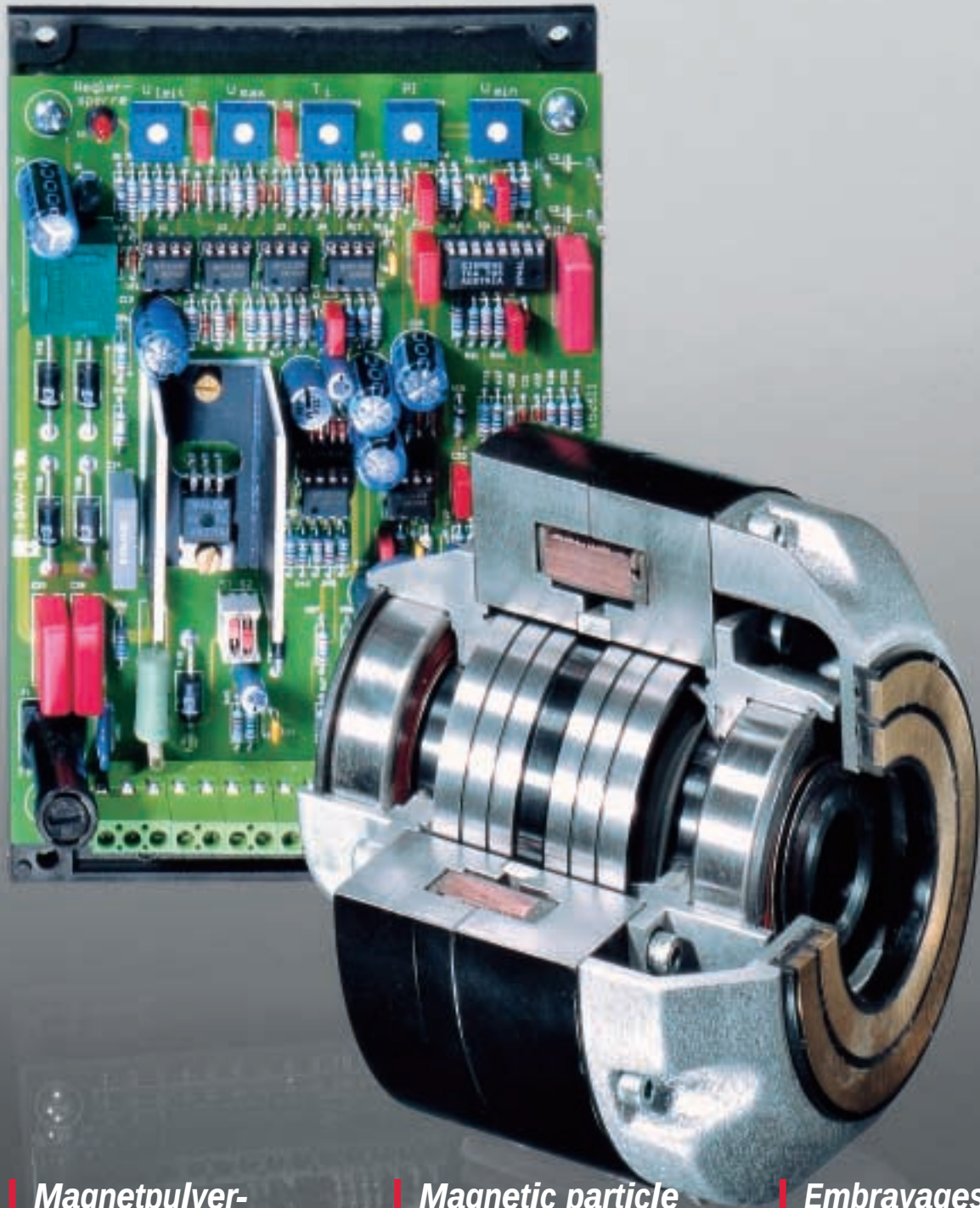


magneta



**Magnetpulver-
Kupplungen und
-Bremsen**

Regelgeräte

**Magnetic particle
clutches and brakes**

Controllers

**Embrayages et freins
à poudre magnétique**

Régulateurs

Die Firma magneta entstand am 01.01.1999 durch ein Management Buy-out von der Lenze-Gruppe. Die strategische Neuausrichtung vom Komponentenlieferanten hin zum Systemlieferanten der Automatisierungstechnik führte bei Lenze dazu, daß einige Produkte trotz guter Marktposition nicht mehr in dieses neue Kerngeschäft fallen. Hierzu gehörten auch die kleinen Elektromagnetkupplungen (d.h. bis 5 Nm Drehmoment) sowie die Magnetpulverkupplungen. Da Lenze zur Ausweitung seines Kerngeschäftes weiteren Platz benötigte, wurde eine Ausgliederung angestrebt. Lenze verkaufte daher die beiden genannten Produktgruppen zum 31.12.1998 an den langjährigen Leiter dieses Geschäftsreiches, Herrn Udo Ogrodowski, der damit alleiniger Eigentümer wurde. Der gesamte Mitarbeiterstamm, der für dieses Geschäft tätig ist, wurde übernommen, so daß kein Know-how verloren ging. Zum 01.01.1999 erfolgte dann der Umzug in ein neues Fabrikationsgebäude mit 1.600 qm Fläche in Groß Berkel, Gemeinde Aerzen. Das Geschäft mit den Kleinkupplungen und Magnetpulverkupplungen wird von magneta nahtlos weitergeführt, außerdem bleibt magneta sowohl im Inland als auch im Ausland im Lenze Vertriebsnetz. Für die Kunden der magneta bedeutet diese Konzentrierung von 2 Produktgruppen in eine kleine, schlagkräftige Einheit noch mehr Flexibilität in bezug auf die Erfüllung von Kundenwünschen. Fordern Sie uns, fragen Sie bei uns an. magneta ist Ihr Partner für kleine Elektromagnetkupplungen und Magnetpulverkupplungen.

The company magneta was established on January 1st 1999 from a management buy-out by the Lenze group. Lenze's new strategic orientation away from a component supplier becoming a system supplier for the automation technology has led to the situation that some products – in spite of their good market position – did not fall into this new central business area any longer. Two of these products were the small electromagnetic clutches (i.e. up to 5 Nm torque) and the magnetic particle clutches. As Lenze needed more space in order to expand its central business a separation was aimed at. Therefore, Lenze sold both product groups mentioned above for December 31st 1998 to the long-standing director of this business department, Mr. Udo Ogrodowski, who thus became sole owner. The entire staff working for this business area was taken over so that no know-how was getting lost. For January 1st 1999 the company moved into a new fabrication plant of 1,600 m² expanse in Groß Berkel, municipality Aerzen. The business with small clutches and magnetic powder clutches is lead on without interruption by magneta. Moreover, magneta remains in Germany as well as in foreign countries within the Lenze sales net. For magneta's customers the concentration of two product groups into one small and powerful unit means even more flexibility concerning the fulfilment of their demands. Challenge us and ask us. magneta is your partner for small electromagnetic clutches and magnetic particle clutches.

L'entreprise magneta est née le 01.01.1999 des suites d'une vente du groupe Lenze. La nouvelle orientation stratégique transformant un fournisseur de composants en fournisseurs de systèmes pour les techniques d'automatisation a fait en sorte que chez Lenze, quelques produits ont été extraits de ce nouveau secteur d'activités, malgré une bonne position sur le marché. Les petits embrayages électromagnétiques (c'est-à-dire. jusqu'à un couple de 5 Nm) et les embrayages à poudre magnétique en font partie. Comme Lenze avait besoin d'espace supplémentaire pour faciliter l'extension de ses activités principales, il a été décidé de procéder à une délocalisation. C'est ainsi qu'au 31.12.1998, Lenze a vendu ces deux groupes de produits à M. Udo Ogrodowski, Directeur de longue date de ce secteur d'activités, qui en devient ainsi le propriétaire exclusif. L'ensemble du personnel travaillant dans ce secteur d'activités a été repris par la nouvelle entreprise, évitant ainsi la perte de savoir-faire. Le déménagement dans les nouveaux locaux de 1.600 m² à GroßBerkel, dans la commune d'Aerzen a donc eu lieu le 01.01.1999. Les activités commerciales concernant les petits embrayages électromagnétiques et les embrayages à poudre magnétique vont être poursuivies sans rupture par magneta qui reste, tant en Allemagne qu'à l'étranger, au coeur du système de distribution du groupe Lenze. Pour les clients de magneta, cette concentration de 2 groupes de produits en une unité performante de petite taille offre encore plus de souplesse pour satisfaire les souhaits de la clientèle. N'hésitez pas à nous mettre au défi, exposez-nous vos souhaits. magneta est votre partenaire pour les petits embrayages électromagnétiques et à poudre magnétique.



	Typ	Type	Type
	Größe	Size	Taille
	Bauform	Design	Forme de construction
	Ausführung	Version	Version
14.502.08.12-24-35	Varianten	Variants	Variantes

Typ

14.501
Kupplung mit Flachsteckeranschluß
14.502
Kupplung mit Schleifringen
14.512
Bremsen mit Flachsteckeranschluß

Type

14.501
Clutch with spade connectors
14.502
Clutch with slip rings
14.512
Brake with spade connectors

Type

14.501
Embrayage avec fiche plate de raccordement
14.502
Embrayage avec bagues collectrices
14.512
Frein avec fiche plate de raccordement

Größe

01, 02, 03, 04, 08, 16, 32

Size

01, 02, 03, 04, 08, 16, 32

Taille

01, 02, 03, 04, 08, 16, 32

Bauform

1 ohne Kühlkörper
2 mit Kühlkörper
3 mit Kühlkörper und Fremdlüfter

Design

1 no heat sink
2 with heat sink
3 with heat sink and blower

Forme de construction

1 sans radiateur
2 avec radiateur
3 avec radiateur et à ventilation forcée

Ausführung

1 mit Welle
2 mit Hohlwelle

Version

1 with shaft
2 with hollow shaft

Version

1 à arbre
2 à arbre creux

Varianten

Spannung, Bohrungs- bzw.
Wellendurchmesser

Variants

Voltage, bore diameter or shaft
diameter

Variantes

Tension, alésage,
diamètre d'arbre

Standardspannung

24 V (DC)

Standard voltage

24 V (DC)

Tension standard

24 V (DC)

Bestellbeispiel

Benötigt wird Magnetpulverbremse mit
Kühlkörper Typ 14.512.16.22, Gleichspan-
nung 24 V, Rotorbohrung 42 mm H7, Nut
nach DIN 6885/1:

Order example

A magnetic particle brake with heat sink
type 14.512.16.22, DC voltage 24 V, rotor
bore 42 mm H7, keyway according to
DIN 6885/1:

Exemple de commande

Frein à poudre magnétique avec radiateur,
type 14.512.16.22, tension continue 24 V,
alésage rotor 42 mm H7, rainure selon
DIN 6885/1:

Bestellbezeichnung:

Order description:

Numéro de commande :

14.512.16.22-24-42

Type/Type 14.501.03.11

Kupplung mit Flachsteckeranschluß
Clutch with spade connectors
Embrayage avec fiche plate de raccordement

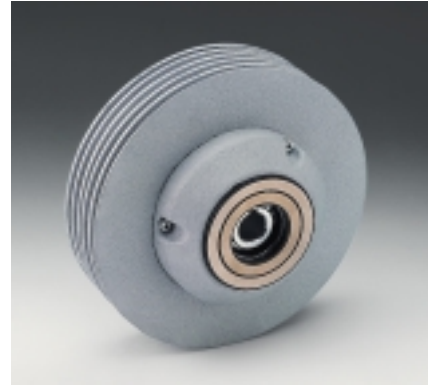


Type/Type 14.502.---.12

Kupplung mit Schleifringen
Clutch with slip rings
Embrayage avec bagues collectrices

Type/Type 14.502.---.22

Kupplung mit Schleifringen und Kühlkörper
Clutch with slip rings and heat sink
Embrayage avec bagues collectrices et radiateur



Type/Type 14.512.---.12

Bremse mit Flachsteckeranschluß
Brake with spade connectors
Frein avec fiche plate de raccordement

Type/Type 14.512.---.22

Bremse mit Flachsteckeranschluß und Kühlkörper
Brake with spade connectors and heat sink
Frein avec fiche plate de raccordement et radiateur



Type/Type 14.422.01.042

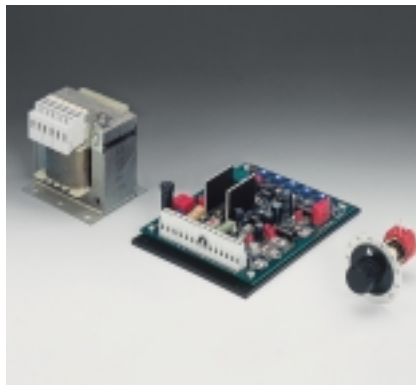
Einbau-Regelgerät ohne Trafo mit Sollwertpoti
Built-in controller without transformer with setpoint potentiometer
Régulateur sur platine sans transformateur avec potentiomètre de valeur de consigne

Type/Type 14.422.02.230

Trafo 230 V / 42 V / 100 VA
Transformer 230 V / 42 V / 100 VA
Transformateur 230 V / 42 V / 100 VA

Type/Type 14.422.04.000

Gehäuse-Regelgerät
Enclosed controller
Régulateur sous coffret



Außerdem lieferbar:

Bremsen 14.512 mit Fremdlüfter
(siehe Seite 20)

Tänzerpotentiometer und Temperaturwächter (siehe Seite 28)

Further intems available:

Brakes 14.512 with blower
(see page 20)

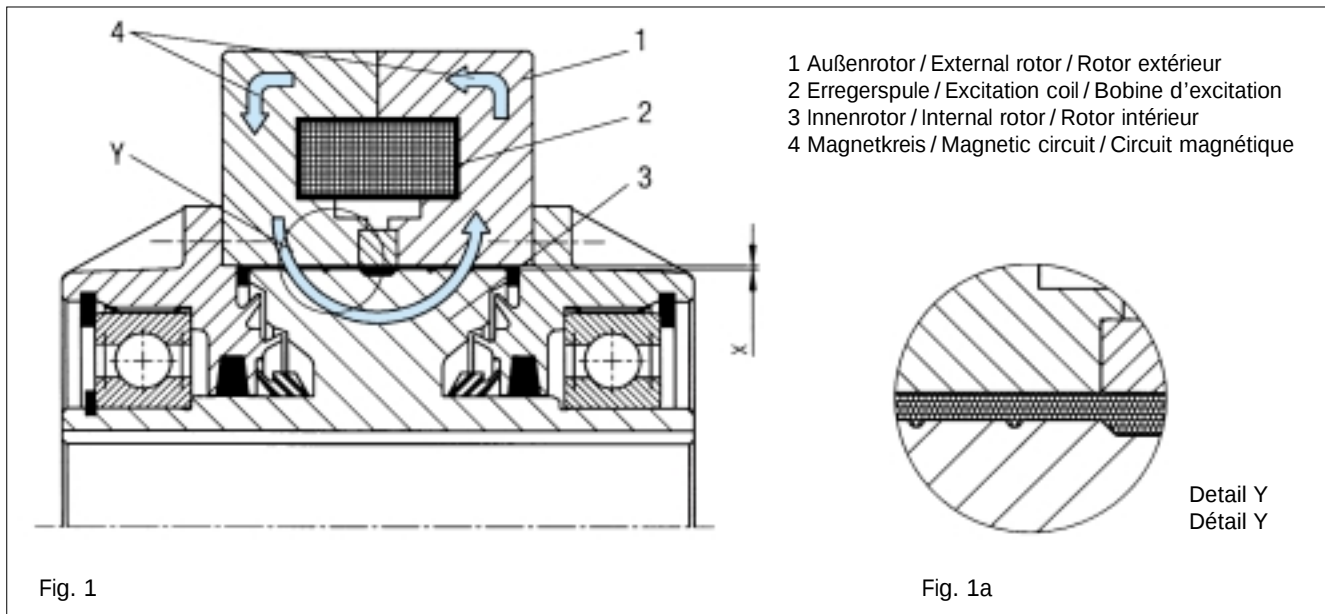
Dancer potentiometer and temperature monitoring (see page 28)

La gamme comprend également :

Frein avec ventilateur 14.512
(voir page 20)

Potentiomètre pantin et dispositif de contrôle thermique (voir page 28)

3 Typenschlüssel	3 Type code	3 Codification des types
4 Typenübersicht	4 Type range	4 Vue d'ensemble des types
6 Wirkungsweise	6 Mode of operation	6 Principe de fonctionnement
8 Eigenschaften	8 Characteristics	8 Caractéristiques
9 Auslegung Aussetzbetrieb Kurzzeitbetrieb Dauerbetrieb	9 Selection Intermittent operation Short term operation Continuous operation	9 Sélection Fonctionnement intermittent Fonctionnement discontinu Fonctionnement continu
12 Berechnungsbeispiele	12 Calculation examples	12 Exemples de sélection
17 Auswahl diagramme	17 Selection diagrams	17 Graphiques de sélection
19 Abmessungen Bauformen Zubehör	19 Dimensions Designs Accessories	19 Encombrements Formes de construction Accessoires
21 Technische Informationen	21 Technical data	21 Caractéristiques techniques
23 Einbau Anschluß Inbetriebnahme	23 Assembly Power supply Commissioning	23 Mise en service Alimentation Mise en service
24 Einsatzbeispiele	24 Typical applications	24 Exemples d'application
26 Regelgerät 14.422	26 Controller 14.422	26 Régulateur 14.422
28 Zubehör 14.422 Drahtdrehwiderstand Temperaturwächter	28 Accessories 14.422 Wireround rotary resistor Temperature monitoring	28 Accessoires 14.422 Potentiomètre bobine Dispositif de contrôle thermique
29 Applikationsbeispiele / Regelgerät 14.422	29 Application examples / Controller 14.422	29 Exemples d'application / Régulateur 14.422
32 Service und Niederlassungen	32 Service and agencies	32 S.A.V. et agences extérieures



Das charakteristische Merkmal der Magnetpulverkupplung ist die stufenlose Veränderbarkeit des Drehmomentes in Abhängigkeit vom Erregerstrom.

Zur Erzeugung des Drehmomentes muß die Kupplung mit Gleichstrom erregt werden. Es bildet sich ein Magnetkreis gemäß Fig. 1. Zur Übertragung des Drehmomentes vom Außenrotor auf den Innenrotor ist im Pulverspalt ein hochabriebfestes, speziell legiertes Eisenpulver eingebracht. In Abhängigkeit von der Höhe der elektromagnetischen Erregung bildet dieses feinkörnige Eisenpulver magnetische Ketten (Fig. 1a) und überträgt so das Drehmoment. Die Höhe der Erregung bestimmt die Steifigkeit dieser Pulverkett und somit auch die Höhe des übertragbaren Drehmomentes.

Ausführung

magneta-Magnetpulverkupplungen Typ 14.502 sind so aufgebaut, daß die Erregerspule im sich drehenden Außenrotor liegt. Zur Stromzuführung benötigt man deshalb Schleifringe. Der Antrieb erfolgt vorzugsweise über den Außenrotor. Zur Verbindung mit dem antreibenden Element sind im Außenrotor in axialer Richtung ausreichend Gewindebohrungen vorhanden. Der Abtrieb erfolgt über den Innenrotor, dessen Hohlwelle mit Paßfedernut versehen ist. An- und Abtrieb können auch umgekehrt erfolgen. Fig. 2 zeigt den Kraftfluß.

The main characteristic of the magnetic particle clutch is the possibility to smoothly change the torque depending on the field voltage.

In order to produce a torque, the clutch has to be excited by DC voltage. A magnetic field is produced (see figure 1). To transmit the torque from the external to the internal rotor specifically alloyed and highly abrasion-resistant iron particles are inserted into the particle gap. Depending on the electromagnetic field, these fine iron particles build magnetic chains (figure 1a) and thus transmit the torque. The power of the field determines the stability of the particle chains and also the transmittable torque.

Design

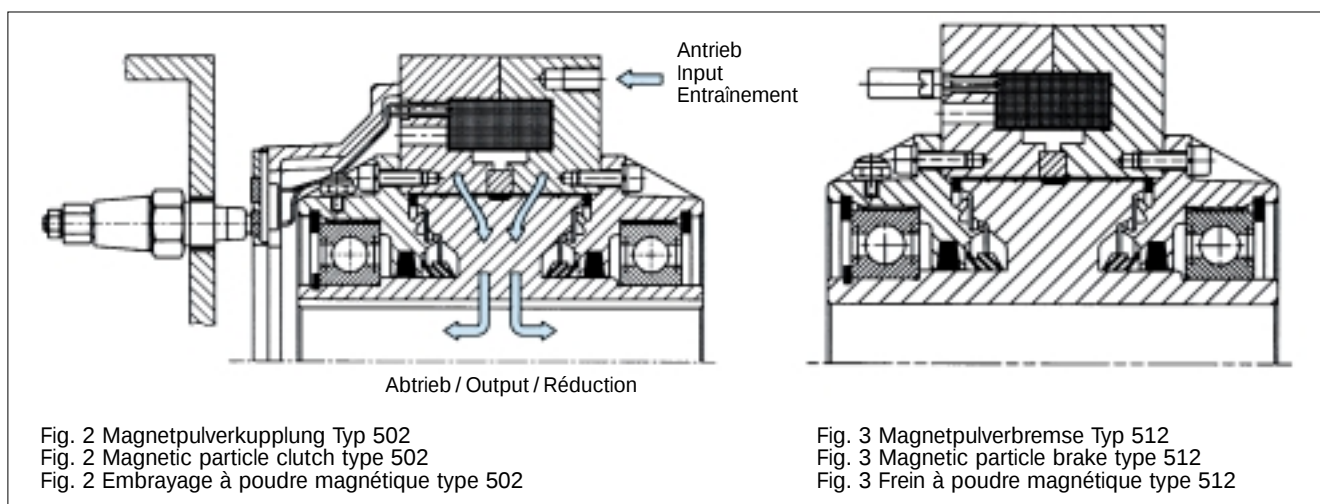
The excitation coil of magneta's magnetic particle clutch type 14.502 is installed into the rotating external rotor. For the power supply slip rings are required. Preferably the input operates through the external rotor. For connection to the driving element the external rotor is equipped with sufficiently threaded bores that are axially oriented. The internal rotor provides the output. The hollow shaft has a keyway. Input and output may be effected vice versa. Figure 2 shows the power flow.

La caractéristique principale des embrayages à poudre magnétique réside dans la transformation progressive du couple en fonction du courant d'excitation.

Pour générer le couple, il suffit d'exciter l'embrayage avec du courant continu. Un circuit magnétique est constitué (cf. fig. 1). Afin de transmettre le couple du rotor extérieur au rotor intérieur, l'entrefer à poudre contient une poudre de fer de composition spéciale, à haute résistance à la friction. Sous l'impulsion de l'excitation électromagnétique, cette poudre de fer à grains fins forme des chaînes magnétiques (fig. 1a) et transmet de cette manière le couple. L'intensité de l'excitation détermine la rigidité des chaînes de poudre et ainsi la puissance du couple transmissible.

