

COMBIPERM



Freni a magnete permanente
Permanent Magnet Brakes

P1





Barntrup / D



Marchtrenk / A



Schneeberg / D



Shinjo / J



Parigi / F



Milano / I



Wellingborough / GB



Adelberg / D



Minneapolis / USA

Contenuti	Pagina	Contents	Page
Generalità e caratteristiche	3	General and Characteristics	3
Istruzioni di montaggio	4	Mounting Instructions	4
Funzioni P1	5	P1 Function	5
Dimensioni P1	6	P1 Dimensions	6
Dati tecnici P1	7	P1 Technical Data	7
Dimensionamento P1	8	P1 Dimensioning	8
Alimentazione	10	Power Supply	10
Alimentatori	11	Transformer Rectifier	11
Tipo 22	11	Type 22 - Permanent Magnet Clutch	11



Generalità

I KEB COMBIPERM sono innesti e freni a magnete permanente con funzionamento a secco.

Questo catalogo contiene i freni monodisco della serie P1.

A richiesta è possibile fornire i KEB COMBIPERM in esecuzioni dedicate alle Vostre applicazioni. Per informazioni potete contattare il nostro personale tecnico.

General

KEB COMBIPERM are permanent magnet brakes and clutches for dry operation.

This catalog contains the standard single-disc brake of the series P1.

On request we adapt KEB COMBIPERM to your structural and electric requirements. Contact our specialist in the office or in the field.

Freno P1

I freni tipo KEB COMBIPERM P1 sono un'evoluzione della serie 15.

Attraverso uno studio avanzato e continui investimenti in macchinari, la KEB ha raggiunto con questo prodotto i seguenti vantaggi :

- tensione standard 24 VDC
- incremento del massimo traferro
- maggior area di sgancio (24 VDC +6% -10%) con temperatura di funzionamento fino a 100 °C
- isolamento in classe F
- incremento di coppia del 50 % per tutte le grandezze
- assenza di disco di frizione

Caratteristiche funzionali

- esente da giochi torsionali
- assenza di magnetismo residuo
- elevata coppia in dimensioni contenute
- coppia costante ad elevate temperature grazie ai magneti terre rare
- durata illimitata

P1 Brake

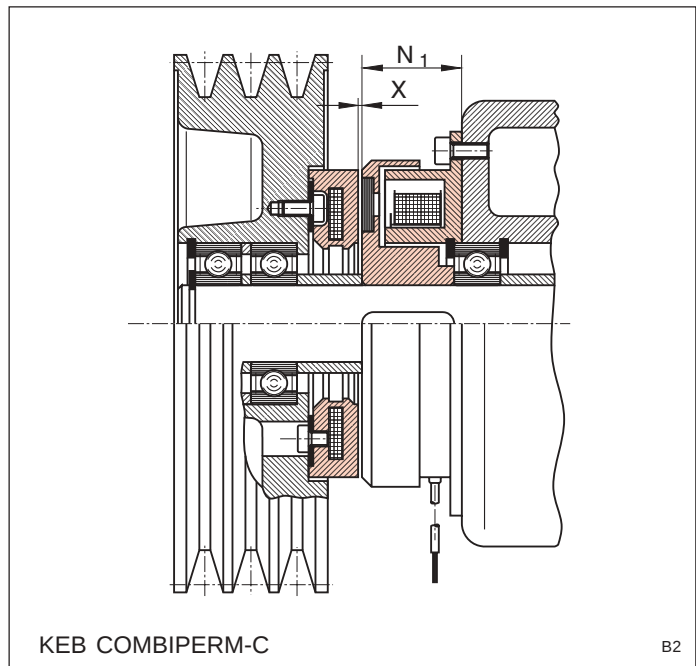
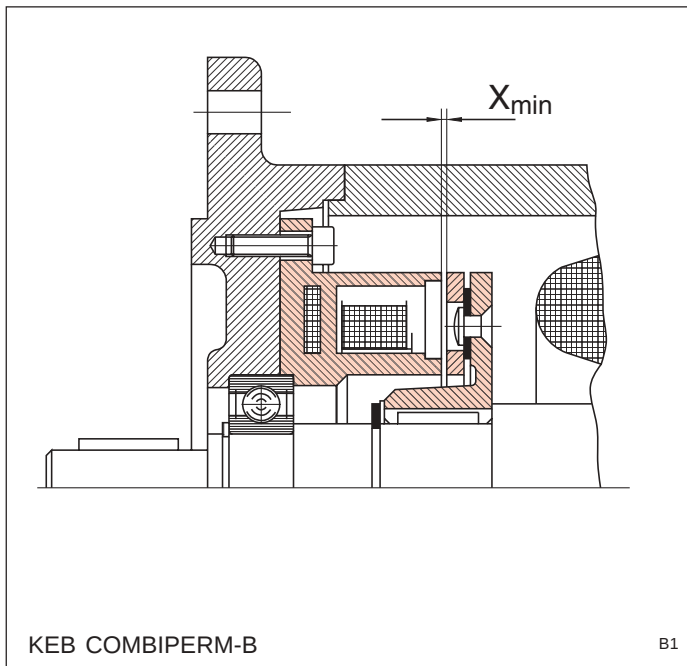
The KEB COMBIPERM P1 is an advancement of the proven series 15.

