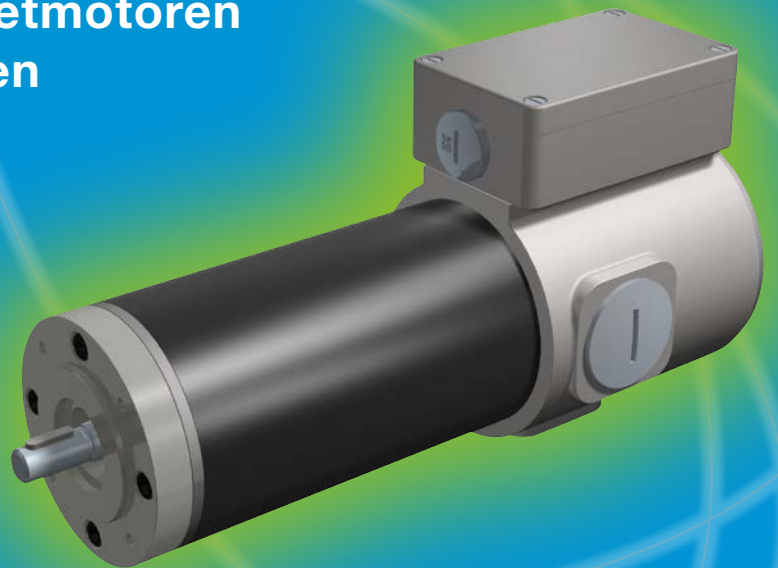




Ihr zuverlässiger Partner

tendo[®]-PM

**Permanentmagnetmotoren
und Servomotoren**



Wenn in Ihren Maschinen

- einfache „Scheibenschermotoren“ Ihre Anforderungen nicht erfüllen,
- Kohlestandzeiten, Lebensdauer und Zuverlässigkeit eine besondere Rolle spielen,
- eine offene und ungeschützte Bauform nicht ausreicht,
- Laufgeräusche und Schwingungen unerwünscht sind,
- auf geringen Wartungsaufwand Wert gelegt wird,
- Getriebespiel stört,
- das Getriebe nicht nur Drehzahlen reduzieren muss sondern nennenswerte Drehmomente zu übertragen hat,

dann liegen Sie mit unseren *tendo*[®]-PM Motoren für Ihre Anwendung genau richtig.

Gerne stellen wir Ihnen einen Motor zur Verfügung, damit Sie diesen ausführlich testen und sich davon überzeugen können, dass unser *tendo*[®]-PM Motor besser ist als der marktübliche Standard.