Version

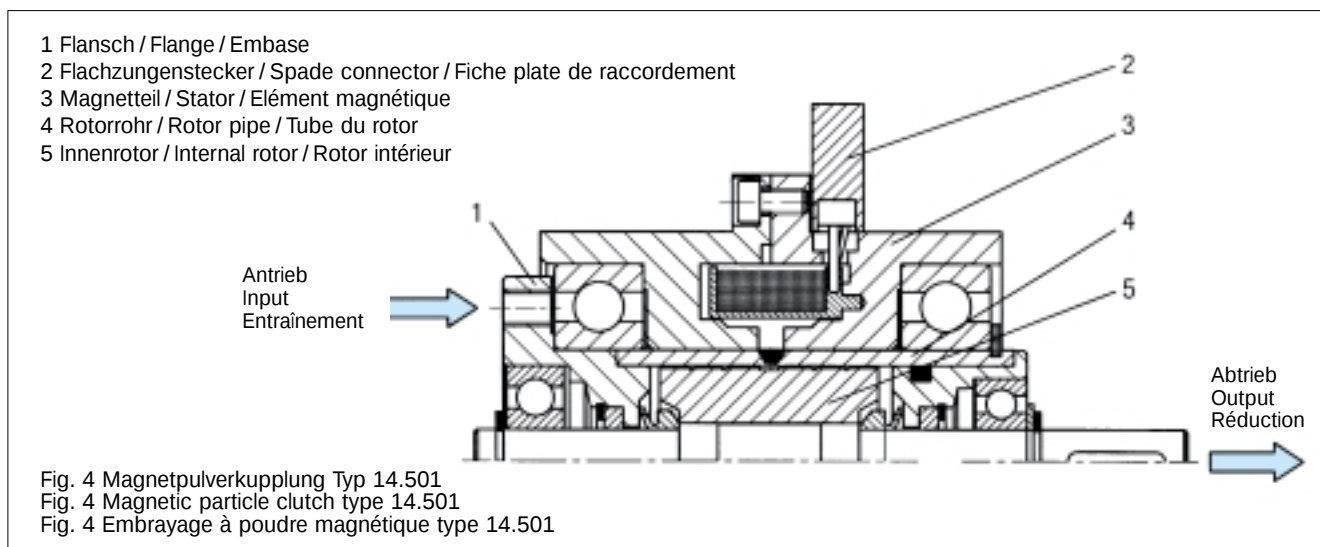
Les embrayages à poudre magnétique magneta type 14.502 sont conçus de manière à ce que la bobine d'excitation se trouve dans le rotor extérieur tournant sur lui-même. Pour l'apport de courant, il faut des bagues collectrices. L'entraînement se fait de préférence du rotor extérieur. Pour le raccordement avec l'élément entraînant, des filetages existent en nombre suffisant dans le rotor extérieur sens axial. La réduction se fait par l'intermédiaire du rotor intérieur dont l'arbre creux est pourvu d'une rainure de clavette. L'entraînement et la réduction peuvent se faire dans l'ordre inverse. La fig. 2 montre le flux des forces.



Für viele Einsatzfälle sind Magnetpulverbremsen erforderlich. Setzt man den Außenrotor fest, entsteht aus einer Kupplung eine Bremse. Bei feststehendem Außenrotor sind die Schleifringe zur Stromzufuhr nicht nötig. Die Stromzufuhr erfolgt über Flachzungenstecker am Außenrotor. Nach diesem Prinzip sind magneta-Magnetpulverbremsen aufgebaut (Fig. 3).

In many cases, the use of magnetic particle brakes is necessary. If the external rotor is fixed, the clutch operates as a brake. If the external rotor is fixed, slip ring are not required for the power input. The power input is effected by spade connectors on the external rotor. This is the principle of all magneta magnetic particle brakes (Fig. 3).

Les freins à poudre magnétique se prêtent à de nombreuses applications. Si l'on immobilise le rotor extérieur, l'embrayage se transforme en frein. Lorsque le rotor extérieur est immobilisé, les bagues collectrices destinées à l'apport de courant s'avèrent superflues. L'apport de courant se fait à l'aide d'une fiche plate de raccordement au niveau du rotor extérieur. Les freins à poudre magnétique magneta obéissent à ce principe de construction (fig.3).



Für Einsatzfälle, bei denen eine Stromzuführung über Schleifringe nicht machbar oder nicht zulässig ist, kommt die magneta-Magnetpulverkupplung Typ 14.501 zur Anwendung. Die Erregerspule ist gemäß Fig. 4 im fest angeschraubten Magnetteil untergebracht. Die Stromzufuhr erfolgt über Flachzungenstecker.

In cases where the power supply by slip rings is not permitted or not possible, the magneta magnetic particle clutch type 14.501 comes to effect. The excitation coil is installed into the fixed stator (according to fig. 4). The power supply is realised through spade connectors.

Pour les utilisations où un apport de courant via des bagues collectrices n'est pas réalisable ou n'est pas autorisé, il convient d'employer l'embrayage à poudre magnétique magneta type 14.501. La bobine d'excitation est logée conformément à la fig. 4 dans la partie magnétique solidement vissée. L'apport de courant se fait à l'aide d'une fiche plate de raccordement.

Der Antrieb erfolgt vorzugsweise über das Rotorrohr. Zur Verbindung mit dem antreibenden Element, z. B. zum Anschrauben von Ketten- oder Riemenscheiben, sind im Flansch des Rotorrohrs entsprechende Gewindebohrungen vorhanden. Der Abtrieb erfolgt über die Welle des Innenrotors, die mit Paßfedernut versehen ist. Auch hier können Abtrieb und Antrieb umgekehrt erfolgen.

The input is preferably effected through the rotor pipe. To connect the driving element, e.g. for installation of pulleys or chain disks, there are to be found corresponding thread bores in the flange of the rotor pipe. The output is effected through the shaft of the internal rotor that is equipped with a keyway. Here too, the input and the output may be vice versa.

L'entraînement se fait de préférence par l'intermédiaire du tube du rotor. Pour le raccordement à l'élément d'entraînement, par ex. pour le vissage de rondelles à chaînes ou de poulies, les filetages correspondants sont prévus dans l'embase du tube du rotor. La réduction s'effectue par l'intermédiaire de l'arbre du rotor intérieur qui est pourvu d'une rainure à clavette. La réduction et l'entraînement peuvent se faire également en ordre inverse.

Kennlinien

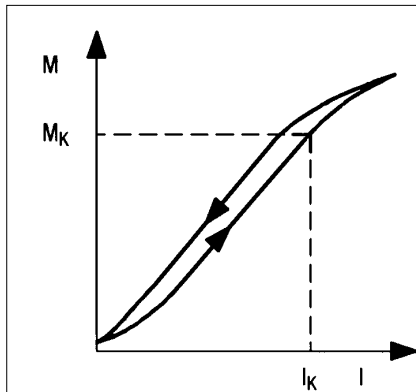


Fig. 2

Torque characteristics

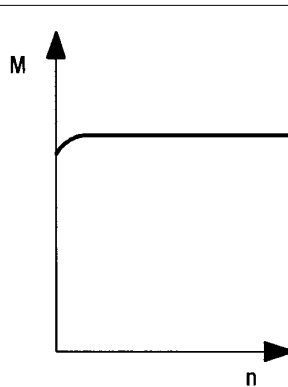


Fig. 3

Courbes caractéristiques

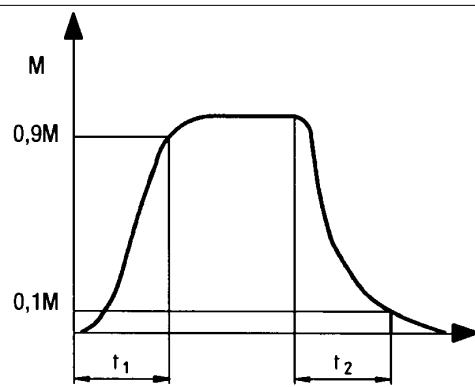


Fig. 4

M = Drehmoment
 M_K = Kennmoment
 I_K = Kennstrom
 I = Strom
 n = Drehzahl
 t = Zeit
 t_1 = Anstiegszeit
 t_2 = Ausschaltzeit

Bei Überschreiten des eingestellten Momentes tritt ruckfrei der Schlupfzustand ein.

Magnetpulverkupplungen und -Bremsen sind für Dauerschlupf vorgesehen, solange die abführbare Wärmemenge nicht überschritten wird. In diesen Fällen ist eine detaillierte Nachrechnung (siehe S. 9) erforderlich. Im Schlupfzustand unterliegt das Magnetpulver einem geringen Verschleiß. Der Pulverschleiß macht sich in einem Drehmomentabfall bemerkbar. Bei Unterschreitung einsatzfallbedingter Grenzwerte kann das abgenutzte Pulver durch neues ersetzt werden. Die Pulverlebensdauer ist abhängig von der Belastung im Betrieb.

Die Praxis zeigt häufig Laufzeiten von mehreren Jahren ohne Pulverwechsel.

M = Torque
 M_K = Rated torque
 I_K = Rated output
 I = Current
 n = Speed
 t = Time
 t_1 = Torque rise time
 t_2 = Switching off time

If the set torque is exceeded, the slip mode is smoothly taking over. Magnetic particle clutches and brakes are intended for permanent slip mode, as far as the quantity of heat to be dissipated is not exceeded. In such cases, a detailed recalculation (see page 9) is required. In the slip mode, the magnetic particles are hardly subject to loss. The loss of particles becomes obvious during torque reduction. If the limits required for the application cannot be reached, the used particles may be replaced by new ones. The particles' life depends on the operational intensity. Experience shows operational lives of several years without the necessity to replace the particles.

M = Couple
 M_K = Couple nominal
 I_K = Courant nominal
 I = Courant
 n = Vitesse
 t = Temps
 t_1 = Temps d'accélération
 t_2 = Temps de décélération

Lors du dépassement du couple configuré, le glissement survient sans à-coups. Les embrayages et les freins à poudre magnétique sont conçus pour l'état de glissement permanent tant que la quantité de chaleur pouvant être dissipée n'est pas dépassée. Dans ces cas, une vérification de calcul détaillée s'impose (voir page 9). En état de glissement, la poudre magnétique est soumise à une faible usure. L'usure de la poudre se fait sentir par une diminution du couple. Lors d'un dépassement vers le bas des valeurs limite des conditions de fonctionnement, la poudre usée peut être remplacée par de la poudre neuve. La longévité de la poudre est fonction de sa sollicitation en cours de service.

La pratique montre fréquemment des longévités de plusieurs années sans changement de poudre.

Charakteristische Eigenschaften

- M linear über dem Erregerstrom einstellbar (Fig. 2)
- M unabhängig von der Drehzahl einstellbar (Fig. 3)
- M reproduzierbar in kurz hintereinander folgenden Zeiteinschnitten
- Betrieb im Dauerschlupf möglich
- weicher Aufbau des Drehmomentes
- geräuscharmes Schalten

Anwendungen

- Drehzahl- bzw. Zugspannungssteuerung bei Auf- und Abrollungen
- sanftes Beschleunigen von Antrieben (Anlaufkupplungen) (Fig. 4).
- Drehmomentbegrenzung (Sicherheitskupplungen)
- lastabhängige Drehmomentverstellung (Winden)
- Lasteinheit an Prüfständen

u.v.m.

Characteristics

- M linear adjustable through field voltage (fig. 2)
- M adjustable independently of torque (fig. 3)
- M reproduceable in short intervals
- Operation possible through permanent slip mode
- Smooth acceleration of torque
- Low-noise switching

Applications

- Control of torque or tension force in case of winding and unwinding
- Smooth acceleration of inputs (starting clutches) (fig. 4).
- Torque reduction (safety clutches)
- Torque adjustment according to load (winches)
- Load unity on test bays and many other things.

Propriétés caractéristiques

- M réglable linéairement via le courant d'excitation (fig. 2)
- M réglable indépendamment de la vitesse (fig. 3)
- M reproductible dans des laps de temps consécutifs brefs
- Possibilité d'utilisation en état de glissement permanent
- Constitution progressive du couple
- Commutation silencieuse

Applications

- Commande de la vitesse ou de l'effort de traction lors d'enroulements et de déroulements
- Accélération progressive d'entraînements (embrayages de démarrage) (fig.4).
- Limitation de couple (embrayages de sécurité)
- Réglage du couple en fonction de la charge (treuils)
- Unité de charge sur les bancs d'essais et bien d'autres choses encore

In Fällen, wo eine Magnetpulver-Kupplung als Sicherheits- oder Sanftanlaufkupplung betrieben werden soll, genügt im allgemeinen die Auslegung nach dem erforderlichen Drehmoment. Bei häufig aufeinanderfolgenden Schaltvorgängen und im Dauerbetrieb muß eine Überprüfung der Wärmemenge erfolgen. Die zulässige Schlupfzeit t bis zum Erreichen einer Grenztemperatur läßt sich vereinfacht aus den auf S. 17 und 18 aufgeführten Verlustleistungskennlinien ermitteln. Je nach Betriebsart kann die Kupplung und Bremse entsprechend den folgenden Berechnungspunkten festgelegt werden.

Auswahl der Baugröße

Auslegung unter Berücksichtigung des internationalen Meßsystems (SI).

Verwendete Formelzeichen

M_K (Nm)	= Kennmoment (Tab. S. 21)
M_{Rest} (Nm)	= Restmoment (Tab. S. 21)
M_{erf} (Nm)	= erforderliches Moment
M_a (Nm)	= Beschleunigungsmoment
M_v (Nm)	= Verzögerungsmoment
M_L (Nm)	= Lastmoment
P (kW)	= Antriebsleistung
P_{20} (W)	= Spulenleistung bei 20 °C (Tab. S. 21)
P_v (W)	= Verlustleistung
P_{vzul} (W)	= Zulässige Verlustleistung (Diagramme S. 17/18)
$P_{v\infty}$ (W)	= Dauerbetriebsverlustleistung (Fig. 5 + 6)
n (min ⁻¹)	= Drehzahl
n_{zul} (min ⁻¹)	= Zul. Maximaldrehzahl
n_a (min ⁻¹)	= Primärteildrehzahl
n_i (min ⁻¹)	= Sekundärteildrehzahl
Δn (min ⁻¹)	= Relativedrehzahl ($n_1 - n_2$)
K (2-6)	= Sicherheitsfaktor
t_a (s)	= Beschleunigungszeit
t_v (s)	= Verzögerungszeit
t_o (s)	= Stillstandszeit
t_B (s)	= Betriebszeit
J (kgm ²)	= Trägheitsmoment
v (m/s)	= Abzugsgeschwindigkeit
D (mm)	= max. Durchmesser
d (mm)	= min. Durchmesser
F (N)	= Abzugskraft

In many cases where a magnetic particle clutch is used as a safety device or smooth start clutch, it is generally sufficient to select the clutch in accordance with torque requirements. However, with frequent successive operations, and in permanent slipping mode, the permissible heat dissipation must be checked. The permissible slip time t up to a limit temperature can easily be determined from the heat dissipation characteristics shown on pages 17 and 18. According to the operation mode, the clutch or brake can be selected in accordance with the following calculations.

Selecting the size

Selection based on the SI system.

Formula signs used

M_K (Nm)	= nominal torque (table p.21)
M_{rest} (Nm)	= residual torque (table p.21)
M_{erf} (Nm)	= required torque
M_a (Nm)	= acceleration torque
M_v (Nm)	= deceleration torque
M_L (Nm)	= load torque
P (kW)	= input power
P_{20} (W)	= coil power at 20 °C (table page 21)
P_v (W)	= power loss
P_{vzul} (W)	= permissible power loss (diagram 17/18)
$P_{v\infty}$ (W)	= continuous power loss (figs. 5 + 6)
n (min ⁻¹)	= speed
n_{zul} (min ⁻¹)	= maximum permissible speed
n_a (min ⁻¹)	= primary rotor speed
n_i (min ⁻¹)	= secondary rotor speed
Δn (min ⁻¹)	= relative speed ($n_1 - n_2$)
K (2-6)	= safety factor
t_a (s)	= acceleration time
t_v (s)	= deceleration time
t_o (s)	= standstill time
t_B (s)	= operating time
J (kgm ²)	= inertia
v (m/s)	= unwind speed
D (mm)	= maximum diameter
d (mm)	= minimum diameter
F (N)	= tension

Dans les cas où l'embrayage à poudre magnétique doit servir d'embrayage de sécurité ou bien en cas de démarrage progressif nécessaire, il suffira de sélectionner l'embrayage en fonction du couple nécessaire. En cas de commutation à intervalles extrêmement rapprochés et lors d'un fonctionnement en continu, il faudra vérifier la quantité de chaleur dissipée. Les courbes caractéristiques des pertes de puissance, visées aux pages 17 et 18, permettent de déterminer facilement le temps de glissement t admissible jusqu'à ce que la température limite soit atteinte. Selon le type de fonctionnement, l'embrayage et le frein peuvent être déterminés grâce aux valeurs de calcul ci-dessous.

Sélection de la taille

La détermination s'effectue en fonction du système international d'unités (SI).

Symboles d'unités appliqués

M_K (Nm)	= couple nominal (tabl. page 21)
M_{Rest} (Nm)	= couple résiduel (tabl. p. 21)
M_{erf} (Nm)	= couple nécessaire
M_a (Nm)	= couple d'accélération
M_v (Nm)	= couple de décélération
M_L (Nm)	= couple charge
P (kW)	= puissance d'entraînement
P_{20} (W)	= puissance électrique à 20 °C (tabl. page 21)
P_v (W)	= perte de puissance
P_{vzul} (W)	= perte de puissance admissible (graphiques p. 17/18)
$P_{v\infty}$ (W)	= perte de puissance en fonctionnem. continu (fig.5+6)
n (tr/min)	= vitesse
n_{zul} (tr/min)	= vitesse maxi admissible
n_a (tr/min)	= vitesse d'élément primaire
n_i (tr/min)	= vitesse d'élément secondaire
Δn (tr/min)	= vitesse relative ($n_1 - n_2$)
K (2-6)	= facteur de sécurité
t_a (s)	= temps d'accélération
t_v (s)	= temps de décélération
t_o (s)	= temps d'arrêt
t_B (s)	= temps de fonctionnement
J (kgm ²)	= couple d'inertie
v (m/s)	= vitesse de dissipation
D (mm)	= diamètre maxi
d (mm)	= diamètre mini
F (N)	= force de dissipation

Aussetzbetrieb:

1. Bestimmung des erforderlichen Momentes

$$M_{erf} = 9550 \frac{P}{n} K$$

Intermittent operation:

1. Determining the required torque

$$M_{erf} = [M_a (M_v) \pm M_L] \cdot K$$

Fonctionnement intermittent:

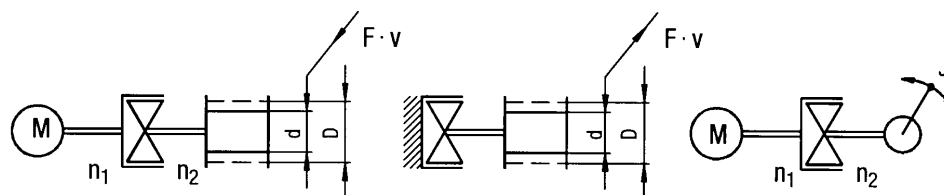
1. Détermination du couple nécessaire

$$M_a (M_v) = \frac{J \cdot n}{9,55 \cdot M_a (t_v)}$$

Aufwicklung
Abwicklung
Beschleunigung und Abbremsen von
Schwungmassen

Rewinding
Unwinding
Acceleration and deceleration of inertias

Enroulement
Déroulement
Accélération et freinage de masses
d'inertie



$$M_{L \max} = \frac{F \cdot D}{2000}$$

$$M_{erf} \leq M_K$$

2. Überprüfung der max. zul. Drehzahl

2. Checking the maximum permissible speed

2. Vérification de la vitesse maxi admissible

$n_1 = n_2$ $n_{2\max} = \frac{V_{\max} \cdot 6 \cdot 10^4}{d \cdot \pi}$	$n_{\max} = \frac{V \cdot 6 \cdot 10^4}{d \cdot \pi}$ $n_{\min} = \frac{V \cdot 6 \cdot 10^4}{D \cdot \pi}$	$n_{2\max} = n_1$
$n_{\max} \leq n_{\text{zul}} \quad - 14.502.01 \dots (04) \cong 3000 \text{ min}^{-1} / 14.512.01 \dots (32) \cong \text{Fig. 7 + 8}$ $- 14.502.08 \dots (32) \cong 1500 \text{ min}^{-1} / 14.501.03 \cong 3000 \text{ min}^{-1}$		

3. Überprüfung der Verlustleistung

3. Checking the power loss

3. Vérification de la perte de puissance

$P_v = F \cdot v$ Aufwicklung mit Kupplung Winding with clutch Enroulement avec embrayage	$P_v = F \cdot v$ Abwicklung mit Bremse Unwinding with brake Déroulement avec frein	$P_v = \frac{1}{9,55} \cdot M_a(M_v)(n_1 - n_2)$ Allgemein General Formule générale
--	--	--

$$P_v < P_{v\text{zul}}$$

4. Überprüfung des zul. Restmomentes

4. Checking the permissible residual torque

4. Vérification du couple résiduel admissible

$M_{\min} = \frac{F \cdot d}{2000}$ Sollte $M_{\min}$ kleiner M_{Rest} der gewählten Kupplung / Bremse sein, ist eine Übersetzung $i < \frac{M_{\text{Rest}}}{M_{\min}}$ vorzusehen.	$M_{\min} > M_{\text{Rest}}$ Should $M_{\min}$ be smaller than M_{residual} of the selected clutch or brake then a ratio $i < \frac{M_{\text{residual}}}{M_{\min}}$ has to be provided.	Lorsque $M_{\min}$ est inférieur à M_{Rest} de l'embrayage (frein) choisi, le rapport de réduction doit être: $i < \frac{M_{\text{Rest}}}{M_{\min}}$
--	---	---

Kurzzeitbetrieb mit Magnetpulver-Kupplung:

Bestimmte Einsatzfälle von Magnetpulver-Kupplungen setzen sehr kurze Taktzeiten (< 5 min.) voraus. Zur Ermittlung der Verlustleistung kann näherungsweise folgende Formel eingesetzt werden:

Short term operation with magnetic particle clutches

Certain applications of magnetic particle clutches require very short operating times (< 5 min.). For the determination of the heat power loss, the following formula can be used:

Fonctionnement discontinu avec embrayages à poudre magnétique

Certaines applications d'embrayages à poudre magnétique impliquent des cadences extrêmement réduites (< 5 min.). L'équation suivante permet de déterminer, de manière approximative, la perte de puissance:

$$P_v = P_{v\infty} \cdot \frac{t_B + t_0}{t_B} \quad (P_{v\infty} \cong \text{Fig. 5 + 6})$$

Bei dauerndem Schlupfbetrieb von Kupplung oder Bremse ist eine gegenüber dem Aussetzbetrieb höhere Wärme abzuführen. Die den jeweiligen Betriebszuständen zugeordneten Diagramme ermöglichen eine einfache Ermittlung der zulässigen Verlustleistungswerte.

With continuous slip operation of clutch or brake, the higher heat dissipation must be considered. The diagrams related to the various operating states allow easy determination of the permissible power loss values.

Un fonctionnement continu en glissement de l'embrayage et du frein peut produire une quantité de chaleur supérieure à celle obtenue lors d'un fonctionnement intermittent. Les graphiques représentant les différents types de fonctionnement permettent de déterminer facilement les pertes de puissance admissibles.