Through major developments in product design and investments in the latest production machinery KEB has achieved essential advantages for the user:

- standard voltage 24 VDC
- increase of max. air gap
- large release area (24 VDC +6% -10%) at operating temperatures up to 100° C
- ISO class F
- 50 % more torque for each size
- no friction lining

Proven features

- backlash-free operation
- separation without residual torque
- high torques at small structural dimensions
- nearly constant torque at high operating temperatures due to rare earth magnets
- unlimited ON time



Istruzioni di montaggio

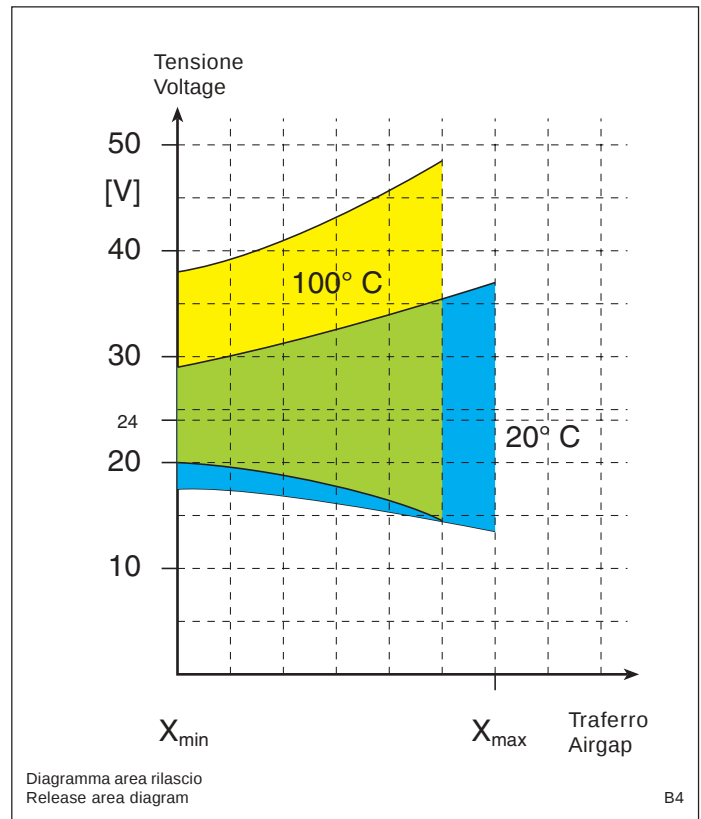
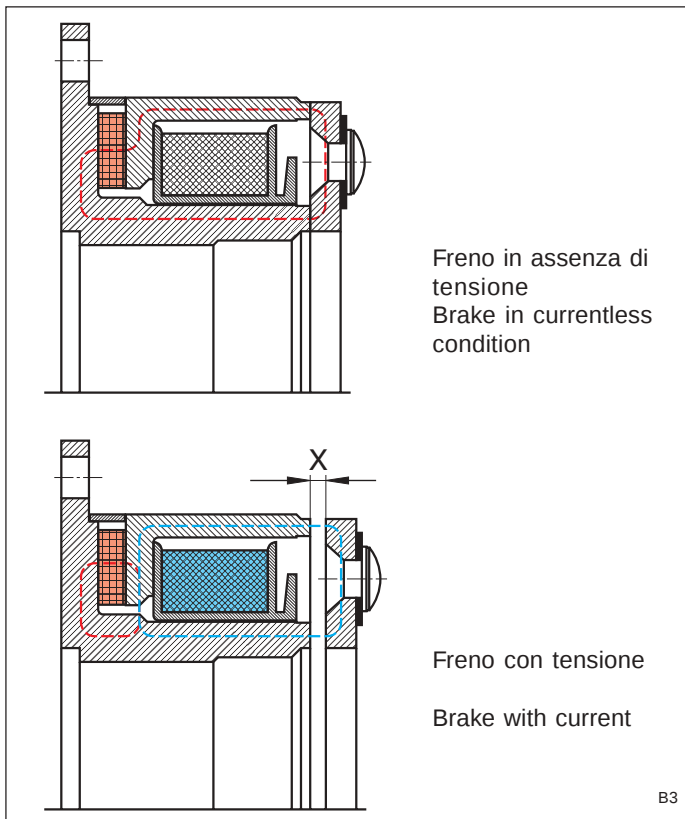
Prestare particolare attenzione ai seguenti punti.

