerata conclusa. Esempio: se un assieme è temporaneamente fermo, va saltato poiché non è possibile effettuare alcuna misura. E' possibile saltare assiemi, macchine, punti di misura e compiti di misura, che vengono indicati nell'elenco con una "S".

"Info" mostra il percorso completo nel database di OMNI-TREND per la voce selezionata.



"Elim" (Eliminare)

Per cancellare una ronda nella finestra di selezione delle ronde (pag. 28): evidenziare la ronda, premere il tasto funzione e cliccare su "Rimuovi" (REM) nel menu.

"Pool":

I lavori di misurazione di riserva eventualmente presenti in un pool possono essere attivati in qualsiasi momento. Premere il tasto funzione e cliccare su "Pool" nel menu. VIBSCANNER entra nella modalità "Pool" e come nella modalità "Ronda" mostra i gruppi, le macchine e i punti di misurazione presenti nel pool. La sequenza delle misurazioni corrisponde a quella della ronda. Per tornare alla modalità "Ronda", cliccare su "Ronda" nel menu.

# Icone nella videata compiti di misura



# Lavori di misurazione adattabili

(solo per quantità caratteristiche)

In "Lavori di misurazione adattabili", il superamento di un limite attiva automaticamente un'ulteriore misurazione diagnostica. In questo modo la sequenza di una ronda si adatta da sola allo stato della macchina in oggetto (adattabile). La misurazione diagnostica può riguardare uno spettro o un'altra quantità caratteristica e viene definita tramite il software per PC OMNITREND.

Il limite che attiva la misurazione diagnostica viene definito "Trigger adattabile" nel software di OMNI-TREND. Se non viene definito alcun trigger adattabile, la misurazione diagnostica si attiva al superamento del limite inferiore.

I lavori di misurazione adattabili sono indicati da una freccia nella schermata dei lavori:



Per visualizzare i lavori di misurazione diagnostica memorizzati, procedere come segue:

- Premere il tasto funzione per mostrare il menu.
- Cliccare su "Adatta" (Adattabile).
- Per nascondere il lavoro diagnostico, cliccare nuovamente su "Adatta".





### Evento

Si possono inoltre aggiungere e salvare informazioni addizionali su eventi speciali per i macchinari. Questi dati possono essere presi da un'apposita lista e può essere aggiunto un commento.

Fondo	Max	Ronda
d	Bn	1
-7	33	
	UP. Warn	
	I <u>A:8</u>	

• Clicca su 'Evento' (Event) dopo la misura e scegli il gruppo di eventi.

Seleziona gruppo eventi: 🛛 🔹
B Cuscinetto con problemi
D Motore con problemi
F Problema al sistema di tra:
G Riduttore con problemi
H Problema al supporto cusci
Problema al ventilatore 🛛 🖶

• Scegli l'evento, e se necessario, immetti un commento (Comm), poi salva.

Se	le	ziona E	venti	0:		E	<u>venti</u>
B	`	Cuscine	etto	a	roto	30	omm
B	2	Cuscine	etto	а	rotol	ldΕ	sc
B	3	Cuscine	etto	а	rotol	a	
B	4	Cuscine	etto	а	rotol	La	
B	5	Cuscine	etto	а	rotol	l d B	alva
B	6	Cuscine	etto	а	rotol	La 🗌	



Nota

Per visualizzare un testo che prosegue oltre la parte destra dello schermo, muovere il joystick verso destra.

# Ispezione visiva

Oltre al segnale misurabile elettricamente, l'utente può inoltre registrare e visionare in seguito altri parametri di processo con VIBSCANNER. I dati sono registrati come eventi o possono essere scelti da una apposita lista. Per esempio l'utente può inserire il controllo del livello dell'olio in una pompa.



• Cliccare sull'incona dei lavori ("L'occhio") per aprire la schermata d'inserimento.

I risultati sono definiti allorché si definisce il "compito di misura" nel software OMNITREND.

Check level in B102	+
Full	
172 full	
1/3 full	
almost empty	
empty	

- Cliccare sui corrispondenti risultati.
- Premere il tasto funzione e, se appropriato, inserire un commento ("Comm").
- Infine, cliccare su "Salva".

Check level in B102	Event
Full	Comm
1/2 full	Esc
1/3 full	
almost empty	
empty	Save

# Misurare con ronde/ pool tramite VIBCODE

Il processo di una ronda risulta più semplice utilizzando la sonda VIBCODE, in quanto la sonda riconosce il punto di misura dal suo codice e i compiti di misura programmati vengono eseguiti automaticamente.