Niedrigstdrehzahl bei Schlupfbetrieb:

In besonderen Fällen stellt sich die Forderung nach einer äußerst niedrigen Schlupfdrehzahl. Bei Drehzahlen < 10 min⁻¹ können sich Drehmomentschwankungen bemerkbar machen. Um dieses einzuschränken, sollte die Verbindung zu An- bzw. Abtrieb möglichst verdrehspielarm sein.

Lowest possible speed during slip operation:

In special cases, an extreme low slip speed is required. At speeds < 10 min⁻¹, torque fluctuations may occur. In order to reduce these the connection with the input or output should be realised with the lowest possible backlash.

Vitesse mini lors du fonctionnement en glissement:

Dans certains cas particuliers, une vitesse de glissement extrêmement faible est impérative. Avec des vitesses < 10 t/min., on peut observer des variations du couple. Pour limiter ces variations, le raccordement à l'entraînement ou à la réduction doit présenter le jeu de torsion le plus faible possible.

Dauerbetrieb mit Magnetpulver-Kupplung

Berechnung der Verlustleistung

Continuous operation with magnetic particle clutch

Calculating the power loss

Fonctionnement continu avec embrayage à poudre magnétique

Détermination de la perte de puissance

$$P_V = P_{20} + (M_{\text{Rest}} + M_L) \Delta n \cdot \frac{1}{9,55}$$

$$P_V \leq P_{V\infty}$$

$$(P_{V\infty} \triangleq \text{Fig. 5 + 6})$$

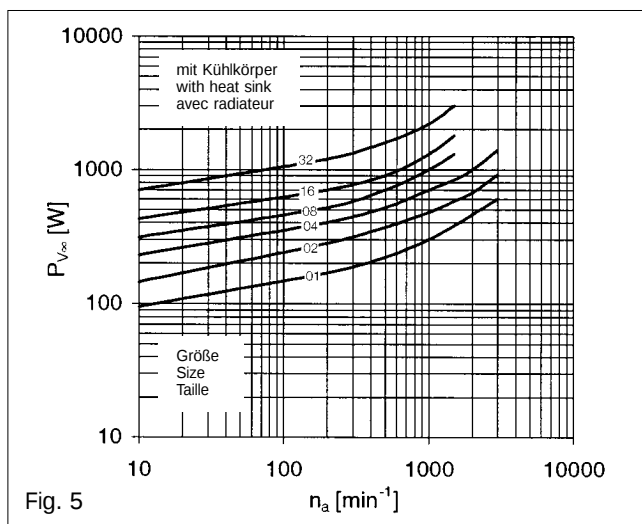


Fig. 5

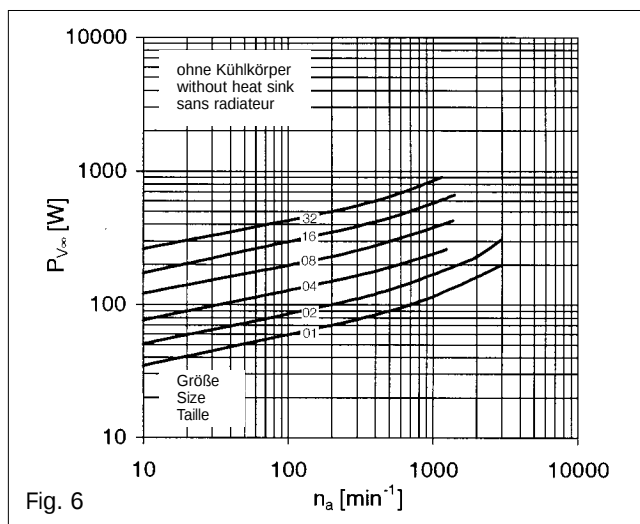


Fig. 6

Die Diagramme Fig. 5 + 6 zeigen für Magnetpulverkupplungen die Abhängigkeit der max. zulässigen Dauer-Verlustleistung $P_{V\infty}$ von der Drehzahl n_a des Primärbauteils.

The diagrams figs. 5 + 6 show the variations of the maximum permissible continuous power loss with respect to the speed (n_a) of the primary rotor for magnetic particle clutches.

Les graphiques 5 + 6 présentent, pour les embrayages à poudre magnétique, le rapport existant entre les pertes de puissance continues maxi admissibles P_V et la vitesse n_a de l'élément primaire.

Dauerbetrieb mit Magnetpulver-Bremse

Berechnung der Verlustleistung

Continuous operation with magnetic particle brake

Calculating the power loss

Fonctionnement continu avec frein à poudre magnétique

Détermination de la perte de puissance

$$P_V = M_L \cdot n_i \cdot \frac{1}{9,55}$$

$$M_{\text{erf}} \leq M_{\text{zul}}$$

$$(M_{\text{zul}} \triangleq \text{Fig. 7 + 8})$$

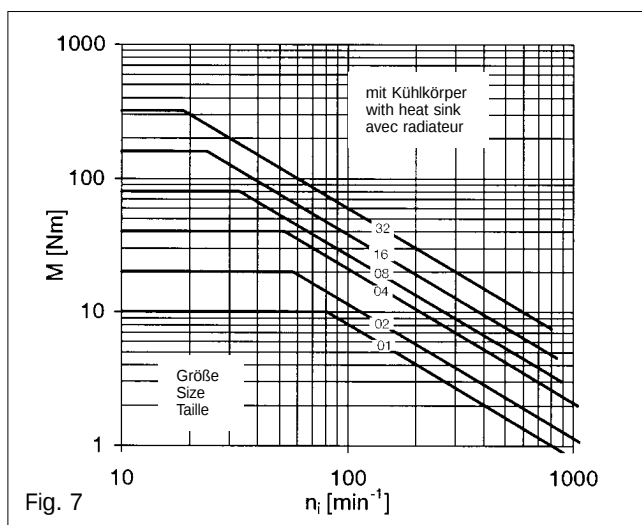


Fig. 7

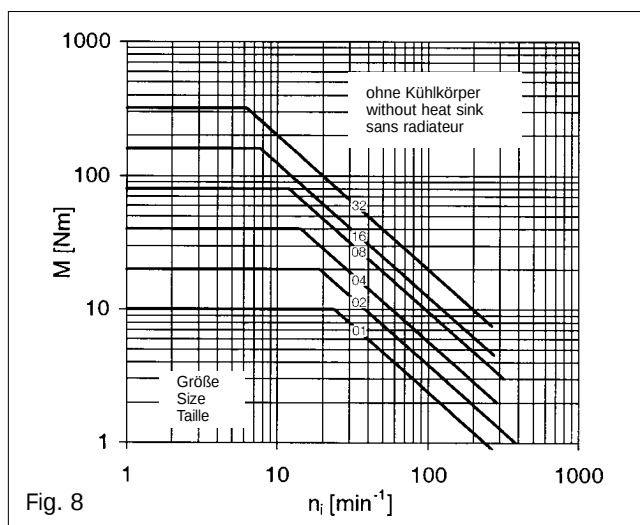


Fig. 8

Die Diagramme Fig. 7 + 8 zeigen die für Magnetpulver-Bremsen max. zul. Bremsmomente in Abhängigkeit von der Drehzahl n_i des Sekundärbauteils.

The diagrams figs. 7 + 8 show the maximum permissible torques for magnetic particle brakes, depending on the secondary rotor speed n_i .

Les graphiques 7 + 8 présentent, pour les freins à poudre magnétique, le rapport existant entre les couples de freinage maxi admissibles et la vitesse n_i de l'élément secondaire.

Abwicklung mit Magnetpulver-Bremse

Die Steuerung der Zugspannung bei Abwickelvorgängen beschreibt eine der typischen Einsatzfälle für Magnetpulver-Bremsen.

Eine einfache Auslegung und Kontrolle der Magnetpulver-Bremsen ist mit Hilfe der nachfolgend dargestellten Geschwindigkeits-Kraft-Kennlinien möglich (Fig. 9 + 10).

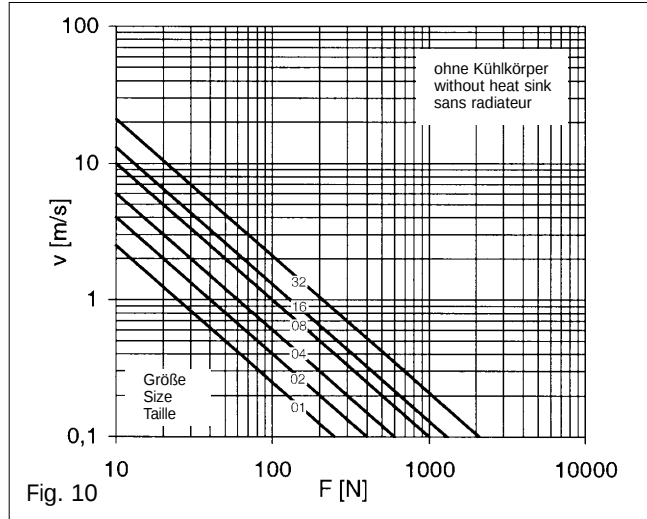
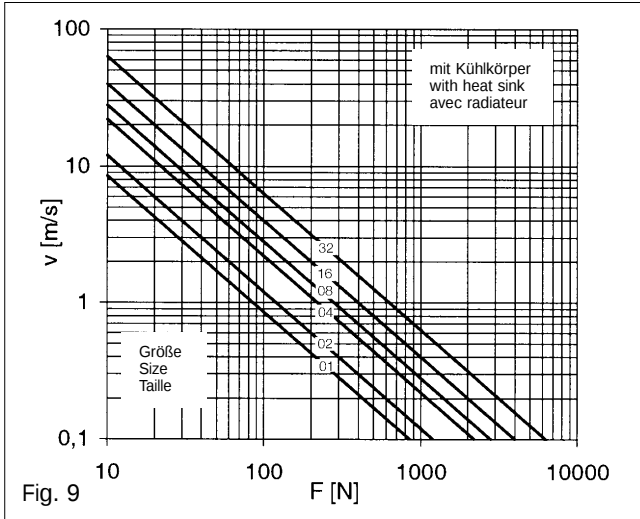
Unwinding with magnetic particle brakes

The tension control especially for unwinding processes is one of the typical applications for magnetic particle brakes. Simple selection and control of magnetic particle brakes is possible with the aid of the following web speed and tension force characteristics (fig. 9 + 10).

Déroutement avec frein à poudre magnétique

Une application classique des freins à poudre magnétique est le réglage de la tension de traction, en particulier pour des procédés de déroulement.

Les courbes caractéristiques vitesse/force de traction suivantes (fig. 9 + 10) permettent de déterminer et de contrôler le dimensionnement des freins à poudre magnétique.

**Berechnungsbeispiele
Zugspannungssteuerung für
Abwicklung:**

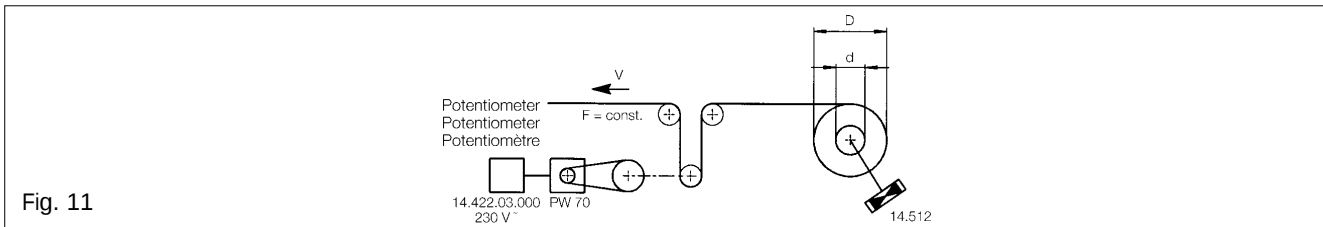
Vor einer Druckmaschine soll die Zugspannung des abzuwickelnden Papiers konstant gehalten werden (Fig. 11). Hier empfiehlt sich der Einsatz einer Magnetpulver-Bremse und eines Regelgerätes Typ 14.422 mit Potentiometer.

Calculation examples

Tension control for unwinding. Within a printing machine system, the paper tension is required to remain constant (fig. 11). Here, the magnetic particle brake and the controller type 14.422 with a potentiometer is recommended.

Exemples de sélection**Réglage de la tension de traction pour déroulement :**

Sur une machine d'impression, la tension du papier à enrouler doit être constante (fig. 11). Il convient d'utiliser, dans ce cas, des freins à poudre et un régulateur type 14.422 avec potentiomètre.

**Technische Daten****Technical data****Caractéristiques techniques**

D = 1000 mm

d = 120 mm

F = 150 N

V = 2 m/s

$$1. M_{L \max} = \frac{F \cdot D}{2000} = \frac{150 \cdot 1000}{2000} = 75 \text{ Nm}$$

$$M_{\text{erf}} = M_{L \max} \cdot K = 75 \cdot 2 = 150 \text{ Nm}$$

$$M_{\text{erf}} \leq M_K$$

$$2. P_v = F \cdot v = 150 \cdot 2 = 300 \text{ W}$$

$$14.512.16.22 \quad M_K = 160 \text{ Nm} \quad P_{v \text{ zul}} = 400 \text{ W}$$

$$P_v \leq P_{v \text{ zul}}$$

$$3. M_{\min} = \frac{F \cdot d}{2000} = \frac{150 \cdot 120}{2000} = 9 \text{ Nm}$$

$$14.512.16.22 \quad M_R = 4,5 \text{ Nm}$$

$$M_{\min} \leq M_R$$

Gewählt wird eine Magnetpulver-Bremse Typ 14.512.16.22, Gleichspannung 24 V, Rotorbohrung 42 mm H7, Nut nach DIN 6885/1.

Selection: magnetic particle brake, type 14.512.16.22, 24 V DC, rotor bore 42 mm H7, keyway according to DIN 6885/1 (BS 4235).

Selection : frein à poudre magnétique type 14.512.16.22, tension continue 24 V, alésage rotor 42 mm H7, rainure selon DIN 6885/1.

Abwicklung einer Papierrolle mit automatischer Bremsmomenteinstellung sowie Notbremsfunktion (Fig. 11).

Auch hier empfiehlt sich der Einsatz einer Magnetpulver-Bremse mit Regelgerät Typ 14.422.

Technische Daten

- Max. Rollendurchmesser 850 mm
- Min. Rollendurchmesser 100 mm
- Max. Masse der Rolle 250 kg
- Zugkraft 110 N mit Toleranz $\pm 30\%$
- Abzugsgeschwindigkeit ca 5 m/s.
- Max. Bremszeit bei Not-Stop aus $n_{\min}$ in 10 s mit der Möglichkeit der Haltefunktion

Unwinding of a paper reel with automatic brake torque adjustment as well as emergency brake function (fig. 11).

Here too, the use of a magnetic particle brake with controller type 14.422 is recommended.

Technical data

- max. reel diameter 850 mm
- min. reel diameter 100 mm
- max. mass of the reel 250 kg
- tension force 110 N tolerance of $\pm 30\%$
- speed loss ca. 5m/s
- max. braking time at emergency stop from $n_{\min}$ in 10 s, the possibility of holding function given.

Déroulement d'une bobine de papier avec réglage automatique du couple de freinage et fonction frein d'urgence (fig. 11).

Ici aussi, nous recommandons dans ce cas également l'utilisation de freins à poudre magnétique avec un régulateur type 14.422.

Caractéristiques techniques

- Diamètre de bobine maxi 850 mm
- Diamètre de bobine mini 100 mm
- Masse maxi de la bobine 250 kg
- Force de traction 110 N avec tolérance $\pm 30\%$
- Vitesse de dissipation env. 5 m/sec.
- Durée de freinage maxi pour un arrêt d'urgence à partir de $n_{\min}$ en 10 s avec possibilité de fonction d'arrêt

Auslegung**Application examples****Calcul**

1. Max. Wickeldrehzahl / Max. winding speed / Vitesse d'enroulement maxi

$$n_{\max} = \frac{V_{\max} \cdot 60}{d_{\min} \cdot \pi} = \frac{5 \cdot 60}{0,1 \cdot \pi} = 955 \text{ min}^{-1} \quad \begin{array}{l} V \text{ in m/s} \\ d \text{ in m} \end{array}$$

2. Min. Wickeldrehzahl / Max. winding speed / Vitesse d'enroulement mini

$$n_{\min} = \frac{V_{\min} \cdot 60}{d_{\max} \cdot \pi} = \frac{5 \cdot 60}{0,85 \cdot \pi} = 112 \text{ min}^{-1} \quad \begin{array}{l} V \text{ in m/s} \\ d \text{ in m} \end{array}$$

3. Max. erforderliches Bremsmoment / Max. required brake torque / Couple de freinage maxi nécessaire

$$M_{\max} = F_{\max} \cdot \frac{d_{\max}}{2} = 143 \cdot \frac{0,85}{2} = 60 \text{ Nm} \quad \begin{array}{l} F \text{ in N} \\ d \text{ in m} \end{array}$$

4. Min. erforderliches Bremsmoment / Min. required brake torque / Couple de freinage mini nécessaire

$$M_{\min} = F_{\min} \cdot \frac{d_{\min}}{2} = 77 \cdot \frac{0,1}{2} = 3,85 \text{ Nm} \quad \begin{array}{l} F \text{ in N} \\ d \text{ in m} \end{array}$$

5. Verlustleistung / Power loss / Pertes de puissance

$$P_v = F \cdot V = 143 \cdot 5 = 715 \text{ W} \quad \begin{array}{l} F \text{ in N} \\ V \text{ in m/s} \end{array}$$

6. Erforderliches Bremsmoment bei $t = 10 \text{ s}$ / Required brake torque at $t = 10 \text{ s}$ / Couple de freinage nécessaire pour $t = 10 \text{ s}$

$$J = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 250 \cdot \left(\frac{0,85}{2}\right)^2 = 22,58 \text{ kgm}^2 \quad \begin{array}{l} m \text{ in kg} \\ d \text{ in m} \end{array}$$

$$M_a = \frac{J \cdot n}{9,55 \cdot t} = \frac{22,58 \cdot 112}{9,55 \cdot 10} = 26,5 \text{ Nm} \quad \begin{array}{l} J \text{ in kgm}^2 \\ n \text{ in min}^{-1} \\ t \text{ in s} \end{array}$$

Auswahl

Bestimmender Faktor für die Auswahl ist hier die abzuführende Wärme (Verlustleistung).

Es wird eine Magnetpulverbremse Typ 14.512.16.32 (also mit Fremdlüfter) ein Regelgerät – Einbau-Typ 14.422.01.042 mit Trafo Typ 14.422.02.230 sowie ein Tänzerpotentiometer ERPD0005K0006W (PW 70 A) ausgewählt.

Selection

In this case, the heat to be dissipated is the decisive factor for the following selection:

The magnetic particle brake type 14.512.16.32 (i.e. forced ventilated), installation of a controller type 14.422.01.042 with transformer type 14.422.02.230 as well as a dancer potentiometer ERPD0005K0006W (PW 70A).

Sélection

Le facteur décisif de sélection est ici la chaleur à dissiper (perte de puissance). Il convient de choisir ici un frein à poudre magnétique type 14.512.16.32 (avec ventilation forcée), un régulateur sur platine type 14.422.01.042 avec transformateur type 14.422.02.230 et un potentiomètre pantin ERPD0005K0006W (PW 70 A).

Abwicklung einer Vorratsrolle mit Rollendickenabtastung (Fig. 28)

Es empfiehlt sich der Einsatz einer Magnetpulver-Bremse mit Regelgerät Typ 14.422.

Technische Daten

• Max. Rollendurchmesser	280 mm
• Min. Rollendurchmesser	80 mm
• Zugkraft	40-50 N
• Konstante	
Abzugsgeschwindigkeit	0,2 m/s.
• Drehmoment	1,6-7 Nm

Auslegung**Unwinding of a stock reel with reel diameter sensor** (fig. 28).

The use of a magnetic particle brake with controller type 14.422 is recommended.

Technical data

• Max. reel diameter	280 mm
• Min. reel diameter	80 mm
• Tension force	40 – 50 N
• Constant output time	0,2 m/s.
• Torque	1,6 – 7 Nm

Application example**Déroulement d'une bobine d'alimentation avec mesure de l'épaisseur de bobine** (fig. 28)

Nous recommandons l'utilisation d'un frein à poudre magnétique avec régulateur type 14.422.

Caractéristiques techniques

• Diamètre maxi de la bobine	280 mm
• Diamètre mini de la bobine	80 mm
• Force de traction	40-50 N
• Vitesse de dissipation constante	0,2 m/s.
• Couple	1,6-7 Nm

Calcul

1. Max. Wickeldrehzahl / Max. winding speed / Vitesse d'enroulement maxi

$$n_{\max} = \frac{V_{\max} \cdot 60}{d_{\min} \cdot \pi} = \frac{0,2 \cdot 60}{0,08 \cdot \pi} = 48 \text{ min}^{-1}$$

V in m/s
d in m

2. Min. Wickeldrehzahl / Max. winding speed / Vitesse d'enroulement mini

$$n_{\min} = \frac{V_{\min} \cdot 60}{d_{\max} \cdot \pi} = \frac{0,2 \cdot 60}{0,28 \cdot \pi} = 14 \text{ min}^{-1}$$

V in m/s
d in m

3. Vorgabe / Presupposition / Prescrit

Max. Bremsmoment / Max. brake torque / Couple de freinage maxi 7 Nm
Min. Bremsmoment / Min. brake torque / Couple de freinage mini 1,6 Nm

4. Verlustleistung / Power loss / Pertes de puissance

$$P_v = F \cdot V = 50 \cdot 0,2 = 10 \text{ W}$$

F in N
V in m/s

Auswahl

Aufgrund dieser Werte kommen – je nach Anbaumöglichkeit – 2 Magnetpulverbremsen in Frage:

1. Magnetpulverbremse Typ 14.512.01.12 bei Verwendung auf der Wickelwelle. Es sind jedoch sehr kleine Drehzahlen vorhanden. Diese haben die Tendenz zu leichten Drehmomentschwankungen, die durch den Einsatz einer Tänzerwelle aufgefangen werden könnten.

Der bessere Weg wäre jedoch der Einsatz von:

2. Magnetpulverkupplung Typ 14.501.03.11 als Bremse unter Festsetzung des Rotors:
Zwischen der Abwickelwelle und der Bremse wäre dann allerdings eine Übersetzung ins Schnelle, z. B. mit einem Zahnriemen von $i = \text{ca. } 4$, vorzusehen. Damit würde das kleine Drehmoment der Kupplung mit 2,5 Nm in dem richtigen Bereich liegen. Zusätzlich würde das Regelgerät Typ 14.422.01.042 mit Trafo Typ 14.422.02.230 ausgewählt; als Potentiometer das Tänzerpoti Typ ERPD0005K0006W (vorm. PW 70 A).

Selection

According to these data, two magnetic particle brakes are possible – depending on the possible attachments:

1. Magnetic particle brake type 14.512.01.12 – for use on the winding shaft. Very low speeds occur, which tend to produce light torque fluctuations. These could be brought under control by using a dancer shaft.

The more effective way would therefore be:

2. Magnetic particle clutch type 14.501.03.11 as brake by fixing the rotor:
Between the unwinding shaft and the brake there would have to be a ratio to high speed, e.g. through a tooth belt, of $i = \text{ca. } 4$. Thereby, the low torque of the clutch (2.5 Nm) would be admissible. In addition, the controller type 14.422.01.042 with transformer type 14.422.02.230 would be selected; the potentiometer would be the dancer potentiometer type ERPD0005K0006W (before PW 70A).