- Tenere grasso ed olio lontani dalla superficie di frizione (usare solo cuscinetti a tenuta stagna).
- Gli indotti devono essere puliti prima del montaggio. Non usare solventi a base oleosa sulla superficie di frizione.
- I dischi degli indotti devono essere liberi nel movimento assiale, essi devono esseri fissati e centrati mediante la molla piana. Non usare come centraggio il diametro interno o esterno dell'indotto.
- Per gli indotti senza la flangia prevedere nel pezzo da accoppiare dei fori di scarico per l'alloggiamento delle teste dei rivetti.
- Nel fissare la molla piana dell'indotto prevedere nel pezzo da accoppiare i fori senza svasature e usare viti che non deformino la molla stessa.
- Per effettuare una corretta regolazione del traferro bisogna verificare il parallelismo e l'assialità dell'indotto quindi regolare il traferro come da dimensione X_{min} descritta nelle pagine seguenti.
- Assicurarsi che tutti i componenti siano in asse. Verificare la misura „ N_1 “.
- Per innesti montati su alberi, i magneti devono essere fissati per evitare la rotazione. In base all'applicazione, assicurarsi che i cuscinetti non siano forzati assialmente.
- Trucioli di metallo o altre parti che possono essere attratte dai magneti permanenti non devono entrare in contatto con le superfici di frizione.
- Per il disaccoppiamento deve essere applicata la tensione nominale.

Mounting Instructions

Particular attention must be paid to following points.

- Keep grease and oil away from the friction surface (use only sealed bearings).
- The armature disks should be cleaned thoroughly prior to mounting. Don't apply oil-base solvents to the friction surface.
- The armature disks must be free to move. They are attached to the membrane spring only. Do not centre on the internal or external diameter.
- For armatures without hub provide clearing holes for the bolt and rivet heads in the counterpart.
- The fastening screws of the armature without hub must be secured (e.g. retaining washers). The tapped hole should be without burr but leave the edges unfinished so that the armature is mounted without design inaccuracies and deformation of the spring.
- With regard to the air gap adjustment the parallelism and axial eccentricity must be added to the nominal air gap X_{min} .
- Safely secure all components in axial direction. Observe the mounting dimension „ N_1 “ for flange-mounted clutches.
- For shaft-mounted clutches the magnets must be secured to prevent rotation. Take care that the bearings are not axially deformed.
- Metal turnings or other particles which may be attracted by permanent magnets are not allowed to get on the friction surfaces.
- To prevent damages at the armature while assembling rated voltage must always be applied.



Funzioni

In assenza di corrente l'indotto viene attratto dalla forza del campo magnetico generato dai magneti permanenti verso la superficie di frizione. In questo modo si ottiene un bloccaggio per attrito senza gioco.

Dando tensione alla bobina si crea un campo magnetico uguale e contrario a quello prodotto dai magneti permanenti che risulta così neutralizzato. Indipendentemente dalla posizione di montaggio, la molla piana richiama l'indotto sbloccando il sistema senza coppia residua.

Le parti della macchina, costruite in materiale magnetico, se poste nelle immediate vicinanze del freno possono ridurre la coppia e quindi può rendersi necessario variare la tensione di alimentazione per la magnetizzazione. In questi casi è necessaria la modifica della bobina da parte del costruttore.

La coppia nominale M_{2N} è ottenuta dopo un rodaggio (vedi pag.7). Quando i freni sono nuovi e lavorano ad alta velocità la coppia può risultare inferiore.

Il KEB COMBIPERM è progettato, costruito e testato secondo le normative DIN VDE0580.

La tensione di alimentazione è 24 V DC.

Contattare KEB in caso di alimentazione differente.

Function

In currentless state the armature disk is attracted to the pole face of the magnet through the dynamic effect of the permanent magnet field. A frictionally engaged and backlash-free connection is created.

When current is applied the magnetic field of the permanent magnet is neutralized by the counteracting magnetic field of the coil. Independent of the mounting position a residual-free separation takes place.