- Collegare VIBCODE allo strumento con il cavo fornito a questo scopo (VIB 5.436).
- Collegare VIBCODE al punto di misura.
- Cliccare su "Ronda" nella finestra principale e aprire la ronda che contiene i punti di misura di VIBCODE.

VIBSCANNER legge il numero del punto di misura e quindi inizia automaticamente il primo compito di misura (\*) programmato per quel punto:

RMS	0-P	Ronda
mm/s		
0.8	6.9	
		Event
2/2		Salua
VIBCODE: 0003		

• Cliccare su "Salva" per salvare il risultato.

Se sono previsti altri compiti di misura per quel punto di misura VIBCODE, questi verranno eseguiti automaticamente.

Dopo il processo di tutti i compiti previsti per quel punto di misura verrà visualizzato l'elenco dei punti di misura.

Sce9li nodo 🔹 🔶
Pumpe 3116-208
√ DE La9er
Coupling Side
√ <u>VIBCODE 0003</u>
VIBCODE 1786
\Pumpe 3116-208

• Rimuovere la sonda VIBCODE, collegarla al successivo punto di misura di VIBCODE e ripetere la procedura sopra descritta.

(\*) Se il punto di misura fa parte di un pool, VIBSCANNER entra automaticamente in modalità "Pool".

# Ronda grafica ("Analisi macchina")

La ronda grafica semplifica il processo di una serie di misurazioni poiché mostra i simboli della macchina, la posizione dei punti di misurazione e la direzione della misurazione. I simboli corrispondono ai tipi di macchine più diffusi (motori, trasmissioni, ventilatori, eccetera) e la loro disposizione corrisponde al parco macchine stabilito dall'operatore. La ronda grafica viene compilata tramite il software per PC OMNITREND, con il quale viene stabilita anche la sequenza dei simboli delle macchine.

In linea di principio la procedura corrisponde alla ronda convenzionale già descritta (vd. pag 32) fino alla selezione del gruppo:

<u>Sce9li nodo</u>	+
Exhaust fan	
Exhaust Fan EX-1559	
<u>NExhaus Fan area</u>	

Selezione del gruppo

Il gruppo qui selezionato ("Ventola di scarico" EX-1559) consiste di un motore ("Motore B145") e di un ventilatore ("Ventola 12").



La macchina selezionata è racchiusa in un riquadro. Per navigare, muovere il joystick nella corrispondente direzione (nell'esempio, verso destra).



Gruppo (Presentazione grafica)



+

motore).

Macchina con punti di misurazione



A seconda se la macchina viene vista di lato (vd. figura) o dall'alto, i simboli dei punti di misurazione assumono i seguenti significati:

Cliccare sulla macchina da misurare (nell'esempio, il

	Vista laterale	Vista dall'alto
++	Verticale	Orizzontale
× •	Orizzontale	Verticale
<b>* *</b>	Assiale	Assiale



• Selezionare il punto di misurazione richiesto tramite il joystick (la voce "Selezione" lampeggia) e cliccare su:



• Collegare la sonda specificata nella linea di stato e iniziare la misurazione cliccando sull'icona del lavoro di misurazione.

Da questo punto in poi, la procedura corrisponde a quella della ronda convenzionale.

Se l'informazione grafica è incompleta (p.es mancano dei punti di misurazione o dei simboli di macchina), la panoramica del gruppo mostrerà uno o più punti interrogativi (?).



Se i punti interrogativi vengono selezionati, la voce memorizzata nella ronda (punto di misurazione, macchina) viene mostrata nella linea di stato. In questo caso è possibile sia continuare a processare la ronda cliccando sui punti interrogativi o correggere la ronda grafica nel software di OMNITREND e trasferirla di nuovo allo strumento.



Una volta completati tutti i punti di misurazione di una macchina o di un gruppo, il programma passa automaticamente alla macchina o al gruppo successivo indicati nella lista di selezione. La trasmissione è memorizzata nella ronda, ma manca il simbolo della trasmissione



42 Pagina vuota

### LIMITI

Per valutare i risultati delle misure, VIBSCANNER utilizza dei valori limite che possono conformarsi alle norme ISO o essere impostati dall'operatore. A seconda dei limiti selezionati, uno dei quattro LED sopra il display si accenderà dopo una misura.

LED blu = OK LED verde = Pre-avvertimento LED giallo = Avvertimento LED rosso = Allarme

Per la misura delle vibrazioni è possibile impostare dei limiti conformi alle nuove norme ISO 10816-3 (vd. pag. 43). Per la misura dell'impulso d'urto (condizioni dei cuscinetti) il valore d'allarme superiore è preimpostato:

- Valore di fondo = 15 dBn

- Valore massimo = 35 dBn

Per tutti gli altri compiti di misura, l'operatore deve impostare i relativi limiti.