Sélection

Sur la base de ces valeurs, et en fonction des possibilités de montage, deux freins à poudre entrent en ligne de compte:

1. Frein à poudre magnétique type 14.512.01.12 pour une utilisation sur l'arbre d'enroulement. Les vitesses observées étant très minimes, elles tendent à provoquer de légères variations de couple qui peuvent être compensées par l'utilisation d'un arbre pantin.

Il serait plus judicieux d'employer:

2. Embrayage à poudre magnétique type 14.501.03.11 comme frein avec immobilisation du rotor:
Il convient de prévoir une transmission par engrenage par ex. avec une courroie dentée de $i = \text{env. } 4$ entre l'arbre de déroulement et le frein. Le faible couple de l'embrayage de 2,5 Nm se situerait ainsi dans le secteur correct. Par ailleurs, on devrait choisir le régulateur type 14.422.01.042 avec transformateur / type 14.422.02.230 et comme potentiomètre le potentiomètre pantin type ERPD0005K0006W (anc. PW 70A).

Aufwicklung mit konstantem Zug

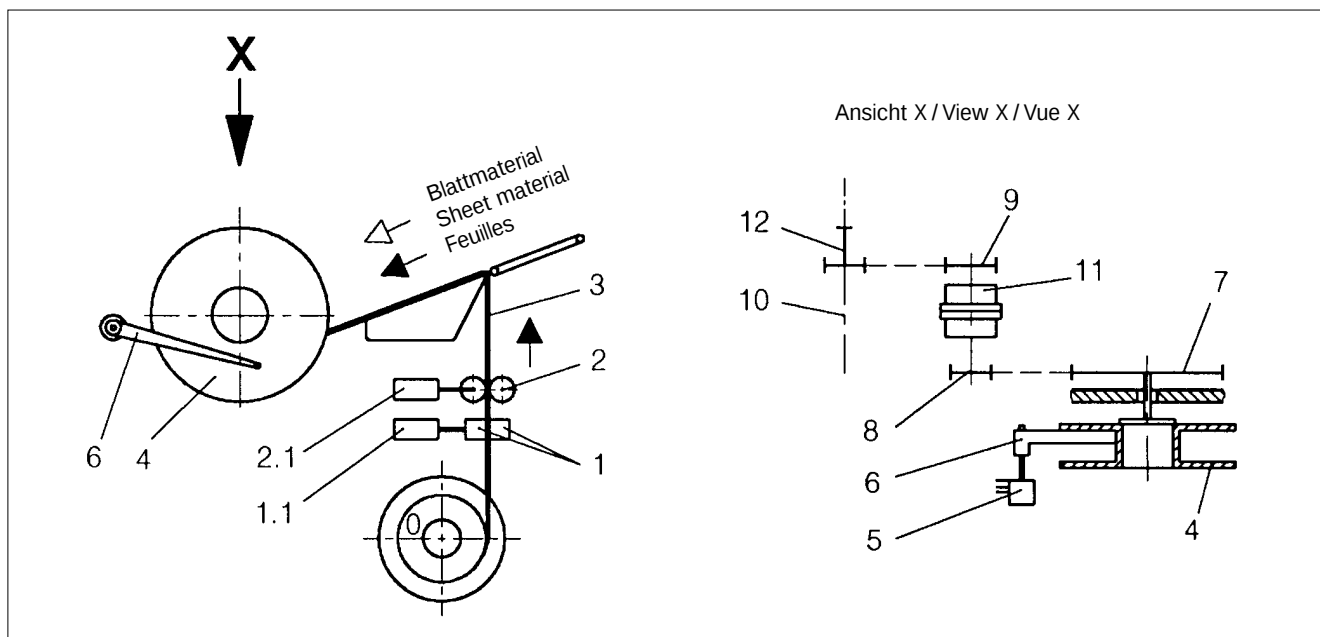
Ein Material in Blattform aber unterschiedlicher Länge wird aneinandergeklebt und zusammen mit einer Trägerfolie aufgewickelt (siehe untenstehende Skizze). Von einer Spule (0) wird eine Trägerfolie durch eine Transportrolle 2 mit konstanter Geschwindigkeit abgezogen. Die unterschiedlichen Längen des zu klebenden Materials werden über Fotozellen erfaßt. Pneumatisch wird ein Bremschuh 1 betätigt, der wiederum eine der Materialzuführung entsprechende Geschwindigkeit zuläßt. Zur Konstanthaltung der Zugkraft beim Aufwickeln wird der Spulendurchmesser abgetastet. Mit der Bewegung des Tasthebels wird ein Poti betätigt. Hier wird die Drehmomenteneinstellung der Magnetpulverkupplung vorgenommen.

Winding with continuous tension

A material in sheet form and varying length is stuck together. It is wound together with a supporting film (see figure below). The supporting film is unwound in constant speed from a coil (0) through a transporting reel (2). The varying lengths of the material to be stuck together are registered by photo cells. Pneumatically brake shoe (1) is activated which again allows the speed that corresponds with the material feed. In order to guarantee the constant tension force during the winding process, the coil diameter is detected. By the motion of the push rod, a potentiometer is activated. At this point the torque adjustment of the magnetic particle clutch is being realised.

Enroulement avec tension constante

Un matériau, qui se présente sous forme de feuilles de tailles différentes qui doivent être collées les unes aux autres, doit être enroulé sur un film-support (voir schéma ci-dessous). A partir de la bobine (0), le film-support est entraîné à vitesse constante par le rouleau de transport (2). Les différentes longueurs du matériau à coller sont saisies par des cellules photoélectriques. Un sabot de frein (1) est actionné, pour conserver une vitesse constante correspondant à l'alimentation en matériau. Le diamètre de la bobine sera palpé pour permettre de maintenir constante la force de tension lors de l'enroulement. Le mouvement du levier d'exploration actionne un potentiomètre qui à son tour réglera le couple de rotation de l'embrayage à poudre magnétique.

**Weitere technische Daten**

- 0 = Spule für Trägerband
 - 1 = Bremschuh
 - 1.1 = Pneumatikzylinder für Bremschuhbetätigung
 - Trägerfolientransporte
 $v = 7 \text{ m/min} = \text{const.}$
 - 2 = Pneumatikzylinder für Betätigung Trägerfolientransport
 - 3 = Trägerfolie
 - 4 = Spule für Aufnahme von Trägerfolie, belegt mit aneinandergeklebten Tabakblättern
 - 5 = Poti zur Md-Einstellung der Magnetpulverkupplung (abhängig vom Stand des Abtasthebels)
 - 6 = Abtasthebel
 - 7 = Kettenrad 39 Zähne
 - 8 = Kettenrad 23 Zähne $i_2 = 1,71$
 - 9 = Kettenrad 35 Zähne
 - 10 = Kettenrad 24 Zähne $i_2 = 1,46$
 - 11 = Magnetpulverkupplung Typ 14.501.03.1.1
 - 12 = Antriebswelle $n = 175 \text{ min}^{-1}$
- Drehzahl der Spule (4) bei $d = 70 \text{ mm}$ $= 70 \text{ min}^{-1}$
bei $D = 28 \text{ mm}$ $= 28 \text{ min}^{-1}$
- Zugkraft bei Abwickeln 20 N $= \text{const.}$
max. Wickeldurchmesser $D = 80 \text{ mm}$
min. Wickeldurchmesser $d = 32 \text{ mm}$

Further technical data

- 0 = coil for supporting band
 - 1 = brake shoe
 - 1.1 = pneumatic cylinder for activation of brake shoe
 - supporting film transport
 $v = 7 \text{ m/min} = \text{const.}$
 - 2 = pneumatic cylinder for transport of supporting film
 - 3 = supporting film
 - 4 = coil for winding the supporting film, occupied by stuck tobacco sheets
 - 5 = potentiometer for the adjustment of the Md of the magnetic particle clutch (dependent upon the position of the push rod)
 - 6 = push rod
 - 7 = sprocket wheel 39 cogs
 - 8 = sprocket wheel 23 cogs $i_2 = 1,71$
 - 9 = sprocket wheel 35 cogs
 - 10 = sprocket wheel 24 cogs $i_2 = 1,46$
 - 11 = magnetic particle clutch type 14.501.03.1.1
 - 12 = input shaft $n = 175 \text{ min}^{-1}$
- Speed of the coil (4) at $d = 70 \text{ mm}$ $= 70 \text{ min}^{-1}$
at $D = 28 \text{ mm}$ $= 28 \text{ min}^{-1}$
- Tension force while unwinding 20 N $= \text{const.}$
Max. winding diameter $D = 80 \text{ mm}$
Min. winding diameter $d = 32 \text{ mm}$

Autres caractéristiques techniques

- 0 = Bobine pour bande porteuse
 - 1 = Sabot de frein
 - 1.1 = Vérin pneumatique actionnant le sabot de frein
 - Transport du film-support
 $v = 7 \text{ m/min.} = \text{const.}$
 - 2 = Vérin pneumatique actionnant le transport du film-support
 - 3 = Film-support
 - 4 = Bobine d'enroulement du film-support, garni avec les feuilles de tabac collées les unes aux autres
 - 5 = Potentiomètre pour le réglage Md de l'embrayage à poudre magnétique (en fonction de la position du levier d'exploration)
 - 6 = Levier d'exploration
 - 7 = Roue dentée 39 dents
 - 8 = Roue dentée 23 dents $i_2 = 1,71$
 - 9 = Roue dentée 35 dents
 - 10 = Roue dentée 24 dents $i_2 = 1,46$
 - 11 = Embrayage à poudre magnétique Type 14.501.03.1.1
 - 12 = Arbre d'entraînement $n = 175 \text{ min}^{-1}$
- Vitesse de la bobine (4) pour $d = 70 \text{ mm}$ $= 70 \text{ min}^{-1}$
pour $D = 28 \text{ mm}$ $= 28 \text{ min}^{-1}$
- Force de traction pour enroulement 20 N $= \text{const.}$
Diamètre d'enroulement maxi $D = 80 \text{ mm}$
Diamètre d'enroulement mini $d = 32 \text{ mm}$

Auslegung

Application example

Calcul

1. Min. Kupplungsdrehzahl / Min. clutch speed / Vitesse d'embrayage mini

$$n_{\min K} = d_{\max} \cdot i_2 = 28 \cdot 1,71 = 47,88 \text{ min}^{-1} \quad d \text{ in mm}$$

2. Max. Kupplungsdrehzahl / Max. clutch speed / Vitesse d'embrayage maxi

$$n_{\max K} = d_{\min} \cdot i_2 = 70 \cdot 1,71 = 119,7 \text{ min}^{-1} \quad d \text{ in mm}$$

3. Max. Drehmoment / Max. torque / Couple maxi

$$M_{\max} = F \cdot \frac{D}{2} = 20 \cdot \frac{0,08}{2} = 0,8 \text{ Nm} \quad \begin{array}{l} F \text{ in N} \\ D \text{ in m} \end{array}$$

4. Max. Kupplungsdrehmoment / Max. clutch torque / Couple d'embrayage maxi

$$M_{\max K} = \frac{M_{\max}}{i} = \frac{0,8}{1,71} = 0,47 \text{ Nm} \quad M_{\max} \text{ in Nm}$$

5. Min. Drehmoment / Min. torque / Couple mini

$$M_{\min} = F \cdot \frac{d}{2} = 20 \cdot \frac{0,032}{2} = 0,32 \text{ Nm} \quad \begin{array}{l} F \text{ in N} \\ d \text{ in m} \end{array}$$

6. Min. Kupplungsdrehmoment / Min. clutch torque / Couple d'embrayage mini

$$M_{\min K} = \frac{M_{\min}}{i} = \frac{0,32}{1,71} = 0,18 \text{ Nm} \quad M_{\min} \text{ in Nm}$$

7. Die Verlustleistung kann auf verschiedenen Wegen überprüft werden, z.B.:
The power loss may be controlled by different methods, e.g.:
Les pertes de puissance peuvent être contrôlées de différentes manières, par ex. :

$$\text{a) } P_v = M \cdot \frac{\pi \cdot n}{30} = 0,47 \cdot \frac{\pi \cdot 119,7}{30} = 6 \text{ W} \quad \begin{array}{l} M \text{ in Nm} \\ n \text{ in min}^{-1} \end{array}$$

$$\text{b) } V_{\text{Kuppl}} = v \cdot i_2 = 7 \cdot 1,71 = 11,97 \quad V \text{ in m/min.}$$

$$P_v = \frac{F \cdot v}{60} \left(\frac{D}{d} - 1 \right) = \frac{20 \cdot 11,97}{60} \cdot \left(\frac{0,08}{0,032} - 1 \right) = 6 \text{ W} \quad \begin{array}{l} F \text{ in N} \\ V \text{ in m/min.} \\ D \text{ in m} \\ d \text{ in m} \end{array}$$

Auswahl

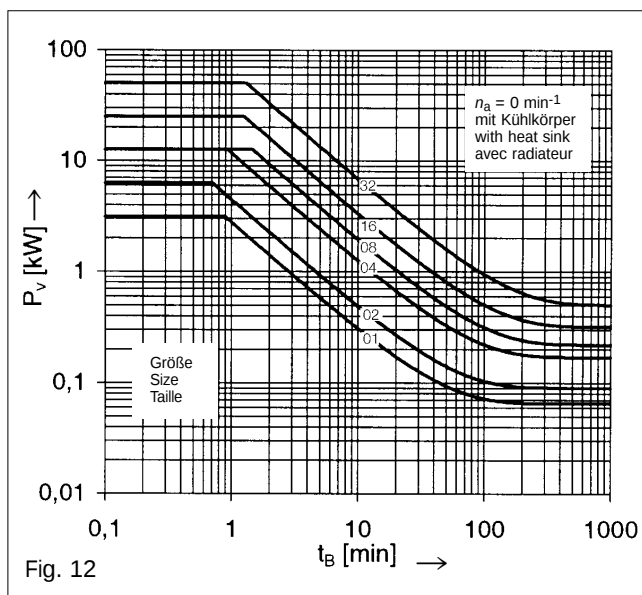
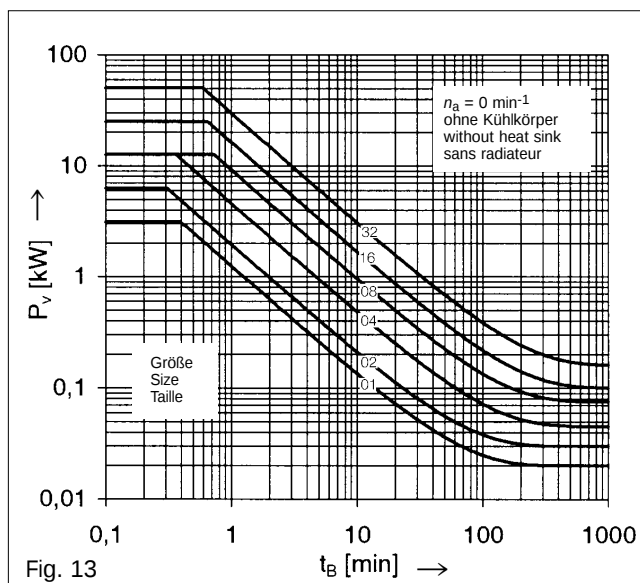
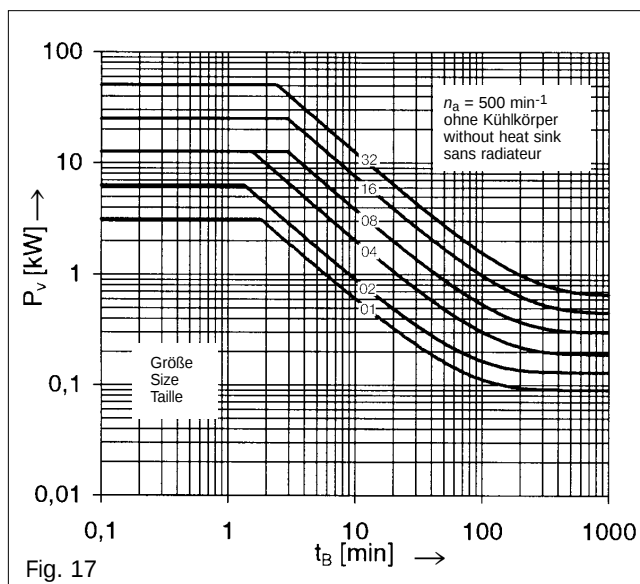
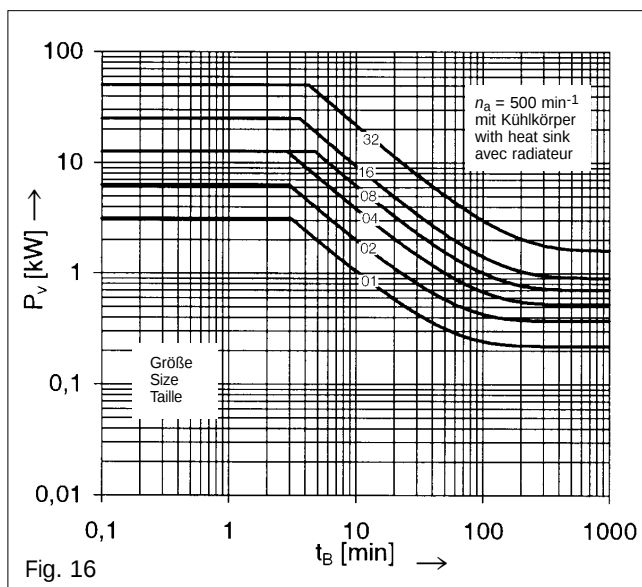
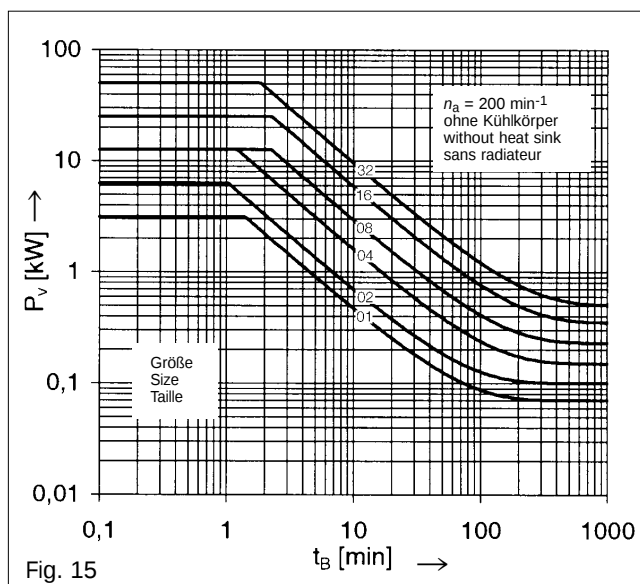
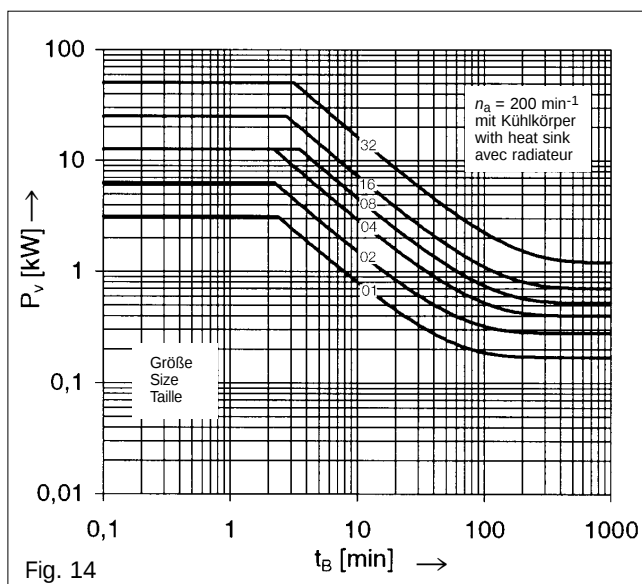
Gewählt wird die Kupplung Typ 14.501.03.1.1 mit einem Regelgerät – Einbau-Typ 14.422.01.042 mit Trafo Typ 14.422.02.230 sowie einem Tänzerpotentiometer ERPD0005K0006W (PW 70).

Selection

The clutch type 14.501.03.1.1 with controller, built-in type 14.422.01.042 with transformer type 14.422.02.230 as well as a dancer potentiometer ERPD0005K0006W (PW70) was selected.

Sélection

Nous recommandons d'opter dans ce cas pour l'embrayage type 14.501.03.1.1 avec un régulateur sur platine type 14.422.01.042 et transformateur type 14.422.02.230 ainsi qu'un potentiomètre pantin ERPD0005K0006W (PW 70).