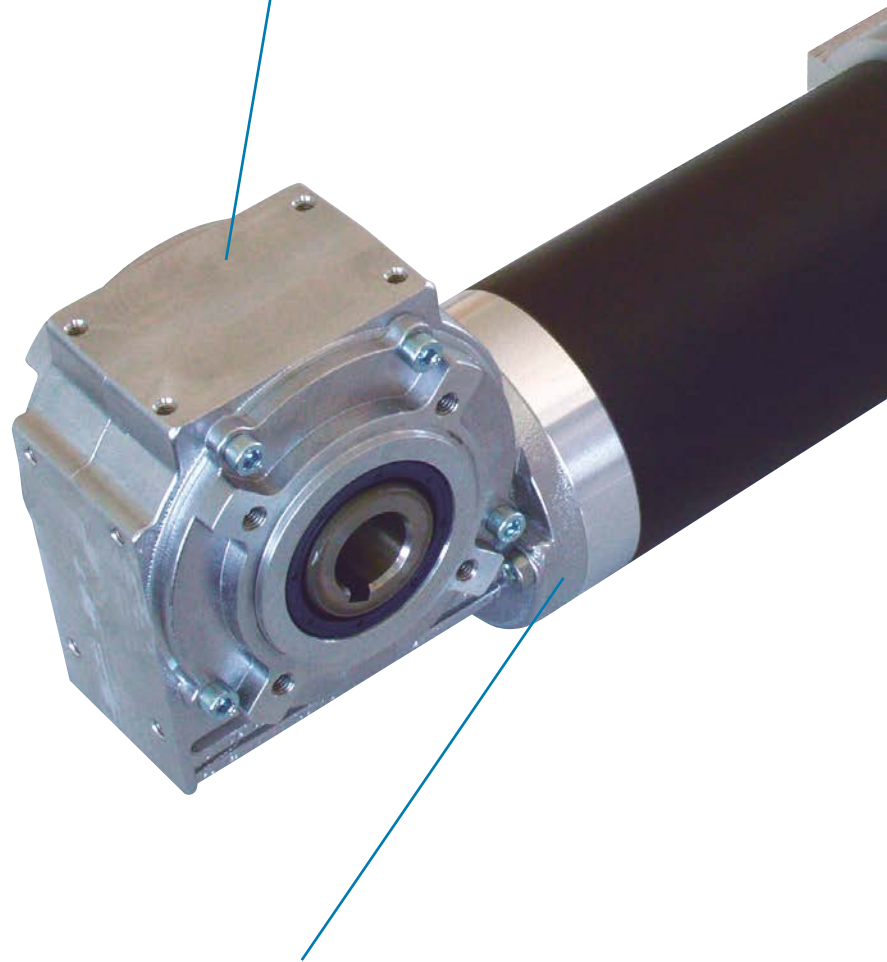
tendo[®]-PM Gleichstrommotoren

der optimale Antrieb

Leistungsstarke Getriebe

Viele Gleichstrom-Getriebemotoren sind dafür ausgelegt Drehzahlen zu reduzieren und nicht geeignet zur Übertragung von hohen Drehmomenten. *tendo*[®]-PM Motoren übertragen zuverlässig jedes Drehmoment, das basierend auf Motorleistung und Getriebeübersetzung möglich ist und laufen sehr leise durch:

- großzügige Getriebeauslegung
- hohen Verzahnungseingriff
- geringes Verdrehflankenspiel
- minimale Getriebetoleranzen



Festlager mit optimiertem Kugellager

Das optimierte Festlager mit spezieller Fettfüllung auf der A-Seite des Motors trägt erheblich zur guten Laufkultur und zum günstigen Geräuschverhalten des Motors bei.

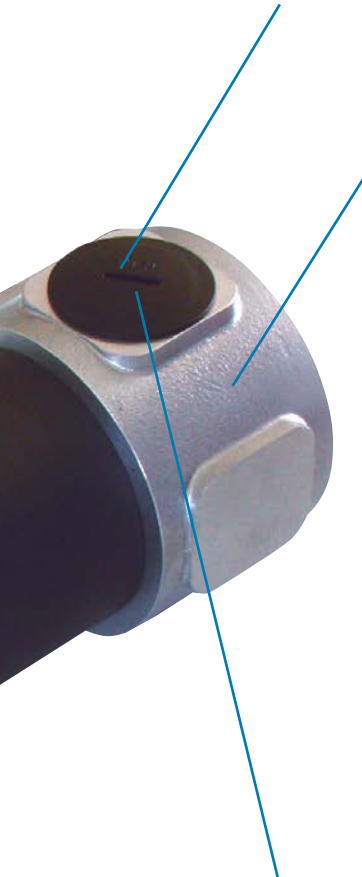
Viele Motorenhersteller verzichten auf Festlager und angepasste Fettfüllung und nehmen bewusst unnötige Geräusche, schädliche Schwingungen und vorzeitigen Ausfall in Kauf.

Bestens abgedichtet

Das größte Manko der meisten Gleichstrommotoren ist ihre offene Bauart. Sie sind bei kritischen Umgebungseinflüssen nicht mehr einsetzbar.

tendo[®]-PM Motoren zeigen auch hier ihre Überlegenheit durch:

- Schutzart IP54
- Schutzart IP65 (bis IP68 auf Anfrage)



Sehr komfortabel und äußerst zuverlässig durch einzigartige Kommutierung

tendo[®]-PM Motoren haben ein auffallendes Kommutierungssystem mit einem großzügig dimensionierten Kollektor, einer hohen Kollektor-Lamellenzahl und großflächigen Kohlen mit entsprechend hohem Verschleißvolumen. Dieser technische „Luxus“ verleiht dem **tendo**[®]-PM Vorteile, die ihn deutlich vom Standard abheben:

- Kohlestandzeiten von 5000 bis 6000 Stunden (üblich sind 2000 bis 3000 Stunden)
- gleichförmiger Lauf durch geringe Drehmomentwelligkeit und hohe Drehzahlkonstanz
- äußerst geräuscharm

Nahezu wartungsfrei

Bei üblichen Gleichstrommotoren müssen die Kohlen regelmäßig erneuert und meistens auch der Kollektor überdreht werden.

Beim **tendo**[®]-PM genügt das Entfernen des Kohlenabriebs und das Austauschen der Kohlen bei Verschleißende.