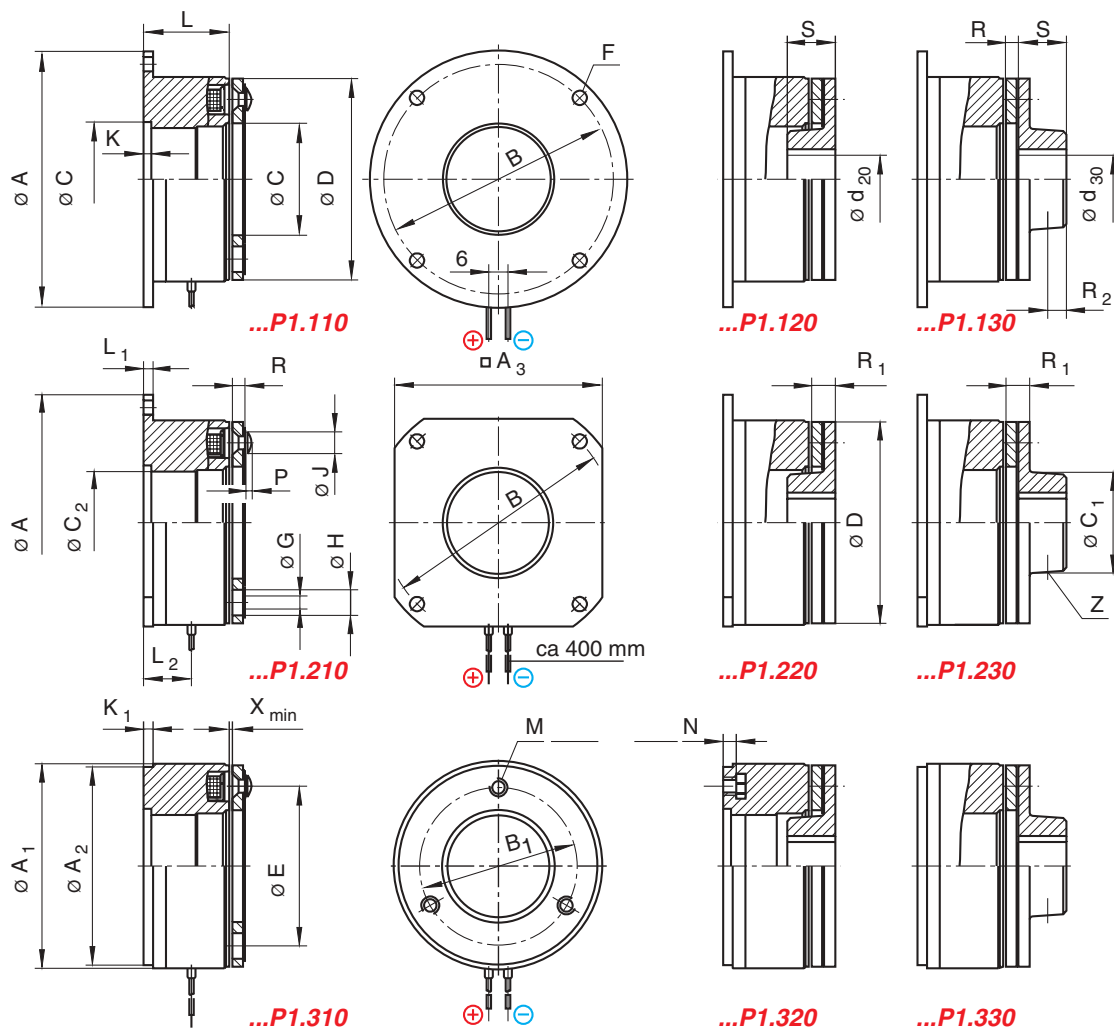
Machine parts of magnetizable material that are located in the immediate vicinity of the magnets may reduce the torque and can lead to a change of the maximal permissible gap and the release range. Such a case requires the factory adaption of the magnetic data of the brake.

The rated torque M_{2N} is safely reached after a run-in phase (see page 7). In new state or at substantially higher speed the torques are lower.

KEB COMBIPERM is designed, manufactured and tested according to DIN VDE 0580.

The operation voltage is 24 V DC.

Please contact KEB if used mains dependend.



Tutte le misure sono in mm

Chiavetta a norme DIN 6885/1

All dimensions in mm

Keyway to DIN 6885/1

B5

Grandezza Size	M _{2N} [Nm]	P ^{20°C} [W]	A _{h8}	A ₁	A _{2h8}	A ₃	B	B ₁	C ^{H8}	C ₁	C ₂	D	E	Ø F	G	H	J	K
01	0,4	8	39	28	28	32	33,5	22	11	13,5	-	28	19,5	3,4	2x2,1	5,3	4,5	-
03	2	11	54	41	40	42	47	28,5	19	22	-	40	30	3,4	3x3,1	6	5,5	-
05	4,5	12	65	51,5	50	53	58	40	26	24	24	50	38	3,4	3x3,1	6,5	5,5	2
06	9	18	80	64	63	66	72	49	35	32	32	63	50	4,5	3x4,1	10	8	2
07	18	24	100	80,8	80	83	90	63	42	38	38	80	60	5,5	3x4,1	11	8	2
08	36	26	125	101	100	103	112	78	52	48	48,5	100	76	6,5	3x5,1	11,5	10	2,5
09	72	40	150	126	125	128	137	106	62	57	58	125	95	6,5	3x6,1	15	11,5	3,5
10	145	50	190	161	160	163	175	135	80	71	75	160	120	9	3x8,1	21	14,5	3,5