Magnetpulverkupplung
 Verlustleistungskennlinien

Magnetic particle clutch
 Power loss characteristics

Embrayages à poudre magnétique
 Courbes caractéristiques des pertes de puissance


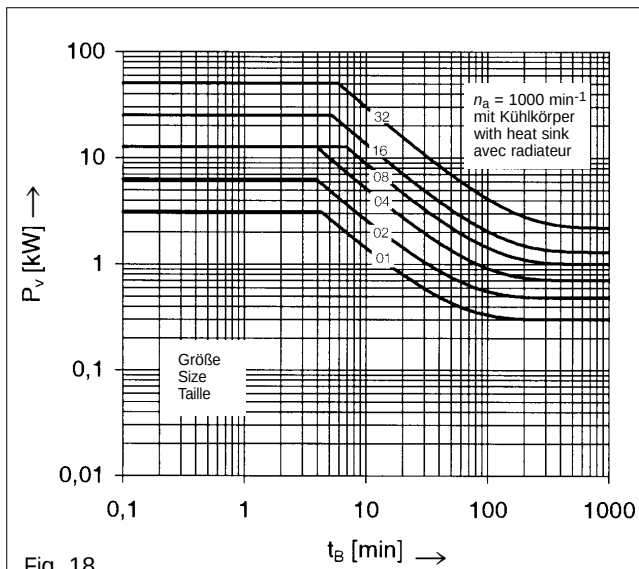
Magnetpulverkupplung
 Verlustleistungskennlinien


Fig. 18

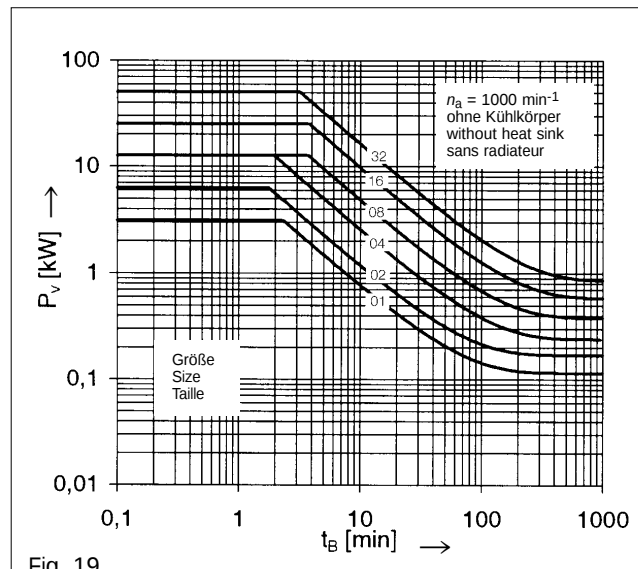
Magnetic particle clutch
 Power loss characteristics


Fig. 19

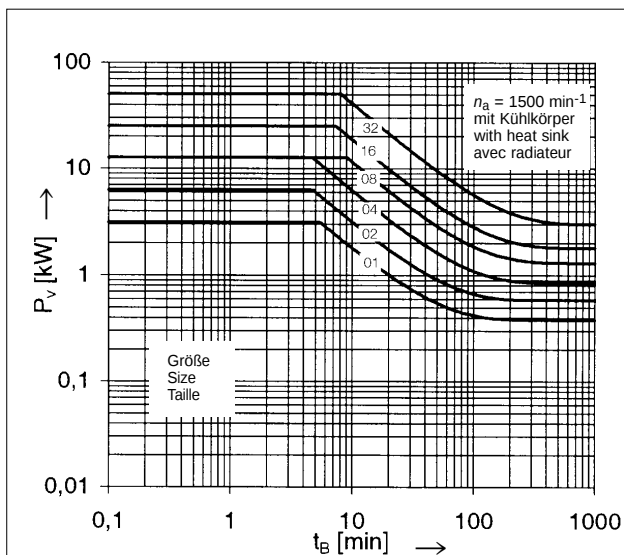
Embrayages à poudre magnétique
 Courbes caractéristiques des pertes de puissance


Fig. 20

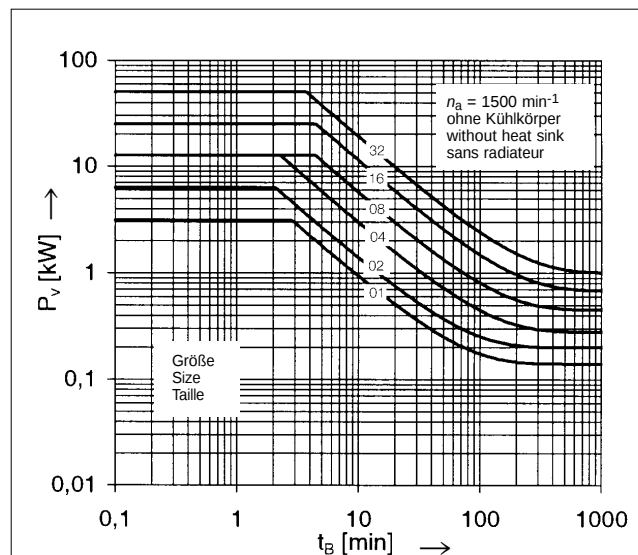


Fig. 21

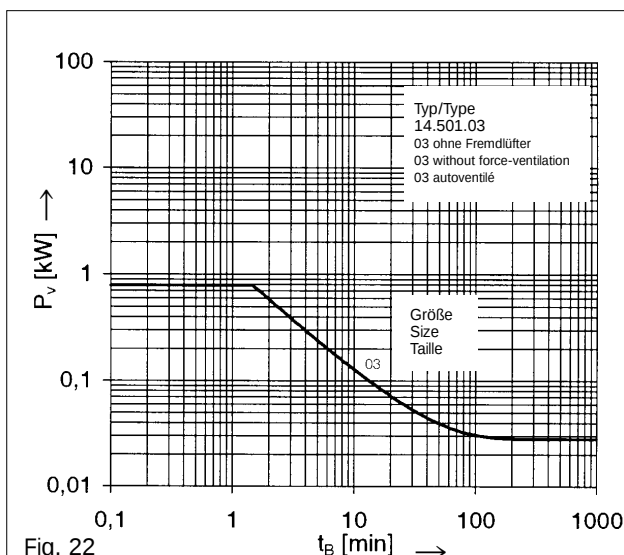


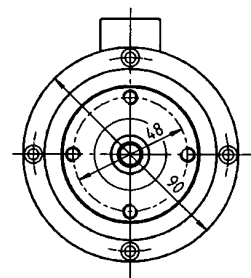
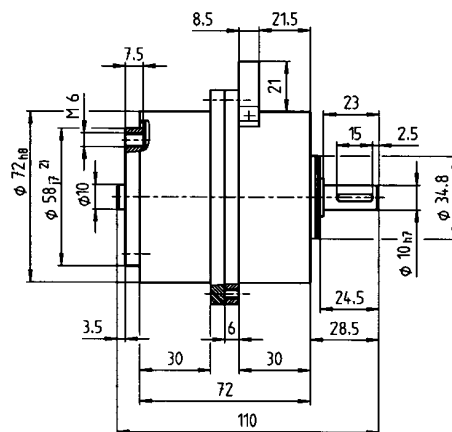
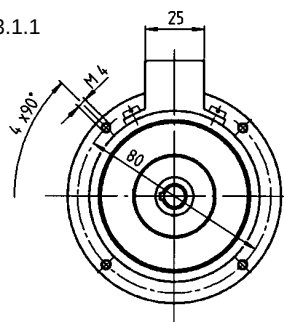
Fig. 22

Bauformen

Designs

Formes de construction

14.501.03.1.1

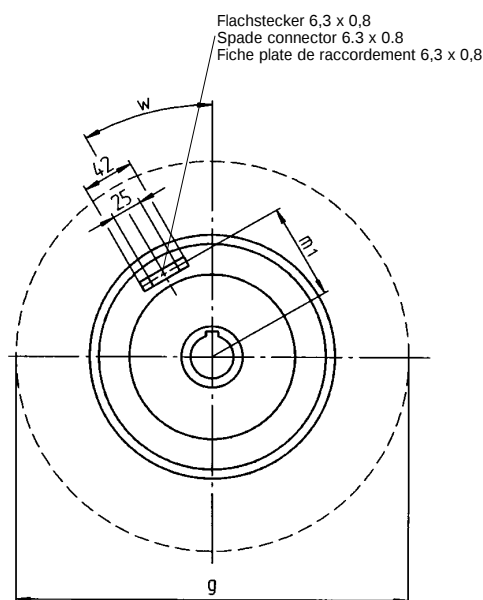
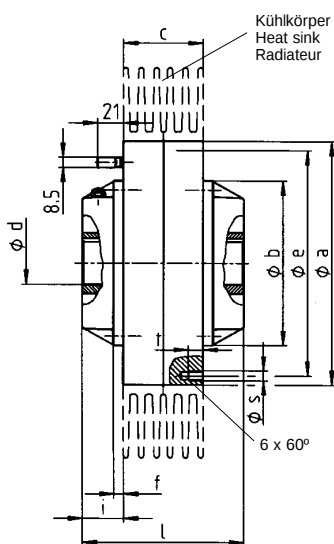


Welle mit Nut nach DIN 6885/1
 $M_K = 2,5 \text{ Nm}$

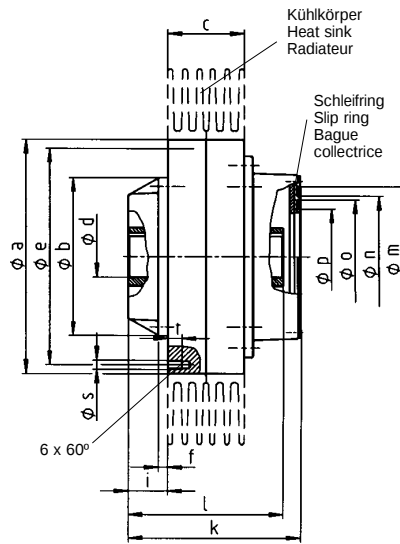
Shaft with keyway to DIN 6885/1 (BS 4235)
 $M_K = 2.5 \text{ Nm}$

Arbre avec rainure selon DIN 6885/1
 $M_K = 2,5 \text{ Nm}$

14.512.□□.1.2(2.2)



14.502.□□.1.2(2.2)



Größe Size Taille	M_K Nm	a_{s7}	$b_{17}^{2)}$	c	d ^{H7}				e	f	g	i	k	l	m_1	m	n	o	p	q	s	s_1	t	w
01	10	100	70	45	10	12	–	14 ¹⁾	90	5	160	20	97	85	39	76	62	58	44	12	M 5	4,2	10	44°
02	20	120	80	50	14	16	19	20	110	4	200	24	108	98	47	76	62	58	44	10	M 6	5	10	30°
04	40	150	96	60	19	22	–	24	135	5	250	24	119	108	58	76	62	58	44	11	M 6	5	10	30°
08	80	200	135	65	28	32	–	35	185	8	320	33,5	147	132	82,5	120	104	98	82	15	M 8	6,8	12	30°
16	160	250	180	70	35	38	–	42	235	8	400	28	140,5	126	106	120	104	98	82	14,5	M 10	8,5	14	30°
32	320	320	235	80	48	55	–	60	300	10	480	35	165	150	137	142	126	120	104	15	M 10	8,5	16	30°

Bohrungen mit Nut nach DIN 6885/1 1) Bohrung mit Nut nach DIN 6885/3 2) Zentrierung und Planlauf der Anschraubfläche nach DIN 42955-R	Bores with keyway to DIN 6885/1 (BS 4235) 1) Bores with keyway to DIN 6885/3 2) Tolerances of mounting surface to DIN 42955-R	Alésages avec rainure selon DIN 6885/1 1) Alésages avec rainure selon DIN 6885/3 2) Centrage et planéité de la face de fixation selon DIN 42955-R
---	---	---

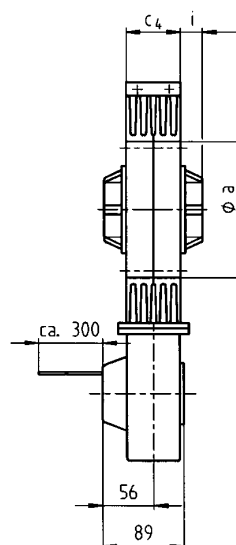
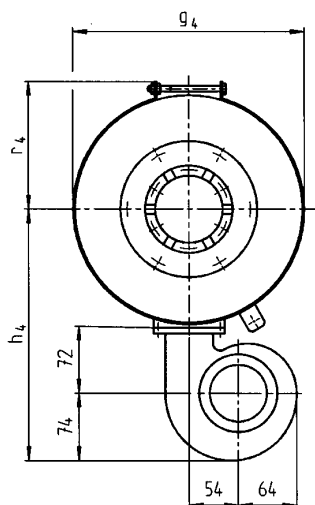
Bauformen

Designs

Formes de construction

14.512.□□.3.2
mit Fremdlüfter
with blower
avec ventilateur

U = 230 V / 50 Hz
P = 40 W



Größe Size Taille	M _K Nw	a	c ₄	g ₄	h ₄	i	r ₄
02	20	120	50	204	248	24	115
04	40	150	60	254	272	24	141
08	80	200	65	324	306	33,5	176
16	160	250	70	404	346	28	218
32	320	320	80	484	386	35	258
Maße auf Seite 18		Dimensions see page 18			Encombrements voir page 18		

Zubehör

Zum Lieferumfang der Magnetpulverkupp-
lungen gehören folgende Bürstenhalter:

Accessories

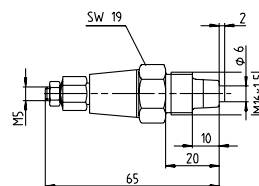
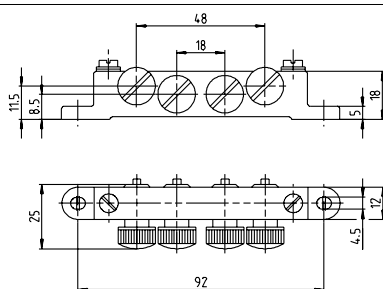
Magnetic particle clutches are supplied
with the following brush holders:

Accessoires

La livraison des embrayages à poudre
magnétique comprend les supports balais
suivants:

Größe
Size
Taille

01; 02; 04



Größe
Size
Taille

08; 16; 32

Regelgerät Typ 14.422

Das Regelgerät ist separat zu bestellen.
(siehe auch Beschreibung auf Seite 26).

Controller type 14.422

The controller must be ordered separately
(see also description on page 26).

Régulateur type 14.422

Le régulateur doit être commandé séparé-
ment (voir également description page 26).

Bezeichnung	Description	Désignation	Abmessungen (L x B x T) Dimensions (L x W x D) Dimensions (L x L x P)	Gewicht Weight Poids
Einbaugerät ohne Trafo Typ 14.422.01	Built-in unit without transformer type 14.422.01	Appareil sur platine sans trans- formateur type 14.422.01	170 x 115 x 40	0,25 kg
Trafo Typ 14.422.02	Transformer type 14.422.02	Transformateur type 14.422.02	84 x 80 x 42 mm	2,3 kg
Gehäusegerät Typ 14.422.04	Enclosed unit type 14.422.04	Appareils sous coffret type 14.422.04	320 x 215 x 154 mm	2,9 kg

	Göße Size Taille	M _K Nm	P ₂₀ W	U V	I ₂₀ A	R Ω	t ₁ /t ₂ ms	M _R Nm	n _a	0 min ⁻¹	1500 min ⁻¹	3000 min ⁻¹			
										P _V W	P _V W	P _V W	J _a kgm ²	J _i kgm ²	m kg
Kupplung Clutch Embrayage	01	10	11	24	0,46	52,4	280/ 70 = 280/ 210 ~	0,6		20	140	200	3,6 · 10 ⁻³	0,18 · 10 ⁻³	2,7
									●	65	380	700	7,2 · 10 ⁻³		3,6
	02	20	16	24	0,67	36,0	540/ 170 = 540/ 500 ~	1,0		30	200	310	8,1 · 10 ⁻³	0,52 · 10 ⁻³	4,4
									●	90	580	920	17,5 · 10 ⁻³		5,9
	04	40	19	24	0,77	31,1	840/ 270 = 840/ 780 ~	2,0		45	280 ¹⁾	*	23 · 10 ⁻³	1,7 · 10 ⁻³	8,4
									●	170	840	1400	51 · 10 ⁻³		11,1
	08	80	16	24	0,67	36,0	1600/ 500 = 1600/1400 ~	3,0		75	450 ²⁾		76 · 10 ⁻³	5,3 · 10 ⁻³	16,0
									●	220	1300		0,15		20,8
	16	160	26	24	1,08	22,2	1800/ 570 = 1800/1700 ~	4,5		100	680 ³⁾		0,19	17 · 10 ⁻³	25,8
									●	320	1800		0,39		34,4
	32	320	28	24	1,17	20,6	3000/ 930 = 3000/2700 ~	7,5		160	1000 ⁴⁾		0,59	68 · 10 ⁻³	40,0
									●	500	3000		1,07		62,6
Bremse Brake Frein	01	10	11	24	0,46	52,4	280/ 70 = 280/ 210 ~	0,6		25				0,18 · 10 ⁻³	2,4
									●	85					3,3
	02	20	16	24	0,67	36,0	540/ 170 = 540/ 500 ~	1,0		40				0,52 · 10 ⁻³	4,0
									●	120					5,5
	04	40	19	24	0,77	31,1	840/ 270 = 840/ 780 ~	2,0		60				1,7 · 10 ⁻³	7,8
									●	220					10,5
	08	80	16	24	0,67	36,0	1600/ 500 = 1600/1400 ~	3,0		100				5,3 · 10 ⁻³	15,2
									●	280					20,0
	16	160	26	24	1,08	22,2	1800/ 570 = 1800/1700 ~	4,5		130				17 · 10 ⁻³	24,8
									●	400					33,4
	32	320	28	24	1,17	20,6	3000/ 930 = 3000/2700 ~	7,5		210				68 · 10 ⁻³	47,0
									●	630					59,6
Typ 14.50103.11		2,5	6	24	0,25	94,3	300/ 90 = 300/ 260 ~	0,10		28			0,13 · 10 ⁻³	0,02 · 10 ⁻³	1,95

* nicht zutreffend

Beim Überschreiten der Drehzahl ¹⁾ 1240 min⁻¹;
²⁾ 1370 min⁻¹; ³⁾ 1410 min⁻¹; ⁴⁾ 1140 min⁻¹ wird die ange-
 gebene Verlustleistung bereits durch das Restmoment der
 Magnetpulvereinheit erreicht

- mit Kühlkörper
- P_{20} Spulenleistung bei 20°
- U Spulenspannung
- I_{20} Strom bei 20°
- R Widerstand
- t_1/t_1 Schaltzeit
- M_K Kennmoment
- M_R Restmoment
- P_v Verlustleistung
- m Gewicht
- n_a Primärteildrehzahl
- J_a Trägheitsmoment Primärteil
- J_i Trägheitsmoment Sekundärteil

Mit einem Fremdlüfter kann bei den Magnet-
 pulver-Bremsen ca. die 2,5fache Verlust-
 wärme abgeführt werden.

* not applicable

When the speed ¹⁾ 1240 min⁻¹; ²⁾ 1370 min⁻¹;
³⁾ 1410 min⁻¹; ⁴⁾ 1140 min⁻¹ is exceeded, the indicated
 power loss is already reached by the residual torque of the
 magnetic particle unit.

- with heat sink
- P_{20} input power at 20°
- U Coil voltage
- I_{20} Current at 20°
- R Resistance
- t_1/t_1 On-off cycle
- M_K Rated torque
- M_R Residual torque
- P_v Power loss
- m Weight
- n_a Primary component speed
- J_a Moment of inertia primary component
- J_i Moment of inertia secondary component

By using a blower on a magnetic particle
 brake, approximately 2.5 times more heat can
 be dissipated.

* Non approprié

Lors du dépassement de la vitesse ¹⁾ 1240 min⁻¹;
²⁾ 1370 min⁻¹; ³⁾ 1410 min⁻¹; ⁴⁾ 1140 min⁻¹, les pertes de
 puissance indiquées sont déjà obtenues par le couple
 résiduel de l'unité de poudre magnétique

- avec radiateur
- P_{20} Puissance électrique à 20°
- U Tension bobine
- I_{20} Courant à 20°
- R Résistance
- t_1/t_1 Temps de manœuvre
- M_K Couple nominal
- M_R Couple résiduel
- P_v Perte de puissance
- m Poids
- n_a Vitesse de l'élément primaire
- J_a Couple d'inertie élément primaire
- J_i Couple d'inertie élément secondaire

Pour un frein électromagnétique à poudre, on
 peut augmenter la dissipation calorifique
 d'env. 2,5 fois, en montant une ventilation
 forcée.

Moment in Abhängigkeit von der Temperatur und der Abnutzung des Pulvers

Bei den Magnetpulver-Kupplungen und -Bremsen stellt sich aufgrund des Temperaturanstiegs eine Erhöhung des Spulenwiderstandes ein. Den damit verbundenen Drehmomentverlauf zeigt die mit der Spulentemperatur abfallende Kennlinie in Fig. 23.

Durch die im Regelgerät 14.422 vorhandene Stromregelung wird auch bei unterschiedlichen Spulentemperaturen das Moment konstant gehalten.

Eine Abnutzung des Pulvers hat eine Drehmomentreduzierung zur Folge (Beispiel Fig. 24). Die Standzeit der Kupplung / Bremse ist abhängig von der Relativdrehzahl – Primär- und Sekundärbauteil – sowie vom Auslastungsgrad des Drehmoments der gewählten Kupplung bzw. Bremse. Bei zu hoher Abweichung der Drehmomenteinstellung vom Nennmoment ist das Magnetpulver auszutauschen.

Torque behaviour depending on temperature and the wear of the particles

With magnetic particle clutches and brakes, the coil resistance increases according to the temperature increase. As a result, the rated characteristics of the torque decrease with the coil's temperature (see fig. 23).

The controller 14.422 regulates the current and is therefore able to keep the torque constant even at varying coil temperatures.

The wear of the particles results in a reduction of torque (example fig. 24). The stand-still time of the clutch or brake depends on the relative speed – primary and secondary components – as well as on the torque setting of the unit.

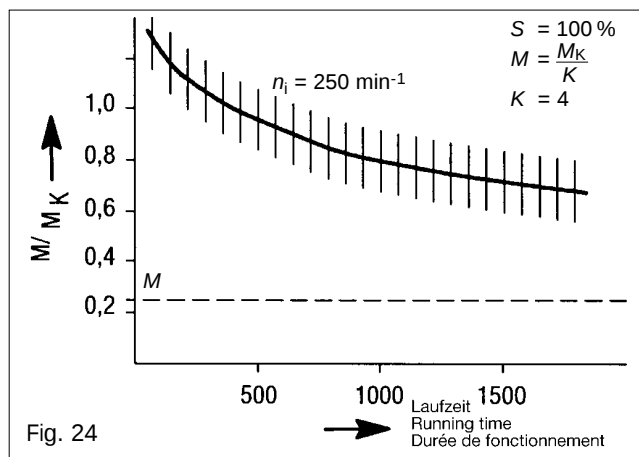
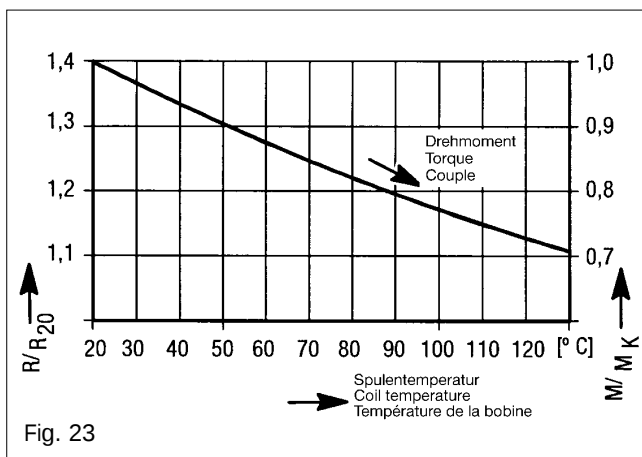
If the deviation between the torque setting and the rated torque is too high, the magnetic particles must be replaced.

Evolution du couple en fonction de la température et de l'usure de la poudre

Dans les cas des embrayages et freins à poudre magnétique, l'augmentation de la température entraîne une augmentation de la résistance de la self et une diminution du couple (voir la fig. 23).

Grâce à la régulation du courant effectuée par le régulateur 14.422, le couple peut être maintenu constant même pour des températures de bobine différentes.

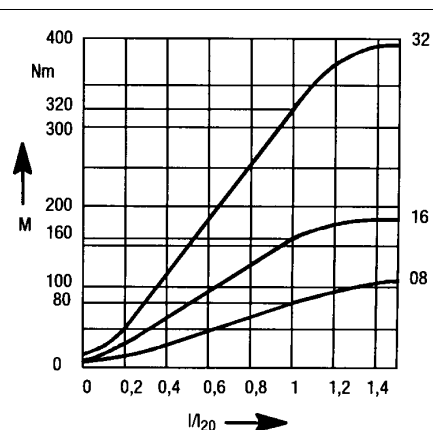
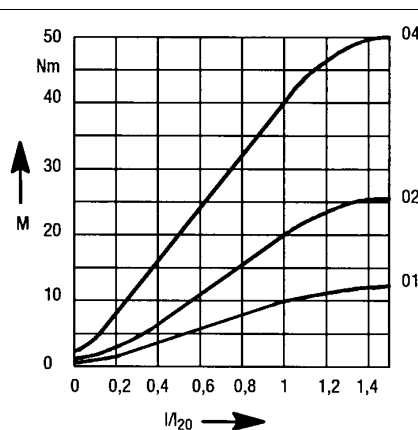
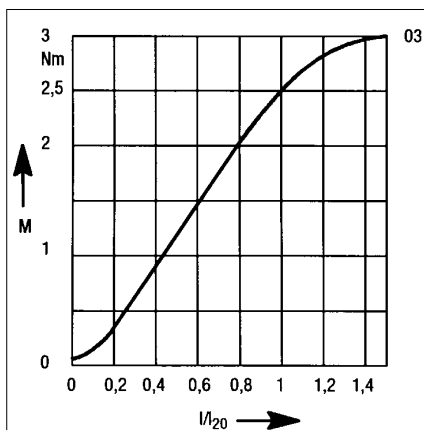
L'usure de la poudre entraîne une diminution du couple (exemple fig. 24). La longévité de l'embrayage (du frein) dépend de la vitesse relative - élément primaire et secondaire -, ainsi que de l'importance de la contrainte subie par l'embrayage ou le frein choisi. Lorsque l'écart entre le couple réglé et le couple nominal devient trop important, il faut changer la poudre magnétique.