### Visualizzazione del superamento dei limiti

Se un valore limite viene superato, il programma mostrerà il limite superato, il valore misurato e la differenza tra i due valori.

Esempio: Misura della velocità delle vibrazioni con valori limite conformi a ISO 10816-3 Gruppo 1 per basamenti rigidi (limite di pre-avvertimento: 2,3 mm/s). Il LED verde sopra il display si accende.



Per i valori caratteristici complessivi 0-P e P-P, le norme ISO 10816-3 non specificano alcun valore limite.



# Limiti ISO

La velocità delle vibrazioni e il loro spostamento possono essere valutate secondo le norme 10816-3.



• Selezionare il simbolo delle vibrazioni e cliccare su "Setup".

Menu di setup

Setup	Multi
Misurazione	Opz.
Sonda	Aiuto

• Cliccare su "Opz" (opzionale) e attivare il setup opzionale per "Valutazione".



• Premere il tasto funzione e cliccare su OK.

Valut. norm	Multi
ISO 10816-3	Esc
ISO 10816-4	Princ
ISO 10816-5	Aiuto
ISO 10816-6	
IEC 60034-14	
➡ISO/DIS_14694	

• Cliccare su "ISO 10816-3" per selezionare l'assieme di macchine e il tipo di basamento (\*).

ISO 10816-3	Multi	
9ruppo1 ri9ido	View	
9ruppo1 flessibile	Princ	
9ruppo2 ri9ido		
<u>9ruppo2 flessibile</u>		
🚽 9ruppo3 ri9ido		
pompe, sep. drive,>15kW		

\* For details, see Appendix, page 59

Questo imposta i limiti di Pre-avvertimento, Avvertimento e Allarme.

Per visualizzare i limiti, cliccare su "Valutazione" nel "Menu di setup" (vd. pag. 9):

Speed[rpm]:	>600
Tipo misur	Velocità
Unità:	mm/s
Allrm rms:	7.10
Avvert.rms	4.50
Preavv.rms	2.30
+	+

Limiti di velocità delle vibrazioni (ISO 10816-3; Gruppo 3, basamento rigido).

Allo stesso modo vengono impostati i limiti per la misura dello spostamento per vibrazioni.



# Limiti definiti da operatore

L'impostazione dei limiti definiti da operatore viene illustrata tramite un esempio riguardante la misura della temperatura:



### Caso 1: Impostazione

(con setup opzionale per "Valutazione" non attivo)

- Selezionare l'icona a termometro e cliccare su "Setup".
- Attivare il setup opzionale per "Valutazione" (vd. paragrafo precedente).
- Se ancora non è stato definito alcun valore limite per questo compito di misura, digitare un nome per il file dei limiti nell'editor di testo.

Setup dei limiti definiti dall'operatore



- Impostare il numero di limiti:
  - 1 = Allarme
  - 2 =Allarme e avvertimento
  - 3 = Allarme, avvertimento e pre-avvertimento
- Per impostare i limiti, cliccare sul relativo parametro (p.es., "Alarm")



- Se si desidera modificare la designazione del limite, cliccare su "Livello" e digitare un altro nome nell'editor di testo.
- Attivare il tipo di limite (p.es. "Allarme superiore").
- Premere il tasto funzione e cliccare su OK.

• Impostare il limite.



- Premere il tasto funzione e cliccare su OK.
- Se necessario, ripetere la procedura per impostare i valori di "Avvertimento" e "Pre-avvertimento".
- Infine, per registrare le impostazioni premere il tasto funzione nel menu "Setup dei limiti definiti da operatore" (vd. pag. precedente) e cliccare su "OK". Il programma ritorna al "Menu di setup" (vd. pagg. 9 e 30).

# Caso 2: Modifica

(con setup opzionale per "Valutazione" attivo)

- Selezionare l'icona del tipo di misura nella finestra principale.
- Aprire il "Menu di setup" e cliccare su "Valutazione" (vd. pag. 9).

t. Valut. norm.		Multi
t. Nome		0k
Tipo misur	Acceler	Modif
Unità:		Esc
N. dei limiti:		Princ
Alarm	Sel	Aiuto
+		

- Premere il tasto funzione e cliccare su "Modif" (Modifica).
- Cliccare sul parametro da modificare e digitare il nuovo valore.