Anwendungsoptimierte Kundenlösungen

Neben den Standardausführungen bietet der **tendo**[®]-PM Baukasten viel Spielraum für ganz speziell auf die Anwendung zugeschnittene Lösungen.

Sprechen Sie mit uns über Ihre Aufgabenstellung.

Unser flexibles Team erarbeitet für Sie in kurzer Zeit eine wirtschaftliche Lösung bis hin zur Fertigung eines Musterantriebs.



Beratung, Service, Bemusterung

So besonders wie die Motoren selbst ist auch unser Service.

- Ausführliche und kompetente Beratung
- Schnelle Ausarbeitung einer anwendungs-optimierten und wirtschaftlichen Antriebslösung
- Schnelle Bereitstellung von Antrieben für Ihre Tests
- Unterstützung bei Montage und Inbetriebnahme
- Schneller und zuverlässiger Kundendienst

Anwendungsoptimierte Antriebslösung

Das Baukastensystem der **tendo**[®]-PM Motoren steht für eine schnelle, unkomplizierte und wirtschaftliche Antriebs-optimierung, maßgeschneidert auf Ihre Anwendung:

- 7 verschiedene Motorgrößen
- 2 Getriebearten (Schnecken- und Planetengetriebe)
- 2 verschiedene Getriebearten bei einigen Motorgrößen
- Tachogeneratoren und Inkrementalgeber für Positionieraufgaben und Servoanwendungen
- Arbeits- und Haltebremsen
- Verschiedene Überlastabsicherungen zum Schutz von Motor und Getriebe
- Netzanschlussfähige Ein- und Mehrquadrantenregler

Für jede Aufgabe der optimale Motor

Der Name **tendo**[®]-PM steht für eine Gleichstrommotorenreihe, die sich vor allem auszeichnet durch

- ein modulares Konzept,
- hohe Lebensdauer,
- Zuverlässigkeit,
- Qualität,
- Schutzart IP54 und IP65.

tendo[®]-PM - das sind Motoren mit guter Rundlaufgenauigkeit auch bei kleinsten Drehzahlen, guter Drehzahlstabilität auch bei großen Belastungsänderungen und hohem Wirkungsgrad. Sie sind auch als Direktantriebe einsetzbar.

Standardmäßig stehen zur Verfügung:

- Spannungen 24 V und 160 V (60 V)
- Drehzahlen 2000 min⁻¹ und 3000 min⁻¹.

Das **tendo**[®]-PM Konzept ist modular. Sie finden genau das, was Ihren Anforderungen entspricht:

- einen Antrieb mit einstellbaren Drehzahlen,
- Servomotoren für Antriebslösungen im Positionierbereich,
- Antriebe mit Getriebe,
- Motoren mit Bremsen,
- Anschluss über Kabel, Stecker oder Klemmkasten.

Inhaltsverzeichnis

Technische Beschreibung	Seite
Allgemeine Angaben	6
Bauformen, Flansche, Einbaulagen	7
Anbauten.	8
Bestimmung der Antriebskonfiguration	8
Berechnungsrichtlinien	11

tendo [®] -PM 41/ tendo [®] -PM 42	
Technische Daten zu Motor und Anbauten.	12
Bauformen, Flansche, Bestellbeispiel.	13
Ausführungen und Abmessungen	14
tendo [®] -PM 52/ tendo [®] -PM 53	
Technische Daten zu Motor und Anbauten.	16
Bauformen, Flansche, Bestellbeispiel.	17
Ausführungen und Abmessungen	18
tendo [®] -PM 61/ tendo [®] -PM 62/ tendo [®] -PM 63	
Technische Daten zu Motor und Anbauten.	20
Bauformen, Flansche, Bestellbeispiel.	21
Ausführungen und Abmessungen	22

tendo [®] -PM mit Schneckengetriebe	
tendo [®] -PM 41/42 mit SG 31	24
tendo [®] -PM 41/42 und tendo [®] -PM 52/53 mit SG 35	26
tendo [®] -PM 52/53 und tendo [®] -PM 61/62/63 mit SG 40	28
tendo [®] -PM 61/62/63 mit SG 53	30
SG 35, SG 40 und SG 53 mit integrierter Rutschnabe.	32

tendo [®] -PM mit Planetengetriebe	
tendo [®] -PM 41/42 mit REG 42	34
tendo [®] -PM 52/53 und tendo [®] -PM 61/62/63 mit REG 50	36
tendo [®] -PM 41/42 und tendo [®] -PM 52/53 mit EPL 64	38
tendo [®] -PM 52/53 und tendo [®] -PM 61/62/63 mit EPL 84	40