Drehmoment in Abhängigkeit des fließenden Stromes

Torque depending on current

Couple en fonction du courant instantané



Typ 14.501.03.1.1

M = Drehmoment
 M_K = Kennmoment
 I = Strom
 I_{20} = Nennstrom bei 20°
 R = Spulenwiderstand
 R_{20} = Nennwiderstand bei 20°
 S = Schlupf
 n_1 = Sekundärteildrehzahl
 k = Sicherheitsfaktor

Type 14.502.01(04).1.2(2.2) 14.512.01(04).1.2(2.2)

M = Torque
 M_K = Rated torque
 I = Current
 I_{20} = Nominal current at 20°
 R = Coil resistance
 R_{20} = Coil resistance at 20°
 S = Slip
 n_1 = Secondary component speed
 k = Security factor

Type 14.502.08(32).1.2(2.2) 14.512.08(32).1.2(2.2)

M = Couple
 M_K = Couple nominal
 I = Courant
 I_{20} = Courant nominal à 20°
 R = Résistance bobine
 R_{20} = Résistance nominale à 20°
 S = Glissement
 n_1 = Vitesse de l'élément secondaire
 k = Facteur de sécurité

Für der Einbau der Magnetpulver-Kupplungen und -Bremsen sind folgende Punkte zu beachten:

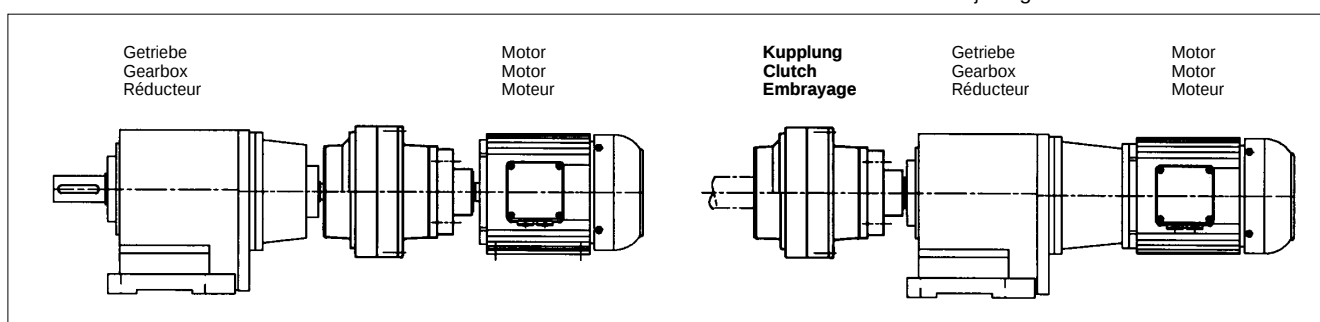
- Einbau und Einsatz in **horizontaler** Wellenlage. Die in Richtung der Wellenachse wirkende Beschleunigung muß kleiner als 1 g sein.
- Primärbauteil möglichst antriebsseitig anordnen (gute Wärmeabfuhr durch schneller rotierendes Primärbauteil).
- Verbindung von zwei koaxialen Wellen setzt Kombination mit elastischer Kupplung voraus.
- Primärbauteil ist bei Funktion als Bremse festzusetzen, wobei Primär- und Sekundärbauteil genau fluchten müssen.
- Bürstenträger einschließlich Kohlen benötigen axialen Einbauraum. Justierung erforderlich.

It is important to observe the following when assembling the units:

- Assembly must be with **horizontal** shaft. The axial shock load on the unit must not exceed 1 g.
- The outer component should run at input speed if possible (this gives higher heat dissipation).
- Connection of two co-axial shafts requires a flexible coupling.
- Outer component must be fixed when used as a brake: ensure outer component and rotor are well aligned.
- Brush holders and carbons must be fitted axially; adjustment is not necessary.

Lors du montage des embrayages et freins à poudre magnétique, il faut veiller aux conditions suivantes:

- Lors du montage et de l'installation, l'arbre doit être en position **horizontale**. L'accélération qui agit en direction de l'axe de l'arbre doit être inférieure à 1 g.
- L'élément primaire doit, de préférence, être monté du côté de l'entraînement. L'élément primaire tournant plus vite, une bonne dissipation calorifique sera ainsi garantie.
- La liaison de deux arbres coaxiaux nécessite l'emploi d'un accouplement élastique.
- Dans le cas d'un frein, l'élément primaire doit être monté serré. Dans ce cas, le primaire et le secondaire doivent être parfaitement alignés.
- Les supports balais et les balais doivent être montés en position axiale. L'ajustage est nécessaire.



Anschluß

Der Anschluß erfolgt grundsätzlich an Gleichspannung; bei der Magnetpulver-Kupplung über Schleifringe, bei der Magnetpulver-Bremse über den am Magnetgehäuse befestigten Doppelflachstecker (6,3 x 0,8).

Bei Speisung aus dem 230 V Netz ist ein Trafogleichrichterbausatz erforderlich. Eine einfache Drehmomenteinstellung ist mit in Reihe geschalteten Potentiometern zu erreichen. Parallel geschaltete Potentiometer lassen einen größeren Regelbereich zu, sind jedoch leistungstärker als in Reihe geschaltete Potentiometer zu wählen. Auf richtige Potentiometerauslegung ist zu achten.

Die Nennspannung und das Kennmoment ist auf den kalten Zustand 20 °C der Kupplung bzw. Bremse bezogen. Eine Erwärmung hat zur Folge, daß der Erregerstrom absinkt. Damit ändert sich auch das eingestellte Drehmoment. Abhilfe schafft eine Stromregelung, die bewirkt, daß während der gesamten Betriebsdauer proportional zur Temperatur ein konstantes Drehmoment selbst bei Niedrigstdrehzahlen erreicht wird.

Diese und weitere Funktionen erfüllt das Regelgerät Typ 14.422 (siehe Zubehör S. 26).

Inbetriebnahme

Nach erfolgter Montage sind Magnetpulver-Kupplungen und Bremsen gemäß der mitgelieferten Anweisung in Betrieb zu nehmen.

Power supply

Electrical supply must always be direct current. Magnetic particle clutches have slip rings and brushes for electrical connection whereas brakes use a 1/4 inch spade plug and socket.

With a mains supply of 230 V use a transformer rectifier unit. Potentiometers connected in parallel permit a larger control range and are however more powerful than potentiometers connected in series. Please consider the right potentiometer design. The rated current and the rated torque refer to cold condition (20 °C) of the clutch or brake. A temperature rise causes a decrease of the field voltage thus changing the adjusted speed. A temperature proportional power control avoids this and ensures a constant torque even at low speeds during all phases of operation. These and further functions are fulfilled by the controller type 14.422 (for accessories, see page 26).

Commissioning

The magnetic particle clutches and brakes must be commissioned according to the separate instructions supplied with each unit.

Alimentation

Par principe, l'alimentation est en courant continu; elle s'effectue par l'intermédiaire des bagues collectrices, pour les embrayages à poudre magnétique, et d'une fiche plate bipolaire (6,3 x 0,8) fixée sur le corps inducteur, pour les freins.

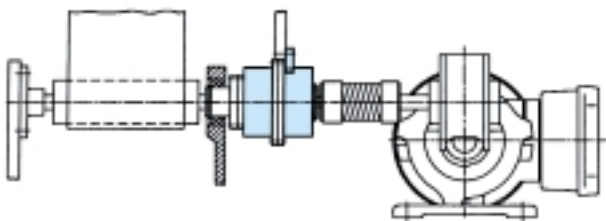
Pour une alimentation par le réseau 230 V, il est nécessaire d'utiliser un transformateur-redresseur de courant. Un potentiomètre monté en série permet le réglage facile du couple. Les potentiomètres montés en parallèle autorisent une plage de réglage plus étendue mais doivent alors être d'une puissance supérieure à celle des potentiomètres montés en série. Il est important de veiller à une sélection correcte de potentiomètre.

La tension nominale et le couple nominal sont indiqués pour des embrayages ou freins froids (20 °C). L'échauffement entraîne la diminution du courant d'excitation et modifie ainsi aussi la valeur du couple préréglé. Pour corriger cet effet, il est nécessaire de monter une régulation du courant permettant d'assurer un couple constant par rapport à la température pendant toute la durée d'utilisation, même pour des vitesses extrêmement faibles. Le régulateur de type 14.422 (voir Accessoires, p. 26) assure ces fonctions et d'autres encore.

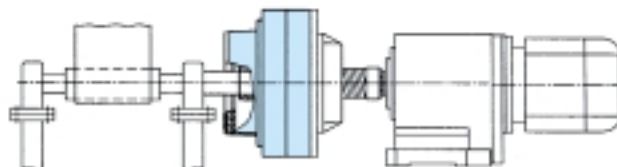
Mise en service

Une fois le montage terminé, les embrayages et freins à poudre magnétique doivent être mis en service conformément aux instructions jointes.

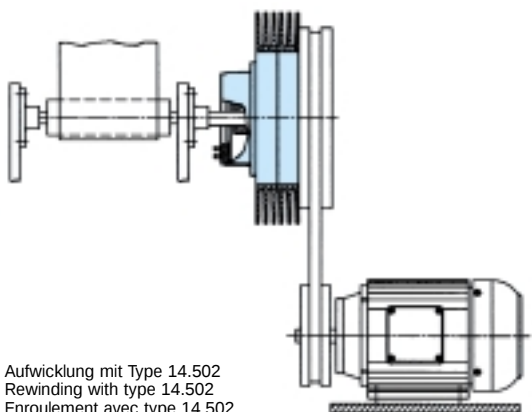
Aufwicklung mit Type 14.501.03
 Rewinding with type 14.501.03
 Enroulement avec type 14.501.03



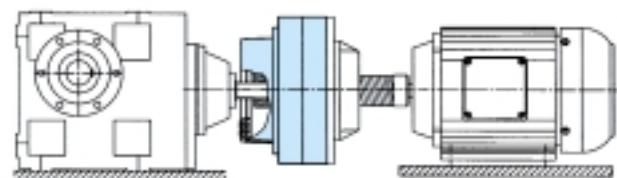
Aufwicklung mit Type 14.502
 Rewinding with type 14.502
 Enroulement avec type 14.502



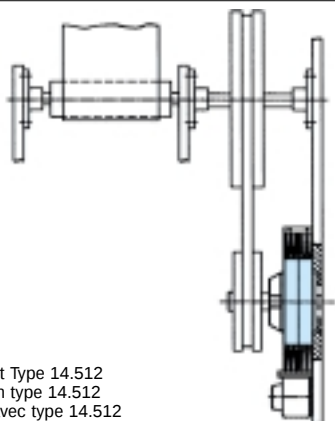
Aufwicklung mit Type 14.502
 Rewinding with type 14.502
 Enroulement avec type 14.502



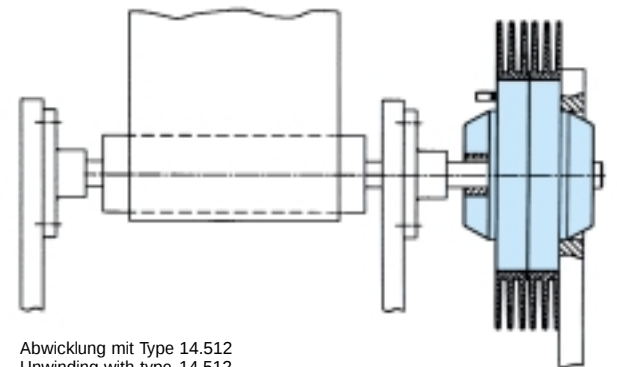
Sanftes Beschleunigen von Antrieben
 Smooth acceleration of drives
 Accélération progressive de systèmes d'entraînement



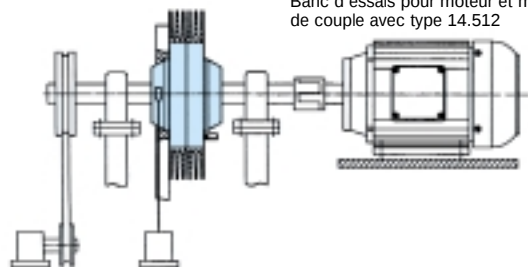
Abwicklung mit Type 14.512
 Unwinding with type 14.512
 Déroulement avec type 14.512



Abwicklung mit Type 14.512
 Unwinding with type 14.512
 Déroulement avec type 14.512

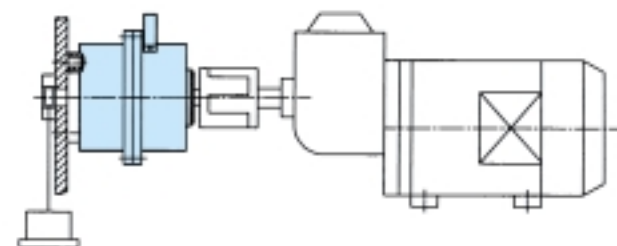


Motor- und Drehmomentprüfstand
 mit Type 14.512
 Motor and torque test-bay
 with type 14.512
 Banc d'essais pour moteur et mesure
 de couple avec type 14.512

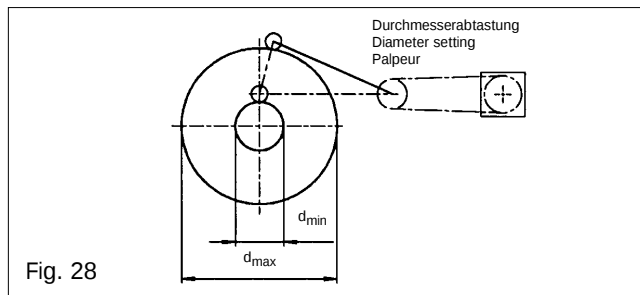
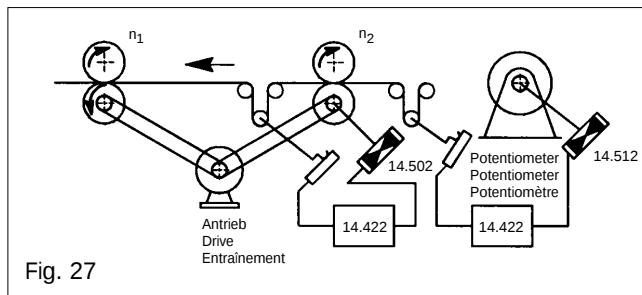
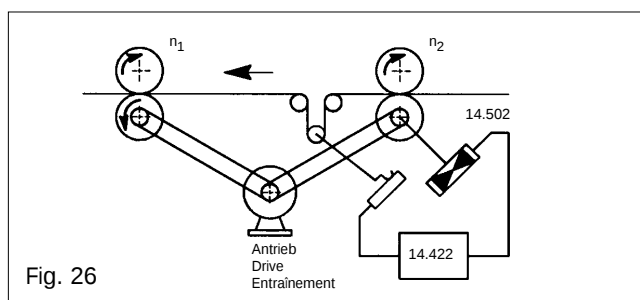
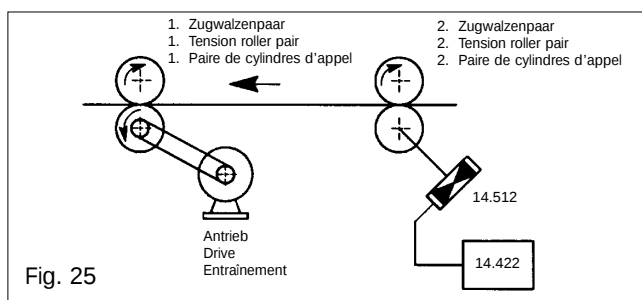


Tacho
 Tachogenerator
 Tachy
 Meßdose
 Load cell
 Mesure dynamique de couple

Motorprüfstand mit Type 14.501.03
 Motor test bay with type 14.501.03
 Banc d'essais pour moteur
 avec type 14.501.03



Meßdose
 Load cell
 Mesure dynamique de couple



Bei der Verarbeitung von Papier-, Plastik- und Textilbahnen ist es unerlässlich, die Bahnspannung innerhalb der Be- oder Verarbeitungsstrecke konstant zu halten. Für langsam laufende Maschinen mit geringen Bahnspannungen genügt die Anordnung einer Magnetpulverbremse am zweiten Zugpaar nach Fig. 25. Das erforderliche Drehmoment wird mit einem Potentiometer am Regelgerät eingestellt. Die Bremse arbeitet im Dauerschleupf. Bei dieser Anordnung wird die gesamte Verlustleistung in Wärme umgesetzt.

Erfolgt die Verarbeitung des Materials taktweise, ist vor dem zweiten Zugwalzenpaar ein vertikal beweglicher Tänzer vorzusehen (Fig. 26). Entsprechend dem Tänzerweg wird die elektrische Spannung an der Magnetpulverkupplung mit Potentiometer oder induktivem Weggeber gestellt. Eine Bremse an der Wickelwelle wird jedoch dann notwendig, wenn der Nachlaufweg vor allem bei schnell laufenden Maschinen begrenzt werden muß. Hier empfiehlt sich ebenfalls eine Magnetpulverbremse mit einer Tänzersteuerung Fig. 27 oder einer Durchmesserabtastung Fig. 28. Der Tänzer soll die Bremse nur bei Maschinenstop schalten. Da nicht dauernd gebremst wird, erfolgt die Auslegung nach dem erforderlichen Drehmoment.

Analog zur Abwicklung nach Bild 26 kann auch die Aufwicklung erfolgen, jedoch nur mit großer Verlustleistung, die in Wärme umgesetzt wird.

When processing paper, plastics or textiles, it is often necessary to keep the material tension constant within the complete processing line. For slow running machines and low tensions, the arrangement of a magnetic particle brake on a nip roll is sufficient (fig. 25). The torque is adjusted by a potentiometer on the controller. The brake operates in permanent slip mode and all power is dissipated as heat.

If the material is processed in steps and not continuously, a vertically moving dancer arrangement can be fitted before the second tension roller (fig 26). The voltage at the magnetic particle clutch is adjusted by a potentiometer or proximity detector proportional to the dancer position.

In fast running machines, overrun often needs limiting and so a magnetic particle brake can be used on the unwinding shaft controlled by a dancer (fig. 27) or a diameter detector (fig. 28). The control should only operate the brake when the machine stops. As braking is not continuous, selection is made according to the required torque only.

Fig. 26 shows an unwinding operation, but it can also be applied to rewinding. However, the power loss of the clutch could be very high and the clutch needs to be selected carefully.

Lors du traitement de feuilles de papier, de plastique ou de textiles, il est indispensable de maintenir une tension constante de la bande dans la zone de façonnage ou de transformation. Pour les machines lentes à faibles tensions de bande, il suffit de prévoir un frein à poudre magnétique sur la deuxième paire de cylindres selon la fig. 25. Le couple requis est réglé une fois pour toutes sur le régulateur au moyen d'un potentiomètre. Dans cette configuration, le frein travaille en glissement permanent et toute la puissance dissipée est transformée en chaleur.

En cas de travail cadencé, il faut prévoir devant la deuxième paire de cylindres d'appel un pantin à déplacement vertical (fig. 26). Selon la course du pantin, la tension de l'embrayage à poudre magnétique est modifiée par un potentiomètre ou un capteur inductif de déplacement.

Un frein sur l'arbre d'enroulement est pourtant nécessaire, s'il faut limiter la course de ralentissement, notamment sur des machines à vitesse élevée. Dans ce cas aussi, un frein à poudre magnétique convient parfaitement, en combinaison avec une commande à pantin (fig. 27) ou une exploration du diamètre (fig. 28). Le pantin ne doit actionner le frein qu'en cas d'arrêt de la machine. Du fait qu'on ne freine pas en permanence, le dimensionnement se fait en fonction du couple requis.

Le problème de l'enroulement peut être résolu de façon analogue à celui du déroulement représenté à la figure 26 mais avec une grande dissipation de puissance, transformée en chaleur.

Die Vorteile von Magnetpulverkupplungen und -Bremsen für die Konstanthaltung von Bahnspannungen liegen vor allem darin, daß die Bewegungsabläufe ruckfrei erfolgen. Gegenüber anderen Lösungen besteht ein deutlicher Preisvorteil.

Main advantages of magnetic particle clutches and brakes for tensioning webs are completely shock free movements and ensure lower costs compared with DC solutions.

L'avantage des embrayages et freins à poudre magnétique pour le maintien de tensions de bandes constantes réside surtout dans le fait que les mouvements sont sans à-coups. L'avantage de prix par rapport à d'autres solutions est considérable.

Eigenschaften:

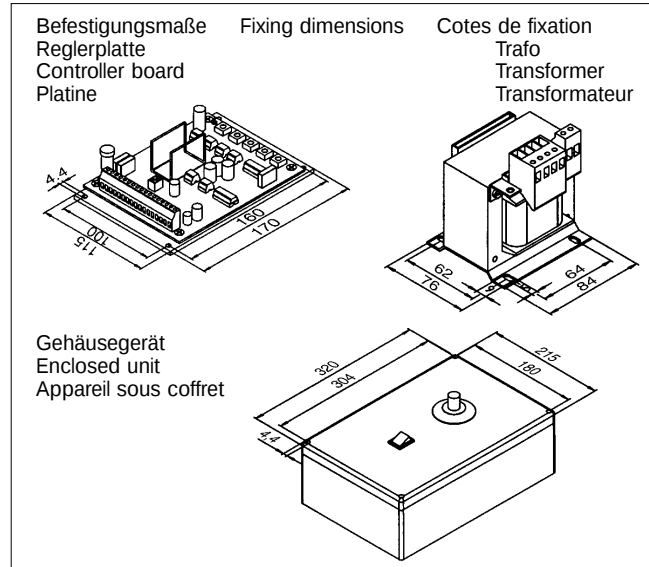
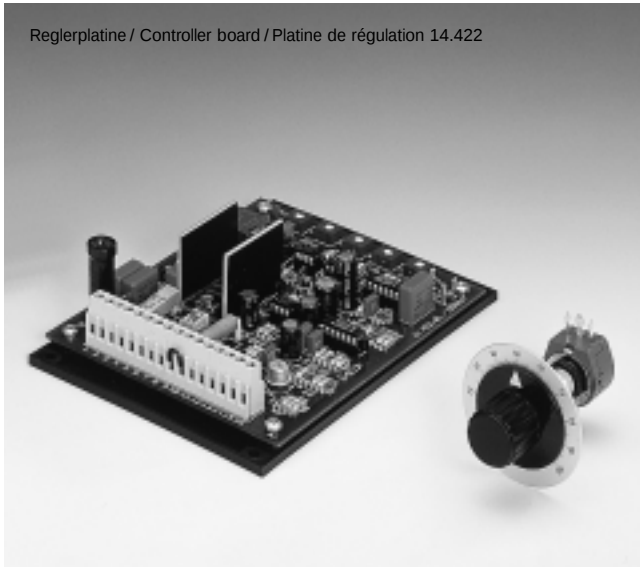
Das Gerät 14.422 dient zur Erregung von Magnetpulver-Kupplungen und -Bremsen. Der Erregerstrom kann durch ein Tänzerpotentiometer oder eine Leitspannung beeinflusst werden. Am Sollwertpotentiometer wird das gewünschte Drehmoment bzw. der Erregerstrom eingestellt. Da mit einer Nenn-Ausgangsspannung von 24 V gearbeitet wird, ist das Gerät über den serienmäßig im Regelgerät 14.422 mitgelieferten Transformator an das Wechselstromnetz anzuschließen.