Grandezza Size	K ₁	L	L ₁	L ₂	M	N max	P	R	R ₁	R ₂	S	d ₂₀ ^{H7} max	d ₃₀ ^{H7} max	d ₃₀ ^{H7} max	X _{min}	X _{max} ^{20°}	Z
01	3	19,5	2	10,5	2xM3	3	1	2,25	4,25	2,7	7	6	6	8	0,15	0,3	1xM3
03	2	22,5	2	12	3xM3	3	1,5	2,6	5,2	5	12	10	12	15	0,15	0,4	1xM4
05	2	28,5	2	14	3xM3	3	1,5	3	6	5	12	15	15	19	0,2	0,5	1xM5
06	3	26,8	3	15	3xM4	4	2	3,9	7,4	6	15	18	18	25	0,3	0,65	1xM6
07	3	29,9	3	16,5	3xM4	5	2	4,5	8,5	8	20	22	22	30	0,3	0,8	1xM6
08	4	33,9	4	19,5	3xM5	6,2	2,5	6,2	11,2	10	25	30	30	38	0,35	0,9	1xM8
09	5	37,8	5	23	3xM6	7	3	7,3	13,3	12	30	40	40	50	0,4	1,0	2xM10
10	6	42,6	6	24	3xM8	9,5	4	9,4	16,4	15	38	50	50	65	0,5	1,2	2xM10

Dati tecnici
Technical Data

	01.P1	02.P1	03.P1	05.P1	06.P1	07.P1	08.P1	09.P1	10.P1
M_{2N} 20° C [Nm]	0,4	1	2	4,5	9	18	36	72	145
$M_{stat.}$ 100° C [Nm]	0,35	0,8	1,8	4	8	15	32	65	130
$M_{dyn.}$ 20° C [Nm]	0,3	0,8	1,7	3,8	7,5	15	28	55	110
[kgm ²]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0015	0,004	0,012	0,036	0,10
[min ⁻¹]	3000	3000	3000	3000	2000	2000	2000	2000	2000
Messa in servizio Running in process	60 rotazioni a = 300 giri 60 revolutions at n = 300 rpm				20 frenate a 300 giri 20 operations at n = 300 rpm	30 frenate da 1500 giri fino all'arresto 30 brakings from n = 1500 rpm until standstill			
						interventi/minuto switches per minute			
					30	12			
						Lavoro 50%, Pausa 50% Impulse 50%, break 50%			
						I=0,0072 kgm ²	I=0,012 kgm ²	I=0,022 kgm ²	I=0,044 kgm ²
$W_{R0,1}$ [kJ]	200	300	410	580	890	1290	2900	6200	13000
...P1 [kgm ²]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0015	0,004	0,012	0,036	0,10
[min ⁻¹]	3000	3000	3000	3000	2000	2000	2000	2000	2000
n_{max} [min ⁻¹]	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	8000	8000
Indotto Armature J									
...10 [10 ⁻⁴ kgm ²]	0,01	0,014	0,045	0,122	0,37	1,15	4,00	11,5	39,0
...20/30	0,013	0,021	0,068	0,18	0,54	1,66	5,56	16,0	53,0
Peso Weight P1.110. [kg]	0,075	0,11	0,15	0,30	0,46	0,9	1,6	2,85	5,35
Tempo di intervento Switching times									
t_2^* [ms]	10	12	25	35	40	50	90	140	190
t_{11}^* [ms]	2	2	2	2	2	3	3	7	12
t_1^* [ms]	6	6	6	7	7	10	22	25	65