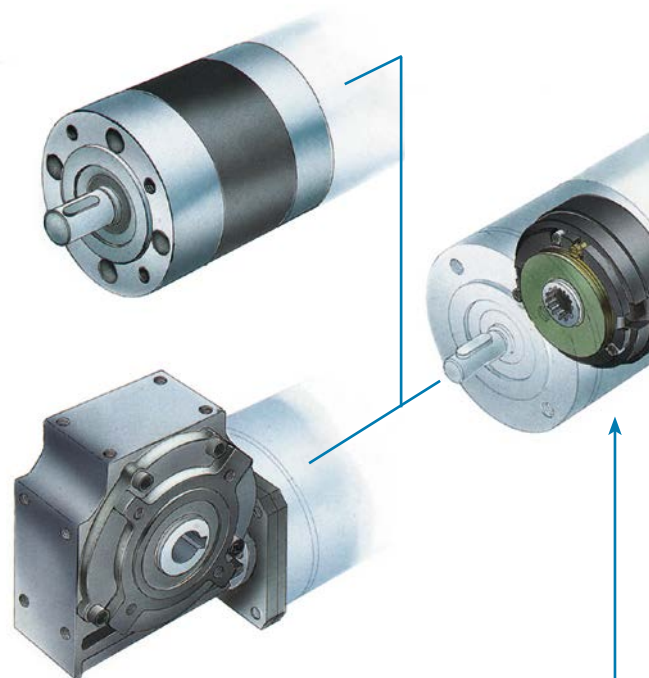
Leistungsübersicht

Baugröße	Leistung	Nenn-Drehmoment	Dauerabtriebs-Drehmoment bis zu	
			mit Schnecken-Getriebe	mit Planeten-Getriebe
	[W]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
tendo [®] -PM 41	63	0,22	5	25
tendo [®] -PM 42	115	0,4	10	30
tendo [®] -PM 52	160	0,55	14,5	63
tendo [®] -PM 53	235	0,79	22,5	70
tendo [®] -PM 61	190	0,6	18	70
tendo [®] -PM 62	350	1,15	34	70
tendo [®] -PM 63	500	1,7	50	70

Tabelle 1

Planetengetriebe

- kompakte Bauform
- wahlweise in spielarmer Ausführung
- koaxialer Abtrieb
- hohe Stoßbelastungen zulässig
- hoher Wirkungsgrad
- geringes Massenträgheitsmoment



Schneckengetriebe

- großer Untersetzungsbereich
- Universalgehäuse für vielfältige Anbaumöglichkeiten
- Standardausführung Hohlwellenabtrieb
- Steckwelle auf Wunsch 1- oder 2-seitig möglich
- geräuscharm
- auf Wunsch mit integrierter Rutschnabe, auch mit Freischaltung

Motoranschluss

In der Standardausführung erfolgt der Anschluss des Motors und der Komponenten über Kabel, wahlweise mit Klemmkasten oder Steckeranschluss.

Regelung



Typisch für **tendo**[®]-PM Motoren ist, dass die Drehzahl linear der Ankerspannung folgt, und das Drehmoment dem Ankerstrom. Daraus ergibt sich, dass diese Motoren mit geringem Aufwand sehr gut geregelt werden können. Für diese Aufgabe bieten wir Ihnen verschiedene Regelgeräte an:

- 1Q-Transistorregler (Antreiben in einer Richtung)
- 4Q-Transistorregler (Antreiben und Bremsen in beiden Richtungen)

Anbauvarianten

Tacho

Analoge Drehzahlmessung

Gleichstromtacho 15V/1000 min⁻¹ geeignet für 1Q- und 4Q-Betrieb, im Regelbereich bis 1 : 1000

Inkrementalgeber

Digitale Drehzahlmessung/ Positionieren

Standard 1000 Imp./Udr; 5V TTL andere Impulszahlen auf Anfrage

Servoausführung

Kombination von **Gleichstromtacho** und **Inkrementalgeber** für genaue Positionieraufgaben in Servoanwendungen

ROBA-stop[®]- Positionierbremse

Anbau einer Leistungsbremse für Bremsmotoraufgaben, Standardspannung 24 VDC / 207 VDC (104 VDC) andere Spannungen auf Anfrage

Der Motor - Kernstück anwendungsoptimierter Antriebslösungen

tendo[®]-PM permanentmagneterregte Gleichstrommotoren entsprechen in ihrem Betriebsverhalten einem Nebenschlussmotor (Nebenschlusscharakteristik). Die Drehzahl wird also bei Belastungsänderungen nur gering beeinflusst