Features:

The Controller 14.422 serves to excite the magnetic particle clutches and brakes. The excitation current can be influenced by a dancer potentiometer or a master voltage. The setpoint potentiometer serves to set the required torque or exciting current. As a nominal output voltage of 24 V is required, the controller has to be adapted to the mains via the transformer supplied.

Caractéristiques:

L'excitation des embrayages et des freins à poudre magnétique s'effectue à l'aide du régulateur 14.422. Le courant d'excitation peut être influencé par l'intermédiaire d'un potentiomètre pantin. Le couple et le courant d'excitation sont réglés à l'aide du potentiomètre de consigne. La tension nominale de sortie étant de 24 V, l'appareil doit être relié au secteur monophasé par l'intermédiaire du transformateur (compris dans l'emballage).



Funktion:

Die eingebaute Stromregelung sorgt dafür, daß trotz veränderlicher Spulentemperatur und des daraus resultierenden unterschiedlichen Spulenwiderstandes immer der gleiche Strom fließt. Hierdurch wird das Drehmoment konstant gehalten. Für bestimmte Einsatzfälle ist auch eine Regelung der Spannung (Fig. 29) durch einfaches Umschalten auf der Regelplatte möglich.

Funktion:

The built-in current controller ensures that, despite varying coil temperature and the resulting variation in coil resistance, the current is constant. This enables the torque to be kept constant. For certain applications, it is also possible to control the voltage (fig. 29) only by changing a simple switch.

Fonction:

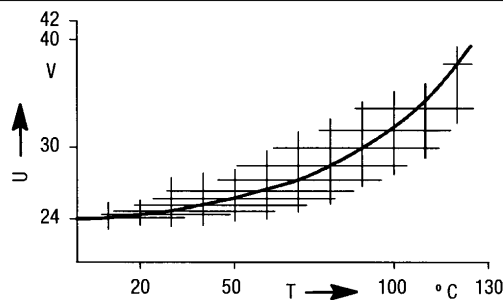
Le régulateur permet le passage d'un courant constant indépendamment des variations de température de la bobine, résultantes des variations de la valeur ohmique de cette dernière. Ainsi, le couple reste constant. Pour certaines applications, la régulation de la tension (fig. 29) peut s'effectuer au moyen d'une simple commutation sur la platine.

Reglerausgangsspannung in Abhängigkeit von der Erwärmung der Magnetpulverkupplung bzw. -Bremsen.

The diagram shows the voltage behaviour at varying coil temperature.

Tension de sortie du régulateur en fonction de l'échauffement de l'embrayage (du frein) à poudre magnétique.

Fig. 29



Das Regelgerät verfügt über weitere wichtige Einrichtungen:

- Sollwertintegrator zum geführten Hoch- und Ablauf des Erregerstroms. Die Zeit ist am Trimmer einstellbar.
- Regelverstärker für eine Tänzerlagenregelung.
- Temperaturabsicherung durch einen Thermofühler an der Magnetpulverkupplung bzw. -bremse. Bei zu hoher Gehäusetemperatur schaltet das Gerät selbständig ab.
- Regelverstärker für Drehmoment- oder Drehzahlregelung.

Other important features of the controller:

- Setpoint integrator for controlled acceleration and deceleration of the excitation current. The time can be set at the trimmer.
- Control amplifier for a dancer position control system.
- Temperature monitoring through an optional thermal switch at the magnetic particle clutch or brake. Should the body temperature become too high, the controller simply switches off.
- Controller amplifier for torque or speed control.

Autres éléments importants du régulateur

- Intégrateur de valeur de consigne permettant une augmentation et une diminution suivies du courant d'excitation. Le temps peut être réglé à l'aide du trimmer.
- Amplificateur pour une régulation du potentiomètre pantin.
- Protection contre surtempérature par l'intermédiaire d'une sonde thermique sur l'embrayage ou le frein à poudre magnétique. L'appareil s'arrête automatiquement en cas de surtempérature du boîtier.
- Amplificateur de couple ou de régulation de vitesse.

Drehzahlregelung mit Tachorückführung

Innerhalb eines begrenzten Drehzahlbereichs kann eine Drehzahlregelung durchgeführt werden. Die zur Regelung notwendige Spannung wird dem nachgeschalteten Tacho entnommen.

Bei veränderlicher Last wird somit die geforderte Drehzahl konstant gehalten.

Speed control with tacho feedback

Within the limited speed range, a speed control with feedback can be obtained. The necessary control voltage is supplied by the tacho generator. With varying load, the speed can therefore be kept constant.

Régulation de la vitesse avec retour tachy

La vitesse peut être réglée à l'intérieur d'une plage déterminée. Le tachy monté en aval fournit la tension nécessaire au réglage.

Dans le cas de charges variables, la vitesse demandée sera ainsi maintenue constante.

Technische Daten**Technical data****Caractéristiques techniques**

Anschlußspannung 50 / 60 Hz Ausgangsspannung Ausgangsstrom Hoch- bzw. Ablaufzeit Sollwert-Potentiometer min. Tachospannung max. Tachospannung min. Leitspannung max. Leitspannung Umgebungstemperatur Vorschalttrafo	Connecting voltage 50 / 60 Hz Output voltage Output current Acceleration or deceleration time setpoint potentiometer Minimum tacho voltage Maximum tacho voltage Minimum master voltage Maximum master voltage Ambient temperature Isolation transformer	Tension de raccordement 50 / 60 Hz Tension de sortie Courant de sortie Temps d'accélération / de décélération Potentiomètre de valeur de consigne Tension tachy mini Tension tachy maxi Tension pilote mini Tension pilote maxi Température ambiante Transformateur primaire	U = 42 V U_A = 24 V J_A = 2 A T_1 = 0,5–20 s R = 10 Ω $U_{T \min}$ = 0 ÷ 5 V $U_{T \max}$ = 0 ÷ 100 V $U_{L \min}$ = 0 ÷ 5 V $U_{L \max}$ = 0 ÷ 100 V $T_v \max$ = 0–45 °C P = 100 VA U = 230 / 42 V IP 22
Schutzart Gehäusegerät	Enclosure enclosed unit	Protection appareil sous coffret	

Am Markt werden unterschiedliche Gebersysteme angeboten. Diese können über das Potentiometer U_{Leit} an das Regelgerät 14.422 angepaßt werden. Es können Geber von beispielsweise 0–5 V, 0–10 V, 0–15 V bis maximal 0–100 V angeschlossen werden.

On the market, different encoder systems are available. These may be adjusted to the controller 14.422 by use of the potentiometer U_{Leit} . For example, encoders of 0–5 V, 0–10 V, 0–15 V up to max. 0–100 V may be connected.

Différents systèmes transmetteurs sont proposés sur le marché. Ils peuvent être adaptés au régulateur 14.422 à l'aide du potentiomètre U_{Pilot} . Il est possible de raccorder des transmetteurs par ex. de 0–5 V, 0–10 V, 0–15 V jusqu'à 0–100 V maxi.

Ausführungen

Es kann zwischen zwei verschiedenen Ausführungen gewählt werden:

- Einbaugerät ohne Transformator
Typ 14.422.01.042
bestehend aus:
 - Reglerplatine
 - Sollwertpotentiometer mit Drehknopf und Skala
- 1.1 Netztransformator
Typ 14.422.02.230
230 / 42 V - 100 VA
2. Gehäusegerät 14.422.04.230
bestehend aus:
 - Gehäusesatz mit Reglerplatine
 - Sollwertpotentiometer
 - Netztransformator 230 / 42 V - 100 VA

Controller designs

Two different designs are available:

- Built-in unit without transformer
Type 14.422.01.042
comprising
 - control board
 - setpoint potentiometer with rotary button and scale
- 1.1 Mains transformer
Type 14.422.02.230
230 / 42 V - 100 VA
2. Built-in unit 14.422.04.230
comprising
 - Built-in set with control board
 - Setpoint potentiometer
 - Mains transformer 230 / 42 V - 100 VA

Versions

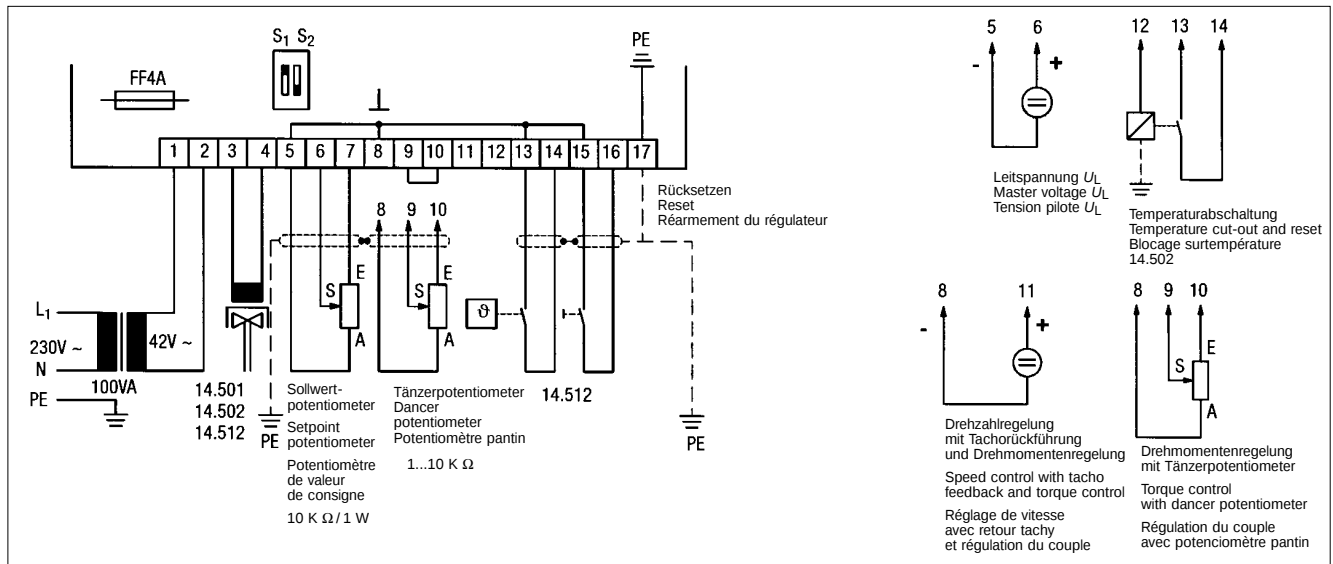
Deux versions sont possibles:

- Appareil sur platine sans transformateur
Type 14.422.01.042
comprenant
 - platine de régulation
 - potentiomètre de valeur de consigne avec bouton et échelle graduée
- 1.1 Transformateur réseau
Type 14.422.02.230
230 / 42 V - 100 VA
2. Appareil sous coffret 14.422.04.230
comprenant
 - boîtier avec platine de régulation
 - potentiomètre de valeur de consigne
 - transformateur réseau 230 / 42 V - 100 VA

Bei Magnetpulverkupplungen mit Temperaturfühler ist unbedingt der innere Schleifring mit Klemme 3 des magneta-Regelgerätes 14.422 zu verbinden.

For magnetic particle clutches with built-in temperature sensor, it is absolutely necessary to connect the inner collector ring to terminal 3 of the magneta controller 14.422.

Pour les embrayages à poudre magnétique avec contrôle thermique, il est absolument nécessaire de relier la bague collectrice à la borne 3 du régulateur magneta 14.422.



Drahtdrehwiderstand Typ**ERPD0005K0006W (PW 70 A) (Fig. 30)**

Dieses Gehäusepotentiometer zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Widerstandswert $5k\Omega \pm 1\%$ auf 350°
- Hohe Auflösung
- Linearität
- Kontaktsicherheit
- Hohe Lebensdauer

Das gegen äußere Umwelteinflüsse unempfindliche Aluminiumgehäuse ist mit einer Rutschkupplung ausgestattet. Eine Überdrehung ist ausgeschlossen.

Dieses Gerät ist als Tänzerpotentiometer einsetzbar.

Wirewound rotary register type**ERPD0005K0006W (PW 70 A) (fig. 30)**

This encased potentiometer has the following features:

- resistance $5k\Omega \pm 1\%$ to 350°
- high resolution
- linearity
- safe contacts
- long life

The aluminium housing is insensitive to environmental influences and equipped with a slipping clutch. Overspeeding is impossible.

This device can be used as dancer potentiometer.

Potentiomètre bobiné type**ERPD0005K0006W (PW 70 A) (fig. 30)**

Le potentiomètre bobiné sous boîtier se caractérise par les données suivantes :

- valeur ohmique $5k\Omega \pm 1\%$ à 350°
- haute résolution
- linéarité
- sécurité des contacts
- longévité importante

Le boîtier en aluminium est insensible aux influences environnementales nocives.

Il est équipé d'un accouplement à friction. La survitesse est exclue.

L'appareil peut être utilisé comme potentiomètre.

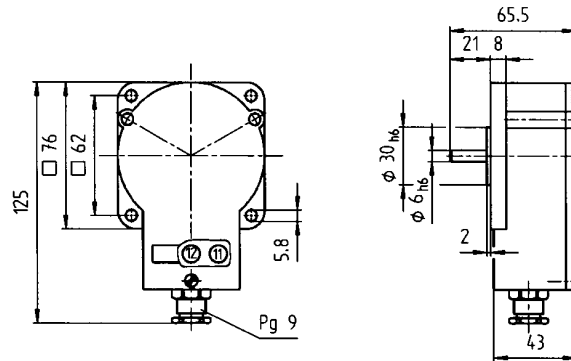


Fig. 30

Temperaturwächter

Die Magnetpulverbremsten 14.512 und die Magnetpulverkupplungen 14.502 können auf Wunsch mit einem Temperaturwächter geliefert werden (Fig. 32).

Bei Erreichen der Gehäusetemperatur 100°C wird der Erregerstrom ausgeschaltet. Die Temperaturwächter sind in zwei Ausführungen lieferbar:

- Schließer L02-100 in Verbindung mit dem Regelgerät 14.422.
Das Signal des Temperaturwächters wird im Regelgerät gespeichert und kann durch einen Rücksetztaster nach gesunkener Temperatur zurückgesetzt werden.
- Öffner L01-100 wird verwendet, wenn kein Regelgerät 14.422 eingesetzt wird. Der Öffner ist in Reihe zur Spule geschaltet, bei gesunkener Temperatur wird der Erregerstrom automatisch wieder eingeschaltet.

Temperature sensor

Magnetic particle brakes 14.512 and magnetic particle clutches 14.502 may be delivered on demand with a temperature sensor (fig. 32).

If the housing temperature reaches 100°C the field voltage is cut. The temperature sensors are available in two different designs:

- Normally open contact L02-100 in connection with controller 14.422.
The signal of the temperature sensor is registered in the controller and can be reset after the temperature has fallen.
- Normally closed contact L01-100 is used when no controller 14.422 is installed. The normally closed contact is connected in series to the coil. If the temperature falls, the field voltage is automatically switched on again.

Dispositif de contrôle thermique

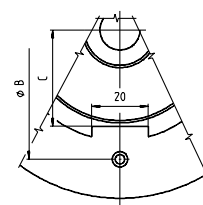
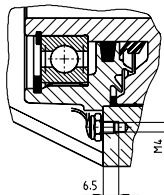
Les freins à poudre magnétique 14.512 et les embrayages à poudre magnétique 14.502 peuvent être livrés sur demande avec un dispositif de contrôle thermique (fig. 32). Lors de l'obtention de la température du boîtier de 100°C , le courant d'excitation est déconnecté.

Les dispositifs de contrôle thermique peuvent être livrés en deux versions:

- Contact à fermeture L02-100 en combinaison avec le régulateur 14.422.
Le signal du dispositif de contrôle thermique est mémorisé dans le régulateur et peut être remis à l'état initial après baisse de la température via la touche de remise à zéro.
- Contact à ouverture L01-100, lorsqu'on n'utilisera pas de régulateur 14.422.
Le contact ouvrant est commuté en série vers la bobine; le courant d'excitation sera commuté de nouveau automatiquement lorsque la température sera redescendue.

Temperaturwächter für**Temperature monitoring for****Dispositif de contrôle thermique pour**

14.502[512]01-02



14.502[512]04-32

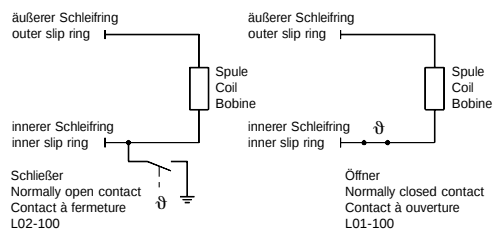
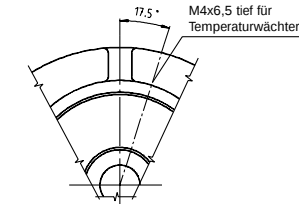
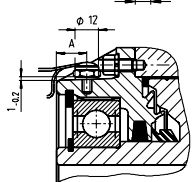


Fig. 33

Maß	Gr. 01	Gr. 02	Gr. 04	Gr. 08	Gr. 16	Gr. 32
A	—	—	10	12,5	10	12,5
B	72	88	—	—	—	—
C	28	34	—	—	—	—

Fig. 32

Aufgabe:

Am Einlauf einer Druckmaschine soll ein Papierballen bei konstanter Abwickelzugkraft abgebremst werden (Fig. 34).

Lösung:

Eine Auflagerolle tastet den Papierballen ab und verstellt durchmesserabhängig ein Potentiometer. Die Abwickelzugkraft bleibt im ganzen Durchmesserbereich annähernd konstant. Der Temperaturfühler schaltet die Erregerspannung beim Erreichen der Grenztemperatur ab.

Problem:

Printing machines.
A constant reel-off tension is to be ensured when braking the lead-in paperbale (fig. 34).

Solution:

A roller running on the paperbale is used to adjust a potentiometer according to the diameter. The reel-off tension remains approximately constant over the whole diameter range. The temperature sensor switches off the excitation voltage when the temperature limit has been reached.

Problème:

A l'entrée d'une imprimeuse, une bobine de papier doit être freinée avec une vitesse de déroulement constante (fig. 34).

Solution:

Un rouleau palpeur est en contact avec la bobine de papier et déplace, en fonction du diamètre de celle-ci, un potentiomètre. La force de traction de déroulement reste à peu près constante pendant tout le processus de déroulement. La sonde de température coupe la tension d'excitation dès que la valeur-limite de température est atteinte.

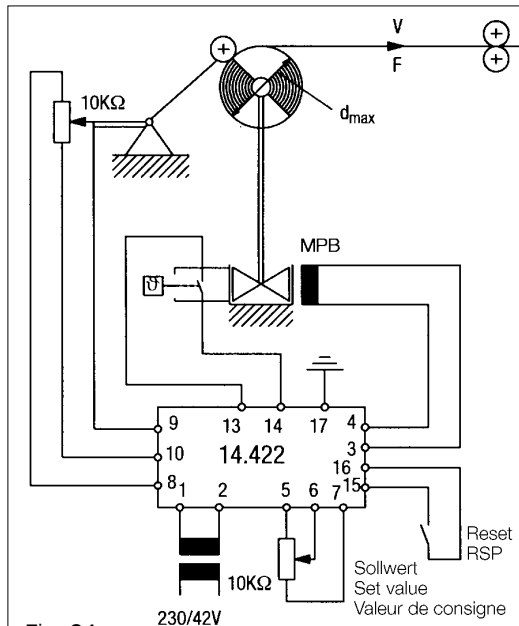


Fig. 34

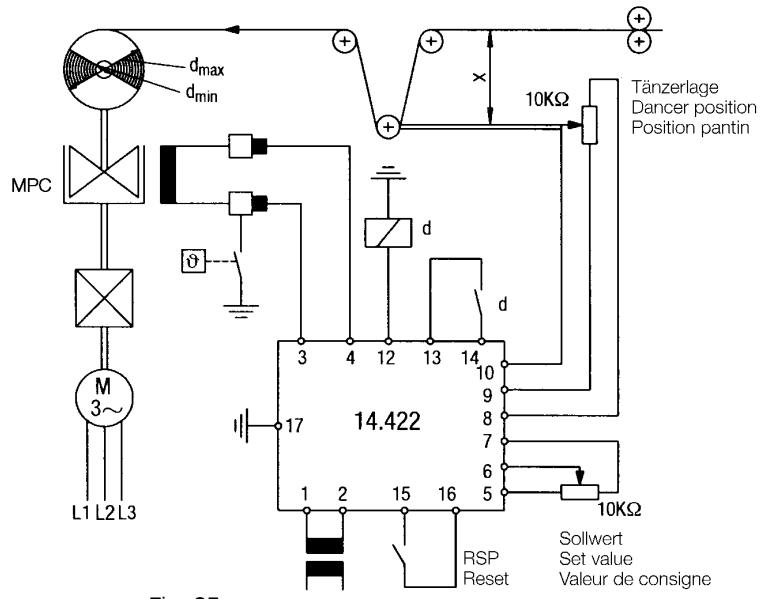


Fig. 35

Aufgabe:

An einer Spulenwickelmaschine soll mit konstanter Zugkraft Kupferdraht aufgewickelt werden (Fig. 35).

Lösung:

Die Tänzerrolle bestimmt die Aufwickelzugkraft und regelt über das Regelgerät 14.422 die Drehzahl der Aufwickelspule. Wird die Temperatur im Kupplungsgehäuse zu hoch, überbrückt ein Temperaturfühler einen Spulenanschluß mit dem Gehäuse. Auf diese Weise läßt sich das Abschalt-signal ohne einen zusätzlichen Schleifring dem Gerät zuführen.

Problem:

A constant tension is to be ensured when winding up a copper wire using a wire winding machine (Fig. 35).

Solution:

The dancer roller determines the winding tension, and controls the speed of the winding coil by means of the controller 14.422.
If the temperature in the clutch housing gets too high, a temperature sensor bridges a coil connection with the housing. This enables the cut-out signal to reach the unit without an additional slip ring.

Problème:

Du fil de cuivre doit être enroulé à vitesse constante sur une bobineuse (Fig. 35).

Solution:

Le rouleau pantin détermine la force de traction d'enroulement et règle, par l'intermédiaire de l'appareil 14.422, la vitesse de la bobine d'enroulement.
Lorsque la température boîtier de l'em-brayage est trop élevée, un raccord bobine est relié au boîtier et ce, à l'aide d'une sonde thermique. La transmission du signal de coupure à l'appareil peut alors s'effectuer sans bague collectrice supplé-mentaire.