# SONDE

### Sonda esterna delle vibrazioni

Questo tipo di sonde è necessario per le misure riguardanti:

- Macchine a bassa velocità (<10 Hz / <600 min. alla -1)
- Punti di misura di difficile accesso
- Punti di misura permanenti
- Punti di misura VIBCODE
- Situazioni particolari

Collegare il cavo della sonda alla presa blu. Per un corretto orientamento, allineare il punto rosso dello spinotto della sonda con il punto rosso sulla presa.

Collegamento di una sonda esterna



Prima della misura è necessario verificare il tipo di sonda selezionato nel setup della sonda e modificarlo se necessario.



**V**IBSCANNER riconosce automaticamente il tipo di sonda collegato alla presa analogica blu. Se un altro tipo di sonda è selezionato nel setup della sonda, la misura non viene effettuata.

L'elenco sonde mostrato da VIBSCANNER riguarda solo le sonde con parametri conformi alle impostazioni presenti nel setup "Misura".

Verificare che la sonda, effettiva o compatibile, sia indicata nel setup dello strumento come "sonda disponibile" (vd. pag. 18).

### Impostazione della sonda

- Selezionare il compito di misura delle vibrazioni nella finestra principale.
- Premere il tasto funzione e cliccare su "Setup".
- Cliccare su "sonda" per aprire il setup della sonda:

Sonda:	Int. Vibr.
Tipo misur: Ac	elerazione
Tipo segnale:Senso	ore interno
Lineare da[Hz]:	10
Lineare a[Hz]:	10000
Reson.freq.[Hz]:	36000
	+

• Cliccare sul parametro "Sonda" per visualizzare l'elenco delle sonde disponibili (\*)

(\*) Selezionare le sonde disponibili nel setup dello strumento (vd. pag. 18).

Setup della sonda

Sonda	
Int. Vibr.	
VIB 6.140	
VIB 6.142	
TIPTECTOR	
VIBCODE	
♥VIB 6.146	

- Cliccare sulla sonda richiesta (\*\*). Il programma torna al setup delle sonde.
- Premere il tasto funzione e cliccare su "Salva" per registrare le modifiche. Il programma torna al menu di Setup.
- Premere il tasto "Escape" per tornare alla finestra principale.
- Per iniziare la misura, cliccare sulla relativa icona.

Se la sonda utilizzata non è presente in VIBSCANNER è necessario installarla. Per maggiori informazioni su come installarla, vd. pag. 52.

(\*\*) Per la definizione di nuove sonde, vedere pag. 38.

### Sonda esterna di temperatura

Questo tipo di sonde è necessario per le misure riguardanti:

- Punti di misura con temperature oltre i +100°C.
- Punti di misura di difficile accesso.
- Punti di misura permanenti (quasi sempre dotati di sonde Pt100).
- NicrNi Per collegare una sonda esterna (NiCrNi compatibile), è necessario rimuovere anzitutto la sonda interna.
  - Estrarre la sonda interna.
  - Premere l'eiettore (1) e rimuovere la sonda dallo strumento (2).
  - Collegare la sonda esterna alla presa QLA appena liberata.



Il tipo di sonda non viene riconosciuto automaticamente dopo il collegamento alla presa QLA.



Prima della misura è necessario modificare la sonda selezionata nel setup della sonda (vd. par. "Sonda di vibrazioni esterna" a pag. 48).

**Pt 100** La sonda esterna Pt100 va collegata alla presa analogica blu tramite il cavo fornito a questo scopo (VIB 5.439). Per compensare la resistenza del cavo per la sonda, deve essere impostato un valore di offset tramite il menù Setup

# Sonda esterna dei giri/min.

Questo tipo di sonde è necessario per le misure riguardanti:

- Misura delle vibrazioni con trigger esterno.
- Punti di misura di difficile accesso.

Collegare la sonda esterna dei giri/min. alla presa gialla tramite il cavo fornito a questo scopo (VIB 5.432 - 2,9).

Il tipo di sonda non viene riconosciuto automaticamente dopo il collegamento alla presa gialla. Pertanto, prima della misura è necessario controllare la sonda impostata nel setup delle sonde e se necessario modificare l'impostazione (vd. par. "Sonda esterna delle vibrazioni", pag. 48).



```
Nota
```



### Creare una nuova sonda

Se la sonda da utilizzare non compare nell'elenco delle sonde disponibili, controllare anzitutto l'elenco delle sonde nel setup dello strumento (pag. 18). Questo elenco mostra tutte le sonde impostate in fabbrica e dall'operatore. Se la sonda è presente, attivarla.