ROBA-stop[®]-Haltebremse

Federdruckhaltebremse:

- im Motorgehäuse integriert
- gleiche Schutzart wie Motor
- Standardspannungen 24 VDC / 207 VDC (104 VDC)
- geringe Erwärmung durch optimierte Spulenleistung

tendo®-PM – Technische Beschreibung

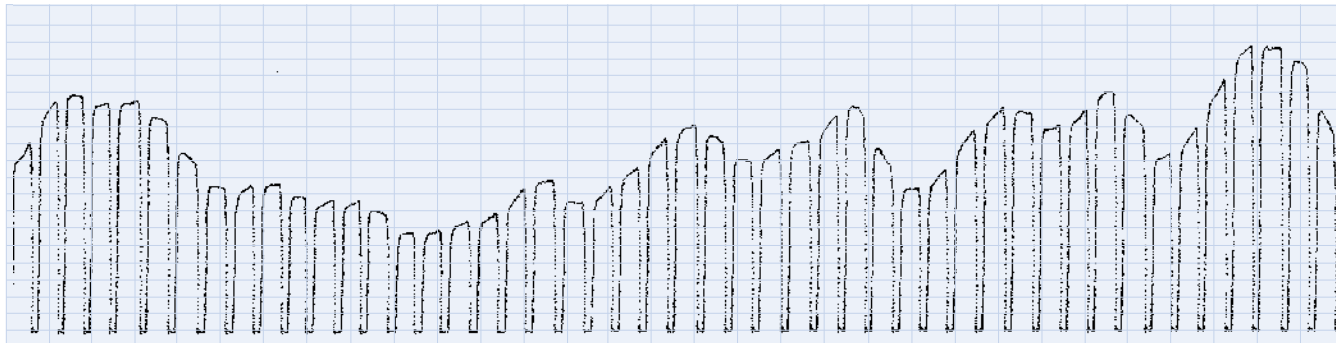
1. Allgemeine Angaben

1.1 tendo®-PM-Motoren

- Die Motoren entsprechen den IEC-Empfehlungen und den Vorschriften der DIN VDE 0 530.
- Die Schutzart entspricht je nach Ausführung IP54 oder IP65 nach DIN 40 050.
- Die Wicklung entspricht Isolierstoffklasse F.
- Die Motoren sind selbstgekühlt (Kühlart IC 40 nach IEC 34-6), d. h. die Kühlung erfolgt durch freie Konvektion und Strahlung.
- Die Wälzlager nach DIN 625 sind großzügig dimensioniert, geräuschgeprüft und mit Lebensdauerschmierung versehen.
- Das A-seitige Lager ist als Festlager ausgeführt.
- Die Motoren werden mit halber Passfeder dynamisch gewuchtet, sofern keine andere Wuchtvereinbarung getroffen wurde.
- Zur thermischen Überwachung kann der Motor mit einem Theroschalter als Meldekontakt ausgerüstet werden (Nennaten: AC 250V/1,6A; DC 60V/1A 120 °C ± 5K).
- Auf Anfrage können die Motoren mit Melde- oder Abschalt-Kohlebürsten ausgestattet werden.
- Die Motoren sind nicht funkentstört. Sollte eine Entstörung notwendig sein, so müssen die erforderlichen Entstörmittel an der kompletten Anlage unter Betriebsbedingungen ermittelt werden.
- Die Kohlenstandzeit hängt von vielen Faktoren ab. Durch die Auswahl der optimalen Kohlequalität und den hohen Qualitätsstandard bei der Fertigung der **tendo®**-Motoren, insbesondere der Kollektorbearbeitung, sind je nach Ausführung und Betriebsbedingungen Standzeiten bis 10 000 h möglich.
- Anstrich: die Lagerschilde sind Aluminium - blank; der Stator-Mittelteil ist schwarz (RAL 9005) lackiert.
- Sonderausführungen sind in folgenden Punkten möglich:
 - Ankerspannung
 - Abtriebswelle
 - Befestigungsflansche
 - Sonderanbauten
 - Nenndrehzahl
 - 2. Wellenende
 - Lackierung
 - Elektrischer Anschluss
 - sowie komplette kundengerechte Antriebslösungen