* Vedere B7, pag. 10

* see B7, page 10

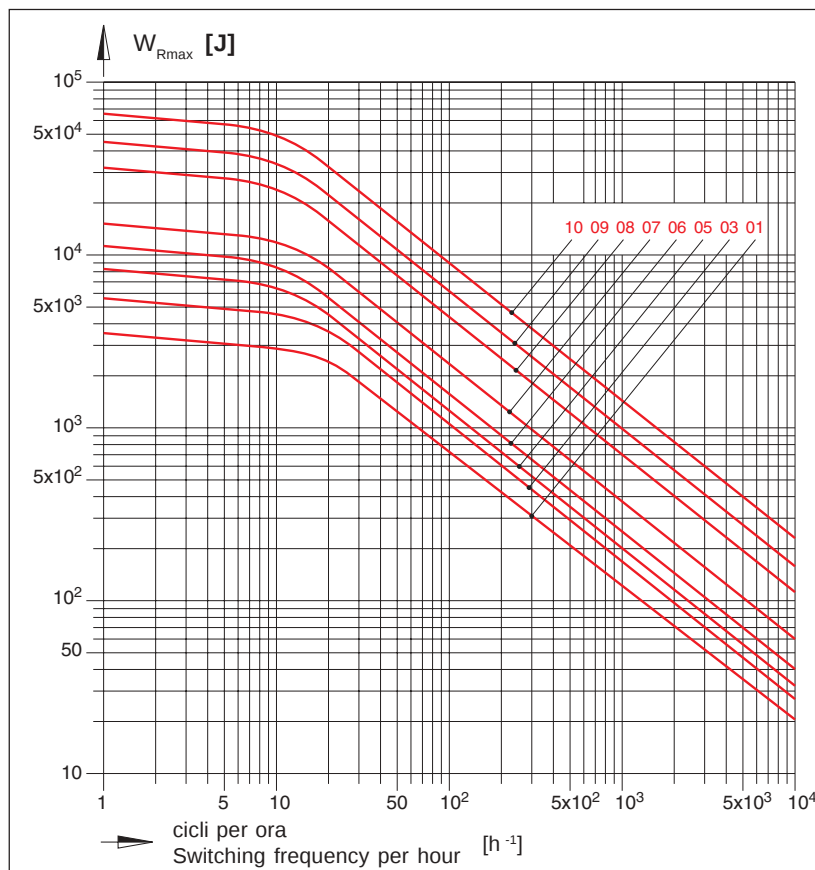
Legenda
Legend

M_{2N}	coppia nominale dopo la messa in servizio (Velocità 20 giri)	[Nm]
$M_{stat.}^{100°C}$	coppia a 100° C (Velocità 20 giri ⁻¹)	[Nm]
$M_{dyn.}^{20°C}$	coppia a condizioni specifiche	[Nm]
M_{erf}	coppia richiesta	[Nm]
M_L	coppia di carico	[Nm]
M_A	coppia di frenatura dinamica	[Nm]
J	momento d'inerzia	[kgm ²]
P	potenza	[kW]
n	velocità	[giri]
K	fattore di sicurezza ($K \geq 2$)	[-]
X_{min}	traferro nominale	[mm]
X_{max}	massimo traferro ammissibile	[mm]
W_R	lavoro di frizione	[J]
$W_{R0,1}$		[kJ]

M_{2N}	rated torque after running in process (slip speed 20 rpm)	[Nm]
$M_{stat.}^{100°C}$	rated torque at 100° C (slip speed 20 rpm)	[Nm]
$M_{dyn.}^{20°C}$	switching torque at specified conditions	[Nm]
M_{erf}	required torque	[Nm]
M_L	load torque	[Nm]
M_A	dynamic braking torque	[Nm]
J	moment of inertia	[kgm ²]
P	driving power	[kW]
n	speed	[rpm]
K	safety factor ($K \geq 2$)	[-]
X_{min}	nominal air gap	[mm]
X_{max}	max. air gap at which the armature attracts	[mm]
W_R	friction work	[J]
$W_{R0,1}$	friction work until 0,1mm wear	[10 ⁷ J]

Dati tecnici

Technical Data



Lavoro di attrito per frenatura W_{Rmax} [J] dipendente dai cicli di frenatura

I valori W_{Rmax} vengono calcolati alla velocità di 3000 giri.
Il valore W_{Rmax}, che varia a seconda dell'applicazione,
può aumentare o diminuire.

Permissible friction W_{Rmax} [J] depending on the switching frequency

The values for W_{Rmax} apply to a speed of 3000 rpm.
Dependent on the actual application W_{Rmax} may
exceed or fall below these values.

B6

Dimensionamento

Elementi decisivi per il dimensionamento del KEB COMBIPERM sono la coppia di frenatura richiesta, il tempo di frenatura, la temperatura in cui lavora e le ore di servizio.

Coppia Nominale M_{2N}

Per essere certi che il freno KEB COMBIPERM sia correttamente dimensionato anche in condizioni estreme, la coppia di frenatura deve essere moltiplicata per il fattore di sicurezza. La selezione del fattore di sicurezza dipende dal lavoro nell'applicazione.

$$M_{2N} = M_{\text{erf}} \cdot K$$

$$K \geq 2$$

$$M_{\text{erf}} =$$

coppia di frenatura richiesta [Nm]
required braking torque [Nm]

La coppia dinamica del freno monodisco può essere sostanzialmente inferiore rispetto alla coppia nominale.

Coppia di frenatura richiesta M_{erf}

Molto spesso la coppia di frenatura richiesta è l'insieme del carico dinamico e statico. Per applicare la formula è necessario valutare se sommare o sottrarre la coppia di carico.

$$M_{\text{erf}} = M_A \pm M_L$$

$$M_A = J \cdot \alpha$$

Dimensioning

Decisive for the dimensioning of the KEB COMBIPERM are the required braking torque, thermal load, braking time and service life.

Rated torque M_{2N}

To ensure that KEB COMBIPERM stops the load safely even under extreme conditions, the required braking torque must be multiplied by a safety factor. The selection of the safety factor depends to a great deal on the application.

The dynamic torque of a single-disc brake may be substantially lower than the rated torque.

Required braking torque M_{erf}

Very often the required braking torque is a mixture of dynamic and static load. When choosing the sign take into account whether the load torque supports or counteracts the deceleration.

Calcolo della coppia di frenatura richiesta

Se il momento di inerzia totale è sconosciuto e la forza motrice è costante, la coppia di frenatura richiesta viene calcolata come di seguito:

$$M_{\text{erf}} = 9550 \cdot \frac{P}{n}$$

Rough calculation of the required braking torque

If the mass moment of inertia is unknown and the driving power is fixed then the required braking torque is calculated as follows:

Temperatura di lavoro

E' possibile effettuare il dimensionamento corretto solo in poche applicazioni.