Altrimenti, creare una nuova sonda come segue:



La nuova sonda deve conformarsi alle specifiche del segnale sul livello di tensione/ corrente in uscita  $(\pm 30V; \pm 20 \text{ mA})$ .

- Selezionare il compito di misura nella finestra principale
- Aprire il setup delle sonde ("Setup -> Sonda") e selezionare il parametro "Sonda".
- Premere il tasto funzione e cliccare su "Nuov" (Nuovo).



- Digitare un nome per la sonda nell'editor di testo.
- Impostare gli altri parametri.

Nome:	Sensor_89
Tipo misur:	Accelerazione
Tipo segnale:	LineDrive
Sens.[µA/9]:	8.81
Offset[µA]:	0.00
Lineare da[Hz]:	1
+	+

• Per registrare le impostazioni, premere il tasto funzione e cliccare su "Salva".

Per eliminare una sonda definita dall'operatore, procedere allo stesso modo ma selezionare l'opzione "Elim" (Elimina) invece di "Nuov".

# APPENDICE

# Editor di testo



Linea di testo

Per utilizzare un nome di default:

• Muovere il cursore sul menu e cliccare su OK.

Per inserire un nuovo nome:

- Cancellare il nome di default come segue:
- Portare il cursore nella linea di testo e selezionarla con un doppio click (display in contrasto).
- Premere il tasto funzione.
- Spostare il cursore nel campo dei caratteri e cliccare sui caratteri richiesti.
- Infine, cliccare su OK.

Per cancellare caratteri nella linea di testo:

• Portare il cursore sulla destra del carattere da cancellare e premere il tasto funzione.

Maiuscole:

• Cliccare due volte sulla lettera.

I nomi dei file vengono automaticamente salvati in lettere minuscole, mentre i nomi delle directory vengono salvati in lettere maiuscole.

Il fattore misurato diventa automaticamente l'estensione del nome file (p.es. "vib") e viene mostrato nella barra di stato. Questo permette di salvare in una directory più file con lo stesso nome. Ð

Nota

Per cancellare l'inserimento e chiudere l'editor di testo, usare il tasto Escape.

# **Opzioni di gestione file**

I risultati salvati della misurazione vengono memorizzati in "Gestione file". Cliccare su "File" nella finestra principale.

```
Gestione file
```

[TMP]	Multi
vib1	CrDir
temp8	Modif
	Elim
	Muovi
	Princ
Overall velocity >600	

- 1. Per visualizzare un file: Cliccare sul file richiesto nell'elenco.
- 2. Per creare una sottodirectory o una nuova directory: Cliccare sulla directory superiore per aprirla. Cliccare su "CrDir" (Crea directory) e digitare il nome nell'editor di testo.
- 3. Per rinominare un file o una directory:
- Selezionare il file/ directory e premere il tasto funzione.
- Cliccare su "Modif" (Modifica) e digitare il nuovo nome nell'editor di testo.
- 4. Per cancellare un file o una directory: Selezionare il file/ directory, premere il tasto funzione e cliccare su "Elim" (Elimina).



Una directory può essere cancellata solo se non contiene alcun file.

Nota

5. spostare un file / directory nel file manager.

Il seguente esempio mostra il trasferimento del file "temp8" nella directory TMP:

[TMP]	Multi
vib1	CrDir
temp8	Modif
i vib8	Elim
L	Muovi
	Princ
Temperature	

- a. Selezionare il file "temp8" e premere il tasto funzione per muovere il cursore nella colonna del menu.
- b. Cliccare su "Muovi".
- c. Cliccare sulla directory "TMP" per aprirla.
- d. Cliccare su "Inserisci" (Inser).

() temp3	li <b>mt</b> i Inser
[]	

### Suggerimenti e scorciatoie

a. Aiuto in linea

VIBSCANNER ha un aiuto in linea che si può utilizzare per richiamare velocemente informazioni sulla schermata visualizzata o sul simbolo evidenziato.



• Evidenzia l'icona, e premi i tasto per cliccare su 'Aiuto'.



### b. Appunti rapidi

Oltre all'aiuto in linea per ciascun simbolo evidenziato sullo schermo può essere richiamato un testo breve. Questa funzione è disattivabile dal VIBSCANNER Setup ('Visual.').



c. Per resettare lo strumento:

Premere insieme entrambi i tasti e il joystick per ca. 5 secondi. Lasciare quindi i tasti e il joystick per far ripartire lo strumento.