Herstellerwerk Head Office Usine de fabrication

magneta GmbH & Co KG
Dibbetweg 31
D-31855 Aerzen
(Ortsteil Groß Berkel)
Telefon ++49 (0) 5154 / 95 31 31
Telefax ++49 (0) 5154 / 95 31 41
e-mail: Info@magneta.de
http://www.magneta.de

Kundendienst / Service

Lenze GmbH & Co KG
Extental-Bösingfeld
Breslauer Straße 3
D-32699 Extental
Telefon ++49 (0) 5154 / 82-12 15
Telefax ++49 (0) 5154 / 82-11 12

*Der Vertrieb erfolgt über die
Lenze-Vertriebsorganisation*

*Sales are organized by
Lenze's sales department*

*La vente s'effectue par
l'organisation de vente de Lenze.*

Deutschland Germany Allemagne

Werksniederlassung Nord

Lenze GmbH & Co KG Vertrieb
Dornenpark 1
31840 Hessisch Oldendorf
Telefon (051 52) 90 36-0
Telefax (051 52) 90 36-33/44/55

Vertriebsbüros:

Barsbüttel
Telefon (040) 67 56 11 00
Telefax (040) 67 56 11 01

Berlin
Telefon (0 33 04) 3 11 23
Telefax (0 33 04) 3 16 82

Bielefeld
Telefon (05 21) 8 75 23 94
Telefax (05 21) 8 75 27 20

Bielefeld
Telefon (05 21) 98 68 54
Telefax (05 21) 98 68 55

Bremen
Telefon (04 21) 42 12 21
Telefax (04 21) 42 12 51

Hameln
Telefon (051 54) 9 61 32
Telefax (051 54) 9 65 40

Hannover
Telefon (051 02) 91 45 54
Telefax (051 02) 91 45 55

Magdeburg
Telefon (03 91) 6 31 33 73
Telefax (03 91) 6 31 63 61

Norderstedt
Telefon (040) 52 68 21 23
Telefax (040) 52 68 21 25

Oelde
Telefon (025 29) 94 97 32
Telefax (025 29) 94 97 33

Osnabrück
Telefon (054 61) 9 11 00
Telefax (054 61) 9 11 01

Verbindungstechnik:

Telefon (057 05) 91 21 70
Telefax (057 05) 91 21 71
Telefon (041 61) 70 43 52
Telefax (041 61) 70 43 91

Werksniederlassung West

Lenze GmbH & Co KG Vertrieb
Postfach 10 12 20
47497 Neukirchen-Vluyn
Kelvinstraße 7
47506 Neukirchen-Vluyn
Telefon (028 45) 95 93-0
Telefax (028 45) 95 93 93

Vertriebsbüros:

Aachen/Düren
Telefon (0 24 07) 95 18 62
Telefax (0 24 07) 95 18 63

Dortmund/Bochum/Märk. Kreis
Telefon (0 23 89) 60 46
Telefax (0 23 89) 60 47

Düsseldorf / Krefeld / Heinsberg
Telefon (0 28 45) 95 93-19
Telefax (0 28 45) 95 93 93

Essen / Mettmann
Telefon (0 28 45) 95 93-14
Telefax (0 28 45) 95 93 93

Kleve / Wesel / Viersen
Telefon (0 28 73) 91 90 44
Telefax (0 28 73) 91 90 45

Köln / Bonn / Rhein.-Berg.-Kreis
Telefon (0 22 43) 91 25 36
Telefax (0 22 43) 91 25 37

Recklinghausen / Borken / Coesfeld
Telefon (0 23 62) 9 80 11
Telefax (0 23 62) 9 80 12

Wuppertal / Ennepe-Ruhr-Kreis /
Oberberg.-Kreis
Telefon (0 23 39) 91 29 40
Telefax (0 23 39) 91 29 41

Bremsen-Kleinantriebe:

Telefon (0 22 66) 46 43 97
Telefax (0 22 66) 46 43 98

Werksniederlassung Mitte

Lenze GmbH & Co KG Vertrieb
Postfach 14 63, 35724 Herborn
Westenwaldstraße 36
35745 Herborn
Telefon (0 27 72) 95 94-0
Telefax (0 27 72) 5 30 79

Vertriebsbüros:

Braunfels
Telefon (0 64 42) 96 21 30
Telefax (0 64 42) 96 21 31

Frankfurt
Telefon (0 27 79) 9 10 20
Telefax (0 27 79) 9 10 22

Karlsruhe
Telefon (0 72 46) 94 20 30
Telefax (0 72 46) 94 20 31

Kassel
Telefon (0 56 65) 92 10 14
Telefax (0 56 65) 92 10 15

Koblenz
Telefon (0 27 79) 9 10 61
Telefax (0 27 79) 9 10 63

Landau
Telefon (0 63 45) 91 90 30
Telefax (0 63 45) 91 90 31

Zweibrücken
Telefon (0 63 32) 46 07 81
Telefax (0 63 32) 46 07 82

Kupplungen-Bremsen-Kleinantriebe:

Telefon (0 27 72) 57 12 33
Telefax (0 27 72) 57 12 73

Verbindungstechnik:

Telefon (0 62 51) 58 54 75
Telefax (0 62 51) 58 54 92
Telefon (0 64 28) 44 13 73
Telefax (0 64 28) 44 13 74

Werksniederlassung Südwest

Lenze GmbH & Co KG Vertrieb
Postfach 14 33
71304 Waiblingen
Schänzle 8
71332 Waiblingen
Telefon (0 71 51) 9 59 81 - 0
Telefax (0 71 51) 9 59 81 50

Vertriebsbüros:

Esslingen
Telefon (0 71 51) 9 59 81-17
Telefax (0 71 51) 9 59 81 50

Freiburg
Telefon (0 76 65) 91 20 44
Telefax (0 76 65) 91 20 45

Heilbronn
Telefon (0 70 62) 93 62 84
Telefax (0 70 62) 93 62 85

Reutlingen
Telefon (07 41) 9 30 12
Telefax (07 41) 9 30 13

Rottweil
Telefon (0 74 28) 9 10 76
Telefax (0 74 28) 9 10 77

Singen
Telefon (0 77 31) 94 70 17
Telefax (0 77 31) 94 70 18

Südbaden
Telefon (07 41) 9 30 90
Telefax (07 41) 9 30 91

Verbindungstechnik:

Telefon (0 71 50) 91 41 71
Telefax (0 71 50) 91 41 72

Werksniederlassung Süd

Lenze GmbH & Co KG Vertrieb
Fraunhoferstraße 16
82152 Martinsried
Postfach 11 26
82141 Planegg
Telefon (0 89) 89 56 14-0
Telefax (0 89) 89 56 14 14

Vertriebsbüros:

Allgäu
Telefon (0 83 64) 98 65 33
Telefax (0 83 64) 98 65 35

Ansbach
Telefon (0 98 03) 9 40 11
Telefax (0 98 03) 9 40 12

Augsburg
Telefon (0 90 73) 80 03 17
Telefax (0 90 73) 80 03 18

München
Telefon (0 89) 32 14 98 40
Telefax (0 89) 32 14 98 41

München
Telefon (0 81 36) 89 36 73
Telefax (0 81 36) 89 36 75

Oberfranken
Telefon (0 91 26) 28 66 33
Telefax (0 91 26) 28 66 34

Regensburg
Telefon (0 85 52) 92 11 02
Telefax (0 85 52) 92 11 06

Rosenheim
Telefon (0 80 51) 30 94 80
Telefax (0 80 51) 30 94 81

Unterfranken
Telefon (0 93 67) 9 91 11
Telefax (0 93 67) 9 91 12

Verbindungstechnik:

Telefon (0 89) 98 10 53 18
Telefax (0 89) 98 10 53 20

Verbindungstechnik + Kuppl./Bremsen:

Telefon (0 91 76) 99 86 81
Telefax (0 91 76) 99 86 82
Telefon (0 91 71) 89 64 39
Telefax (0 91 71) 89 64 41

Werksniederlassung Ost

Lenze GmbH & Co KG Vertrieb
Grimmaische Straße 78
04720 Döbeln
Telefon (0 34 31) 66 06-0
Telefax (0 34 31) 66 06 66

Vertriebsbüros:

Döbeln
Telefon (0 34 31) 66 06 13
Telefax (0 34 31) 66 06 66

Sömmerda
Telefon (0 36 34) 60 18 09
Telefax (0 36 34) 60 18 60

weltweit worldwide

ALGERIA

see FRANCE

ARGENTINA

E.R.H.S.A.
Girardot 1368
1427 BUENOS AIRES
Phone ++54 (0)11 / 45 54 32 32
Telefax ++54 (0)11 / 45 52 36 11

AUSTRALIA

FCR Motion Technology Pty. Ltd.
Automation Place
23 McArthur's Road
P.O. Box 359
Altona North
3025 MELBOURNE
Phone ++61 (0)3 / 93 99 15 11
Telefax ++61 (0)3 / 93 99 14 31

AUSTRIA

Lenze Antriebstechnik GmbH
Ipf-Landesstraße 1
4481 ASTEN
Phone ++43 (0)7224 / 21 0-0
Telefax ++43 (0)7224 / 21 09 99

Büro Vorarlberg:
Wiesenweg 1
6960 WOLFFURT
Phone ++43 (0)5574 / 67 89-0
Telefax ++43 (0)5574 / 67 89 66

Büro Wien:
Triester Straße 14/109
2351 WR. NEUDORF
Phone ++43 (0)2236 / 2 53 33-0
Telefax ++43 (0)2236 / 2 53 33-66

Lenze Verbindungstechnik
GmbH & Co KG
Ipf-Landesstraße 1
4481 ASTEN
Phone ++43 (0)7224 / 21 1-0
Telefax ++43 (0)7224 / 21 19 98

BELGIUM

Lenze b.v.b.a.
Noorderlaan 133
bus 15
2030 ANTWERPEN
Phone ++32 (0)3 / 54 26 20 0
Telefax ++32 (0)3 / 54 13 75 4

BOSNIA-HERZOGOVINA

see AUSTRIA

BRAZIL

ACControl Ltda.
Rua Antônio Loureiro,
335 – CEP 04376-110 –
Vila Santa Catarina
SAO PAULO – SP
Phone/Fax ++55(0)11 / 55 64-6579

BULGARIA

see MACEDONIA

CANADA

see USA

CHILE

Sargent S.A.
 Tecnica Thomas C. Sargent
 S.A.C.é.l., Casilla 166-D
 SANTIAGO DE CHILE
 Phone ++56 (0)2 / 69 91 52 5
 Telefax ++56 (0)2 / 69 83 98 9

Aupi Ltda.

Automation y Proceso Industrial
 Camino a Melipilla No. 262, Casilla 80
 SANTIAGO DE CHILE
 Phone ++56 (0)2 / 81 11 80 4
 Telefax ++56 (0)2 / 81 11 10 2

CHINA

Lenze GmbH & Co KG
 Beijing Representative Office
 Rm. 401, Huaxin Mansion
 No. 33, An Ding Road
 Chaoyang District
 BEIJING 100029
 Phone ++86-10-6441 1470
 Telefax ++86-10-6441 1467

CROATIA

Lenze Antriebstechnik GmbH
 Predstavništvo Zagreb
 Ulica Grada Gospica 3
 HR-1000 ZAGREB
 Phone ++385-1-2 49 80 56
 Telefax ++385-1-2 49 80 57

CZECH REPUBLIC

Lenze, s.r.o.
 Central Trade Park D1
 396 01 HUMPOLEC
 Phone ++420 (0)367 / 507-111
 Telefax ++420 (0)367 / 507-399
 Büro Červený Kostelec:
 17. listopadu 510
 549 41 ČERVENÝ KOSTELEČ
 Phone ++420 (0)441 / 467-111
 Telefax ++420 (0)441 / 467-166

DENMARK

Lenze A/S
 Vallensbækvej 18A, 2605 BRØNDBY
 Phone ++45 / 46 96 66 66
 Telefax ++45 / 46 96 66 60
 Büro Jylland:
 Lenze A/S
 Enebærvej 11, 8653 THEM
 Phone ++45 / 46 96 66 66
 Telefax ++45 / 46 96 66 80

EGYPT

AL-FARID
 Mohamed Farid Hassanen & Co
 1349 Kornish El Nile
 CAIRO - EL SAHEL
 Phone ++20 (0)2 / 20 56 26-7/8/9/0
 Telefax ++20 (0)2 / 20 56 27 1

ESTLAND

see FINLAND

FINLAND

Kontram Oy
 Box 88
 02201 ESPOO
 Phone ++358 (0)9 / 88 66 45 00
 Telefax ++358 (0)9 / 88 66 47 99

FRANCE

Lenze S.A.
 Z.A. de Chanteloup
 Rue Albert Einstein
 93603 AULNAY-SOUS-BOIS
 E-mail : Helpline@lenze.fr
 Siège :
 Phone ++33 (0)1 48 79 62 00
 Support Technique
 Helpline 0825 086 036

Région France Nord

Z.A. de Chanteloup
 Rue Albert Einstein
 93603 AULNAY-SOUS-BOIS
 Phone ++33 (0)1 48 79 62 22
 Telefax ++33 (0)1 48 66 25 49

Agence Est

Aéroport International
 Strasbourg Entzheim
 Bâtiment Louis Blériot
 67960 ENTZHEIM
 Phone ++33 (0)3 88 68 95 30/31
 Telefax ++33 (0)3 88 68 81 15

Région France Sud

Rond point du Sans Souci, BP 42
 69578 LIMONEST Cedex, Lyon
 Phone ++33 (0)4 37 49 19 19
 Telefax ++33 (0)4 37 49 00 01

Agence Sud-Ouest

14, rue Capus
 31400 TOULOUSE
 Phone ++33 (0)5 61 14 85 37
 Telefax ++33 (0)5 61 14 85 38

GREECE

George P. Alexandris S.A.
 12K. Mavromichali Str.
 185 45 PIRAEUS
 Phone ++30 (0)1 / 411 81 84 15
 Telefax ++30 (0)1 / 411 81 71
 412 70 58

183 Monastiriu Str.
 546 27 THESSALONIKI
 Phone ++30 (0)31 / 5 56 65 04
 Telefax ++30 (0)31 / 51 18 15

HUNGARY

Lenze Antriebstechnik
 Handelsgesellschaft mbH
 2040 BUDAÖRS
 Gyár utca 2.
 Postfach 322.
 Phone ++36 (0)23 / 501-320
 Telefax ++36 (0)23 / 501-339

ICELAND

see DENMARK

INDIA

Electronic Service:
 National Power Systems,
 10, Saibaba Shopping Centre
 Keshav Rao Kadam Marg,
 Off Lamington Rd.
 MUMBAI 400 008
 Phone ++91 (0)22 / 3 00 56 67
 3 01 37 12
 Telefax ++91 (0)22 / 3 00 56 68

Mechanical Service:
 Emco Lenze Pvt. Ltd.
 106 Sion Koliwada Road, Sion (East)
 MUMBAI 400 022
 Phone ++91 (0)22 / 40 71 81 6
 40 76 37 1
 40 76 43 2
 40 77 45 3
 Telefax ++91 (0)22 / 40 90 42 3

INDONESIA

P.T. Futurindo Globalsatya
 Jl.: Prof. Dr. Latumenten No. 18
 Kompleks Perkantoran
 Kota Grogol Permai Blok A 35
 JAKARTA 11460

Buero 1:
 Phone ++62 (0)21 / 766 42 34
 765 86 23
 Telefax ++62 (0)21 / 766 44 20

Buero 2:
 Phone ++62 (0)21 / 567 96 31
 567 96 32
 Telefax ++62 (0)21 / 566 87 50

IRAN

Tavan Rissan Co.,
 P.O. Box 19395-5177
 Ayatollah-Sadr Exp.Way,
 South Dastour Ave., Habibi Str. No. 44
 TEHRAN 19396
 Phone ++98 (0)21 / 26 67 66
 26 26 55
 26 92 99
 Telefax ++98 (0)21 / 20 02 88 3

ISRAEL

Greensphon Engineering Works LTD
 P.O.Box 10 108
 HAIFA-BAY 26110
 Phone ++972 (0)4 / 87 21 18 7
 Telefax ++972 (0)4 / 87 26 23 1

ITALY

Gerit Trasmissioni S.p.A.
 Viale Monza 338
 20128 MILANO
 Phone ++39 (0)02 / 27 09 81
 Telefax ++39 (0)02 / 27 09 82 92

JAPAN

Miki Pulley Co., Ltd.
 1-39-7 Komatsubara
 Zama-city
 KANAGAWA 228-8577
 Phone ++81 (0)462 / 58 16 61
 Telefax ++81 (0)462 / 58 17 04

LATVIA

see POLAND

LITHUANIA

see POLAND

LUXEMBOURG

see BELGIUM

MACEDONIA

Lenze Antriebstechnik GmbH
 Pretstavništvo Skopje
 ul. Nikola Rusinski 3/A/2
 1000 SKOPJE
 Phone ++389 (0)2 / 390 090
 Telefax ++389 (0)2 / 390 091

MALAYSIA

D.S.C. ENGINEERING SDN BHD
 3A & 3B, Jalan SS21/56B
 Damansara Utama
 47400, PETALING JAYA
 SELANGOR
 Phone ++60 (0)3 / 77 25 62 43
 77 25 62 46
 77 28 65 30
 Telefax ++60 (0)3 / 77 29 50 31

MAROCCO

GUORFET G.T.D.R
 Automatisation Industrielle
 Bd Chefchaoui Route 110 km, 11.500
 No. 353-Ain-Sabaâ
 CASABLANCA
 Phone ++212/22-35 70 78
 Telefax ++212/22-35 71 04

MEXICO

see USA

NETHERLANDS

Lenze B.V., Postbus 31 01
 5203 DC 'S-HERTOGENBOSCH
 Ploegweg 15
 5232 BR 'S-HERTOGENBOSCH
 Phone ++31 (0)73 / 64 56 50 0
 Telefax ++31 (0)73 / 64 56 51 0

NEW ZEALAND

Tranz Corporation
 343 Church Street,
 P.O. Box 12-320, Penrose
 AUCKLAND
 Phone ++64 (0)9 / 63 45 51 1
 Telefax ++64 (0)9 / 63 45 51 8

NORWAY

Dtc- Lenze as
 Stallbakken 5
 2005 RAEILINGEN
 Phone ++47 / 64 80 25 10
 Telefax ++47 / 64 80 25 11

PHILIPPINES

Jupp & Company Inc.
 Unit 2111, Cityland 10, Tower II
 6817 Ayala Ave. Cor. H. V.
 De La Costa St.
 MAKATI, METRO MANILA
 Phone ++63 (0)2 / 89 43 89 8
 89 21 50 6
 Telefax ++63 (0)2 / 89 32 07 4

POLAND

Lenze-Rotiv Sp. z o.o.
 ul. Rozdzińskiego 188b
 40-203 KATOWICE
 Phone ++48 (0)32 / 2 03 97 73
 Telefax ++48 (0)32 / 7 81 01 80

Lenze Systemy Automatyki Sp. z o.o.
 Ul. Kociewska 30 A
 87-100 TORUŃ
 Phone ++48 (0)56 / 6 55 94 93
 6 55 94 94
 6 55 94 95
 6 58 40 00
 6 58 40 10
 Telefax ++48 (0)56 / 6 55 94 96

PORTUGAL

Costa Leal el Victor
 Electronica-Pneumatica, Lda.
 Rua Prof. Augusto Lessa, 269,
 Apart. 52053, 4202-801 PORTO
 Phone ++351-22 / 5 50 85 20
 Telefax ++351-22 / 5 02 40 05

ROMANIA

see AUSTRIA

RUSSIA

Inteldrive
 1 Bul'vostova Street 12/11
 Korpus 18
 Office 322
 MOSCOW 107258
 Phone ++7 (0)095 / 963 96 86
 Telefax ++7 (0)095 / 962 67 94

SINGAPORE

see MALAYSIA

SLOVAC REPUBLIC

ECS Služby spol. s.r.o.
 Staromlynska 29
 82106 BRATISLAVA
 Phone ++421 (0)7 / 45 25 96 06
 Telefax ++421 (0)7 / 45 25 96 06

SLOVENIA

Lenze pogonska tehnika GmbH
 Podružnica Ljubljana
 C.A. Bitenca 68
 1000 LJUBLJANA
 Phone ++386 61 1 51 02 6 15
 Telefax ++386 61 1 51 02 6 10

SOUTH AFRICA

S.A. Power Services (Pty.) Ltd.
 P.O. Box 11 37
 RANDBURG 2125
 Phone ++27 (0)11 / 78 71 80 1
 Telefax ++27 (0)11 / 78 75 04 0

SOUTH KOREA

see CHINA

SPAIN

Lenze Transmisiones, S.A.
 Mila i Fontanals, 135-139
 08205 SABADELL (Barcelona)
 Phone ++34 93 / 72 07 68 0
 Telefax ++34 93 / 71 22 54 1

SWEDEN

Lenze Transmissioner AB
 Box 10 74
 58110 LINKÖPING
 Phone ++46 (0)13 / 35 58 00
 Telefax ++46 (0)13 / 10 36 23

SWITZERLAND

Lenze Bachofen AG
 Ackerstraße 42
 Postfach
 8610 USTER-ZÜRICH
 Phone ++41 (0)1 / 94 41 21 2
 Telefax ++41 (0)1 / 94 41 23 3

Vente Suisse Romande:

Route de Prilly 25
 1023 CRISSIER
 Phone ++41 (0)21 / 63 72 19 0
 Telefax ++41 (0)21 / 63 72 19 9

TAIWAN

ACE Pillar Trading Co. Ltd.
 No.12
 Lane 61, Sec. 1
 Kuanfu Road
 San-Chung City
 TAIPEI HSIEN
 Phone ++886 (0)2 / 299 58 40 0
 Telefax ++886 (0)2 / 299 53 46 6

THAILAND

Weinmann & Schneider Co., Ltd.
 429 Moo 7
 Theparak Road
 Tambol Theparak
 Amphur Muang
 SAMUTPRAKARN 10270
 Phone ++66 (0)2 / 38 35 13 4
 38 35 63 36
 38 36 60 68
 38 36 57 6

Telefax ++66 (0)2 / 38 35 63 7

TUNESIA

see FRANCE

TURKEY

LSE Elektrik
 Elektronik Makina
 Otomasyon Müh.
 San. Ve Tic. Ltd. Şti.
 Atatürk mah. Cumhuriyet cad.
 Yurt sok. No:7
 ÜMRANIYE/STANBUL
 Phone ++90 (0)216 / 316 51 38
 Telefax ++90 (0)216 / 443 42 77

UNITED KINGDOM/EIRE

Lenze Ltd.
 Caxton Road
 BEDFORD MK 41 OHT
 Phone ++44 (0)1234 / 32 13 21
 Telefax ++44 (0)1234 / 26 18 15

USA

Lenze Corp.
 175 Route 46 West
 FAIRFIELD NJ 07004
 Phone ++1 973 / 227-5311
 Telefax ++1 973 / 227-7423

Lenze Corp.
 1730 East Logan Avenue
 EMPORIA KS 66 801
 Phone ++1 316 / 34 38 40 1
 Telefax ++1 316 / 34 22 59 5

Lenze Corp.
 300 Petty Road
 Suite E
 LAWRENCEVILLE, GA 30043
 Phone ++1 770 / 962-3696
 Telefax ++1 770 / 962-2983

YUGOSLAVIA

see MACEDONIA