Per un buon dimensionamento è importante anche il calcolo dell'energia che viene sviluppata ad ogni frenata. Durante la decelerazione, l'energia cinetica dovuta al momento di inerzia J ridotto all'albero da frenare, l'energia cinetica viene convertita in calore (lavoro di attrito del freno). Il lavoro di attrito per frenatura, che dipende dai cicli di frenatura, non può essere superato.

Notate che il lavoro di attrito per frenatura è valido solo alla velocità corrispondente. In caso d'emergenza alla massima velocità, il lavoro di attrito per frenatura permesso resta considerevolmente al di sotto dei valori specificati nel grafico.

$$W_R = \frac{J \cdot n^2}{182,5} \cdot \frac{M_{2N}}{M_{2N} \pm M_L} \quad W_R \leq W_{R\text{max}}$$

Thermal load

Only very few applications allow the sole dimensioning on the basis of the required braking torque.

When decelerating the load and the mass moment of inertia J reduced to the brake shaft, the kinetic energy is converted into heat (friction work of the brake). The permissible friction work in dependence on the switching frequency shall not be exceeded.

Please note that the maximal permissible friction work is valid only up to the corresponding speed. In case of emergency stop from maximum speed the maximal permissible friction work lies considerably below the values specified in the graphic.

Slip time t_3 [ms]

E' il tempo necessario per arrivare ad ottenere il raggiungimento della coppia nominale.

$$t_3 = 104,6 \cdot \frac{J \cdot \Delta n}{M_{2N} \pm M_L} + t_{11}$$

Slip time t_3 [ms]

The time from the beginning of the torque rise until attaining the moment of synchronization.

Tempo di servizio

Il tempo di servizio dipende in larga misura dai picchi di temperatura durante la frenata, la quale temperatura dipende dalla velocità, dal tempo di decelerazione e dalla coppia di frenatura attuale.

Per questa ragione non è possibile stabilire un tempo di durata fisso, tenuto conto delle diverse condizioni operative della macchina (pesi, velocità). Le considerazioni sulla durata di servizio per i casi individuali possono essere fatte solamente se si conoscono tutte le condizioni operative.

$W_{R0,1'}$ è il lavoro di frizione fino ad un'usura di 0,1 mm, tale dato è un'indicazione per il tempo di vita con le condizioni dichiarate.

Service life

The service life depends to a large extent on the peak temperature at braking, which is dependent on the speed, the deceleration time and the current braking torque.

For that reason it is not possible to make universally valid statements with regard to the service life that apply to all operating conditions. Statements to the individual case can be made only when all operating conditions are known.

$W_{R0,1'}$ the friction work until 0,1 mm wear is reached is an indication for the life time under the stated conditions.

Alimentazione

La tensione standard è di 24 V DC.
Sono disponibili a richiesta altre tensioni.

Il KEB COMBIPERM ha bisogno di una tensione DC stabilizzata per poter assicurare un corretto funzionamento nel caso ci siano alte variazioni di temperatura, la bobina potrebbe essere alimentata anche con corrente costante.

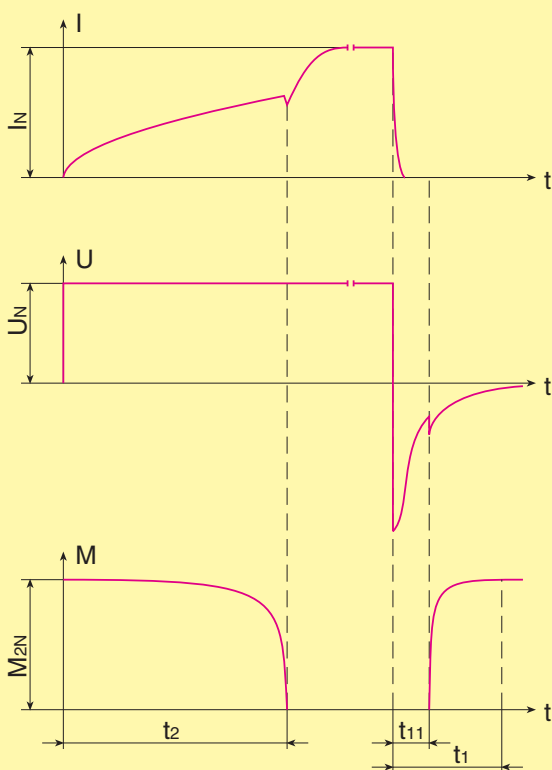
Prestate attenzione alla polarità delle connessioni.
(positivo = verde/rosso, negativo = verde/blu)

Power Supply

Standard voltage is 24 V DC.
Other voltages are available on request.

KEB COMBIPERM needs a smoothed DC voltage. To ensure a save operation in case of large temperature variations, the coil should be supplied with constant current.

Please pay attention to the polarity of the connection leads.
(positive = green/red, negative = green/blue).



comando in corrente continua DC-side switching

Diagramma corrente-tempo e coppia-tempo

La determinazione del tempo di eccitazione è conforme alle normative DIN VDE 580 (10.94).