- d. Per prendere un'impostazione di misura da un file e usarla per una nuova misura:
  - Aprire il file nella "Gestione file" ("Multi" -> "Vista").
  - Iniziare la misura e cliccare su "Salva".
  - Selezionare l'opzione "Nuovo" nella successiva schermata d'interrogazione ("File già esistente" - vd. pag. 31).
  - Digitare il nome del nuovo file nell'editor di testo.
- e. Per visualizzare la versione del software di fabbrica:
  - Spegnere lo strumento.
  - Spingere il joystick verso lo schermo e mantenerlo in quella posizione fino a quando compare la finestra d'informazioni di VIBSCANNER:





SERNO: N. di serie dello strumento

MAIN: Versione del software di fabbrica (Firmware) (n. di produzione\*)

BOOT: Versione del programma di avvio (Boot) (n. di produzione\*)

Lasciando il joystick, comparirà la finestra principale di VIBSCANNER (vd. pag. 14).

f. Eseguire misurazioni permanenti

Per effettuare delle misurazioni permanenti senza media con VIBSCANNER iniziare la misurazione e quindi abbassare il joystick, tenendolo abbassato. Solo lasciando andare il joystick inizia l'effettiva misurazione con il numero selezionato per l'esecuzione della media. Esempio applicativo: all'inizio vengono misurate delle valvole che fluttuano pesantemente su una macchina che si stabilizza dopo un certo periodo di tempo. Questa funzione di misurazione consente di rintracciare i valori in entrata sullo schermo e di iniziare la registrazione dei dati solo quando i valori si sono stabilizzati. \* = Sottoversione

# Scambio di dati con PC

Le ronde e gli aggiornamenti alla versione del software di fabbrica utilizzata vengono scaricati dal PC a VIBSCAN-NER.

VIBSCANNER trasferisce invece al PC le ronde processate e i file contenenti dati raccolti con misuratore multifunzioni.



La definizione dei compiti di misura e la valutazione dei dati raccolti viene eseguita tramite il software per PC OMNITREND (VIB 8.955).

Per trasmettere i dati di misura:

- Accendere lo strumento.
- Collegare lo strumento all'interfaccia seriale del PC tramite il cavo fornito a questo scopo (VIB 5.430-2).
- Iniziare il trasferimento di dati in OMNITREND (per maggiori informazioni, consultare l'"Aiuto online" di OMNITREND).

Per aggiornare il software di VIBSCANNER:



Non aggiornare il firmware se la batteria è vuota (il LED rosso lampeggia dopo l'accensione dello strumento).

- Spegnere lo strumento.
- Collegare il caricabatterie in modo da fornire a VIB-SCANNER l'alimentazione di rete durante l'aggiornamento.
- Avviare il programma "VIBSCANNER UpdateTool". (Percorso standard del programma: C:/Programs/Vib-Scanner/VSCUpdateTool/VSCUpdateTool.exe).
- Seguire infine le istruzioni visualizzate sullo schermo.

### ISO 10816-3

				D C B A				- - 11 - 7.1 - 4.5 - 3.5 - 2.8 - 2.3 - 1.4 - 0.71	Velocità delle vibrazioni (r.m.s.) (10 - 1000 Hz r > 600 min <sup>-1</sup> ) (2 - 1000 Hz r > 120 min <sup>-1</sup> )
rigido Pomp Azionar diret	rigido elastico rigido elastico Pompe radiali, assiali, diagonali P > 15 kW Azionamento Azionam. ind. con		rigido Mac. di m 15 kW <f Mo 160<h< td=""><td>elastico ed. grand. 2≤300 kW otori</td><td>rigido Grande 300 kW&lt; Ma 315 n</td><td>elastico macchine P&lt;50 MW otori nm &lt; H</td><td>Bas Tipo mac</td><td>amento o di cchina</td></h<></f 	elastico ed. grand. 2≤300 kW otori	rigido Grande 300 kW< Ma 315 n	elastico macchine P<50 MW otori nm < H	Bas Tipo mac	amento o di cchina	
Gruppo 4 Gruppo 3		Gru	opo 2	Gr	uppo 1	Gru	рро		
				D C B				<ul> <li>140</li> <li>113</li> <li>90</li> <li>71</li> <li>56</li> <li>45</li> <li>36</li> <li>28</li> <li>22</li> <li>18</li> </ul>	Spostamento per vibrazioni (r.m. (10 - 1000 Hz r > 600 min') (2 - 1000 Hz r > 120 min')



С

D Vibrazioni dannose per i macchinari

В

Consentito il funzionam. continuo a tempo indef.