Current-time diagram and torque-time diagram

The designation of the switching times corresponds to DIN VDE 580 (10.94).

t_1	Tempo di aggancio E' il tempo che va dal disinserimento della corrente fino al raggiungimento della coppia nominale.	[ms]
t_{11}	Ritardo del tempo di aggancio E' il ritardo che intercorre dal disinserimento della corrente fino all'inizio della coppia.	[ms]
t_2	Tempo di sgancio E' il tempo che va dal inserimento della corrente fino alla diminuzione della coppia.	[ms]

I tempi di manovra dichiarati sono validi con il traferro nominale (X_{min}). Questi tempi sono una media in cui si è tenuto conto dell'alimentazione e della temperatura della bobina.

t_1	Engaging time Time from disconnecting the current until the rated torque is attained.	[ms]
t_{11}	Engaging delay time Time from disconnecting the current until the torque rises.	[ms]
t_2	Release time Time from connecting the current until the torque decreases.	[ms]

The stated switching times are achieved with adjusted nominal air-gap (X_{min}). These are averages whose dispersion depends on the power supply and coil temperature.

Alimentatori

La KEB fornisce alimentatori completi di condensatori per alimentazione a 24 V DC.

Caratteristiche

- trasformatore a norme VDE 0550
- tensione primaria 230 / 400V 50/60Hz
- tipo di protezione IP00
- fusibile di protezione

Per le dimensioni di montaggio ed i dati tecnici potete riferirvi al nostro manuale **92.M01-4-0702**.

Transformer Rectifiers

KEB supplies transformer rectifiers with capacitor for the 24 V DC power supply.

Characteristics

- transformer according to VDE 0550
- primary voltage 230 / 400V 50/60Hz
- type of protection IP00
- fuse integrated in terminal module

Please refer to our dimension diagram for mounting dimensions and technical datas **92.M01-4-0702**.

Tipo 22

Il KEB COMBIPERM Tipo 22 è un innesto a magneti permanenti, che trasmette la coppia in assenza di corrente.

Il circuito magnetico viene ottimizzato attraverso la regolazione dei magneti permanenti posti nell'indotto, in questo modo permette la trasmissione di una coppia elevata in spazi costruttivi ridotti.

Caratteristiche speciali

- ferodo senza amianto
- isolamento classe B, opzione F

Per le dimensioni di montaggio ed i dati tecnici potete riferirvi al nostro manuale **22.M01-4-0701**.

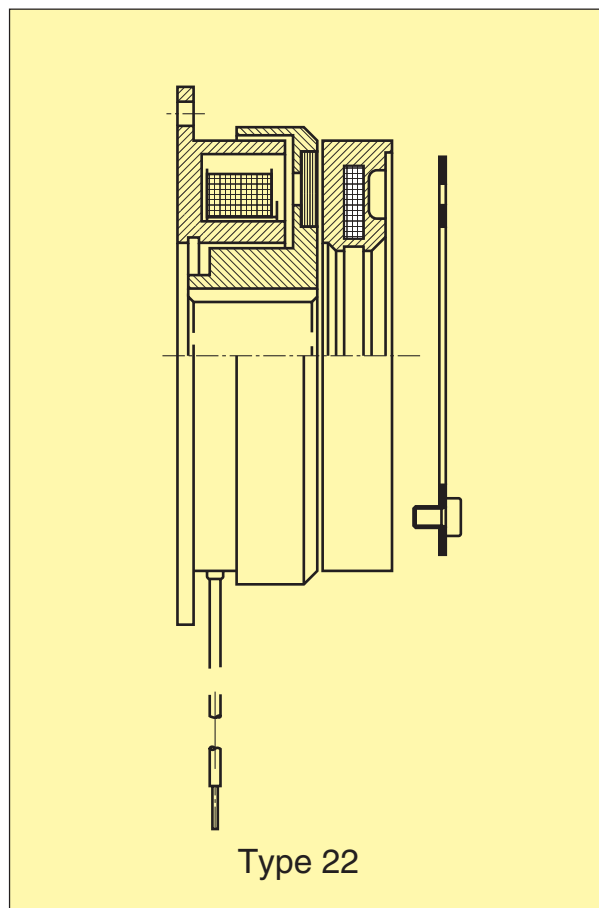
Type 22

KEB COMBIPERM type 22 is a permanent magnet clutch, which transmits in currentless condition frictionally engaged torque. The magnetic circle is optimized by the arrangement of the permanent magnets in the armature, thus permitting the transmission of high torques on small constructional spaces.

Special features

- Asbestos-free friction linings
- ISO class B, option F

Please refer to our dimension diagram for mounting dimensions and technical datas **22.M01-4-0701**.



people in motion



KEB Italia s.r.l.
Via Newton, 2 - 20019 Settimo Milanese (Milano)
Tel. 02/33500814 • Telefax 02/33500790
Internet: www.keb.it • E-mail: kebitalia@keb.it