Macchina di nuova installazione

Consentito il funzionamento per brevi periodi

### Dati tecnici

#### Hardware

#### Canali di misura

Analogico: Segnali vibratori ("line drive", ICP®) Temperatura (Pt 100, NiCrNi) Segnali da sonde e strumenti: AC (± 30V; 0-20 mA) D(± 30V; 0-20 mA) Digitale: Trigger (5V TTL)

#### Segnali in uscita

RS 232 (connessione PC), cuffie, segnale analogico ( $4V_{pp}$ ; R<sub>out</sub> = 200 Ohm)

#### Elementi operativi

1 joystick (funzione "Enter" e cursore) 2 tasti (Menu ed Uscita)

#### Indicatori LED

4 LED di stato strumento/ valutazione segnale

#### Display

Display grafico a pixel (retroilluminato) Dimensioni: 54 x 27 mm. 64 x 128 pixel Contrasto: regolabile Illuminazione: regolabile

#### Alimentazione

Batteria NiMH ricaricabile (7,2V / 1,5 Ah) Dur. carica: < 6 ore (EX ver.: < 10 ore) Dur. operativa: >10 ore con uso intermittente > 6 ore con uso continuo con illuminazione 2 LED di ricarica Temp. di carica da 10 a 40 °C. Funzione "Sleep" regolabile

#### Sonde interne

Vibrazioni/ Impulso d'urto (condizioni dei cuscinetti) RPM - Sonda IR con luce di puntamento Temperatura (NiCrNi)

#### Processo del segnale

RMS, 0-P, P-P, val. max/ di fondo, curva envelope, rettifica Filtro: passa alto (2/ 10 Hz; 1/ 5/ 20/ 30 kHz) passa basso (1 / 5 kHz) Integrazione: 2 stadi commutabili Freq. campionam.: fino a 64 kHz (a seconda del campo di misura)

#### Memoria

4 MB

#### Involucro

ABS rinforzato con fibra d'acciaio

#### Protezione ambientale

IP 65

#### Umidità relativa

da 10 a 90%

#### Temperatura

Esercizio: Magazzinaggio: 0°C .. 60°C -20°C .. + 80°C

Dimensioni (H x L x P) 250 x 100 x 55 mm.

#### Peso

690 g.

#### Valigia di trasporto

Polipropilene, nera Dimensioni: 390 x 340 x 90 mm (HxLxP)

#### Campo di misura / Precisione

RPM 60 ... 60.000 min<sup>-1</sup> / 0,1‰ Temperatura: • Pt 100 -50 .. + 600°C / 1° + % sonda • NiCrNi (interna) -50 .. + 100°C / 0,5° + 3% (esterna) -50 .. + 100°C / 0,5° + % sonda +100 ...+1000°C / 1° + % sonda (esterna) Tensione extra bassa (AC/DC) -9...+9V / 2% (R = 30 kOhm, con cavo VIB 5.440); -30...+30V / 2% (R = 100 kOhm, con cavo VIB 5.433) Corrente extra bassa (AC/DC) -20...+20 mA / 2%; 4...20 mA / 2% (Derivaz, R = 200 Ohm con cavo VIB 5.434)

Per le sonde interne, le sonde esterne (1  $\mu$ A/ ms² CLD\*; 100 mV/g ICP®) e gli strumenti esterni di misura (1mV/ ms²), si applica quanto segue:

Spostamento < 9000 μm (p-p) / 1% Velocità < 9000 mm/s (p-p) / 1% Accelerazione < 6000 m/s<sup>2</sup>(p-p) / 1% Impulsi d'urto < 81 dBsv / ± 3 dB

#### Conformità

Risposta in frequenza: conforme a ISO 2954 Altri parametri e variabili di misura: conforme a DIN 45662 Classe 1

#### Rumore (disturbo), sonda interna (da 10 Hz)

Velocità	0,1 mm/s eff.
Spostamento	2 µm eff. (strum. + sonda)
Impulso d'urto	< 0 dBsv, picco

#### Compatibilità

Vibrazioni • Sonda con ampl. di linea (CLD\*). Sonda VIBCODE® per dadi di misura con riconoscimento posizione. Sonda manuale TIPTECTOR® per vibrazioni e impulso d'urto. Sonda a innesto rapido per bulloni di misura SPM.

Sonda industriale con montaggio magnetico, filettato o adesivo, con adattatore e sonda manuale.

- Sonda ICP<sup>®</sup>
- Misura velocità (mV/ mms<sup>-1</sup>)
- Misura spostamento (mV/ µm)\*\*
- Sensore ottico (passivo/ attivo)
- 5V TTL (sonda ottica o a induzione)
- NiCrNi (magnetico/ sonda) Temperat.
  - Sonda IR
  - Pt 100

#### Conformità CE (lunghezza cavi < 3 mt.)

emissione

RPM

Interferenza EN 50081-1 (area residenziale)

sensibilità

Interferenza EN 50082-1 (area industriale) < 4% del valore misurato o < al doppio della misura del rumore



#### Protezione antiesplosione

EEx em ib IIC T4: TÜV 01 ATEX 1699

#### Limiti di temperatura

Funzionamento: da 0°C a 45°C Immagazzinaggio: da -20°C a 45°C Circuito di output digitale intrinsecamente sicuro con protezione EEx ib IIC per esclusivo collegamento con dispositivi compatibili.

- U\_ 10,1 V 55 mA
- ١,
- 330 nF Ĉ
- Ċ 370 nF
- 0,5 mH

Circuito di output analogico intrinsecamente sicuro con protezione EEx ib IIC per esclusivo collegamento con dispositivi compatibili.

- U<sub>0</sub> 12 V
- I<sub>o</sub> 36 mA
- P<sub>o</sub> 200 mW
- Č, 31 nF
- $\mathsf{C}_{_0}$ 1410 nF
- 31 mH L

Circuito della sonda di temperatura intrinsecamente sicuro con protezione EEx ib IIC per esclusivo collegamento con termocoppia in NiCr-Ni.

#### Software

#### Funzioni di misura

Velocità, spostamento, accelerazione in compiti di misura specifici per macchina; Impulso d'urto (condizione dei cuscinetti): Temperatura: RPM

#### Parametri di processo

Inserimento manuale: Compiti definiti DC: ± 30V: -20 .. +20 mA da operatore AC: ± 30V; -20 .. +20 mA (Tensione / corrente extra-bassi)

#### Processo dati

Funzioni di valutazione per valore caratteristico complessivo: Diagnosi cuscinetti tramite impulso d'urto; Valutazione delle condizioni del macchinario secondo norme ISO (vibrazioni secondo le nuove norme ISO 10816-3); Funzioni di raccolta dati per valore caratteristico complessivo e per ispezione macchina

#### Parametri di misura

Media:	Media libera, lineare, esponenzia- le, tiene stabile, tiene picco; regolazione numero e intervallo dei valori di media.
Interv. di misura	Regolabile
Campo di amplif.	Regolabile, fisso o fondoscala automatico

#### Impostazioni di misura

Impostazioni di misura predefinite basate sull'esperienza per la diagnosi di macchinari, cuscinetti e trasmissioni: Misuratore multifunzione con funzioni di misura liberamente selezionabili

#### Interfaccia operatore

Orientamento grafico con controllo tramite

- cursore: Icone per compiti di misura
  - Foto macchinari per scanning dei
    - punti di misura
  - Guida grafica per ronda
- Funzione di aiuto integrata

#### Unità

Unità ISO o americane, commutabili

#### Commenti

Eventi definiti da operatore con commento

#### Password di protezione

Per tutte le impostazioni predefinite

#### Lingue

Inglese, tedesco, francese, italiano.

- (\*) CLD: Amplificatore di linea
- (amplificatore con emissione di corrente)
- (\*\*) alimentazione non presente

62 Pagina vuota



Printed in Germany VIB 9.638.08.01.01 VIBSCANNER® e OMNITREND® sono marchi registrati della PRÜFTECHNIK Dieter Busch AG. I prodotti della PRÜF-TECHNIK AG sono brevettati o sottoposti a domanda di brevetto in tutto il mondo. Nell'interesse di un continuo miglioramento del prodotto, la PRÜFTECHNIK si riserva di modificare in qualsiasi momento le informazioni qui esposte. Questo manuale non è riproducibile in alcun modo senza l'autorizzazione scritta della PRÜFTECHNIK AG. © Copyright 2000 by PRÜFTECHNIK AG

# Tecnologia al servizio della Manutenzione

www.pruftechnik.it

PRUFTECHNIK S.r.l. Via De Nicola, 12/E I-20090 Cesano Boscone (MI) Tel.: +39 02 4516141 Fax: +39 02 45161430 info@pruftechnik.it www.pruftechnik.com

PRÜFTECHNIK Condition Monitoring Oskar-Messter-Straße 19-21 D-85737 Ismaning, Germany Tel.: +49 (0)89996160 Fax: +49 (0)8999616300 eMail: info@pruftechnik.com

# Tecnologia produttiva per la manutenzione