Beispiel für das Aussehen von verschiedenen Kollektorbildern

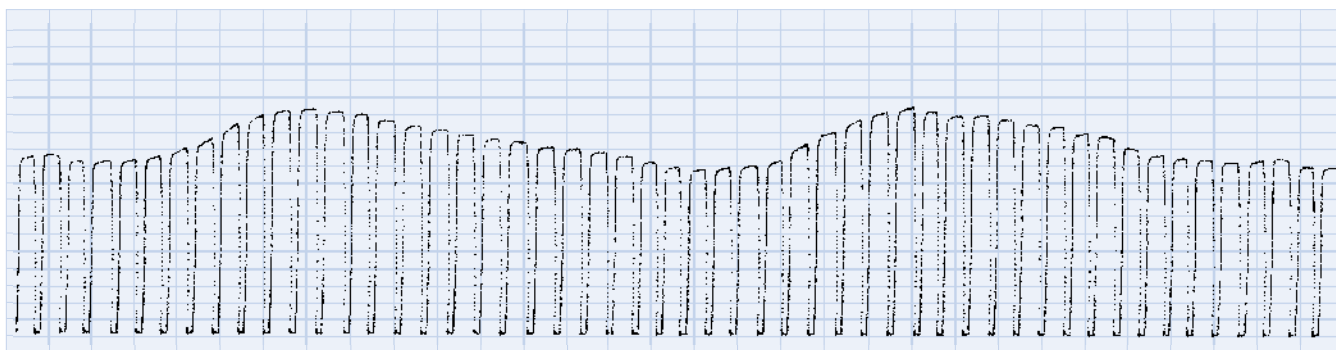
(1 Höhentheilstrich $\hat{=}$ 1 μ m)



Ungünstiges Kollektordrehbild: große Sprünge zwischen benachbarten Kupferlamellen und hohe Gesamt-Unrundheit.

Bild 1

- Die Kohlebürsten werden zu Schwingungen angeregt; Bürstenfeuern; der Kollektor wird weiter geschädigt.
- Es werden nur geringe Standzeiten erreicht.



Gutes **mayr®** Kollektordrehbild: durch entsprechende Bearbeitung optimal gefertigte Kollektoroberfläche; geringe Unrundheit; sehr kleine Sprünge zwischen den Lamellen; richtige Rauftiefe der Lauffläche, für bestes Einlaufverhalten und lange Kohlestandzeiten.

Bild 2

tendo®-PM – Technische Beschreibung

1.2 Getriebe für tendo®-PM-Motoren

1.2.1 Schneckengetriebe

Schneckengetriebe sind universell einsetzbare Hohlwellengetriebe. D. h., sie können direkt und platzsparend auf die Maschinenwelle aufgesteckt werden, oder man realisiert einen Wellenabtrieb über ein- oder zweiseitige Steckwelle.

Die Schneckengetriebe werden vorwiegend dort eingesetzt, wo hohe Untersetzungen bei kleinem Bauvolumen benötigt werden, oder die dämpfenden Eigenschaften im rückwirkenden Betrieb gewünscht werden. Darüber hinaus bietet sich ihr Einsatz dort an, wo der zur Maschine abgewinkelte Antrieb Vorteile schafft.

Der Einsatz von Präzisionsradsätzen und synthetischem Schmieröl ermöglicht hohe Drehmomente, gute Wirkungsgrade, eingeengte Flankenspiele und eine hohe Laufruhe. Die Schneckenwelle ist zudem gegengelagert. Im Normalfall ist weder eine Entlüftung noch ein Wechsel des Schmierstoffes während der gesamten Lebensdauer notwendig.

Schneckengetriebe können sowohl für einfachere Anwendungen, wie z. B. Dauer- oder Reversierbetrieb, als auch für Einsatzfälle im Servobereich verwendet werden. Bei hohen Untersetzungen (siehe Datenblatt) muss wegen der rückwirkenden Selbsthemmung ein harter Bremsbetrieb (Bremsse oder 4Q-Regler) vermieden werden.

Die Schneckengetriebe können auch mit einer Überlastsicherung in Form einer **integrierten Rutschnabe** (siehe Seite 32) oder einer **EAS®-Sicherheitskupplung** (auf Anfrage) ausgerüstet werden.

1.2.2 Planetengetriebe

Die Planetengetriebe zeichnen sich äußerlich vor allem durch ihr geringes relatives Bauvolumen und die Koaxialität von An- und Abtrieb aus.

Die Getriebe gewährleisten ruhigen Lauf und können auch spielarm ausgeführt werden. Die ein- bis dreistufigen Getriebe bieten eine sehr große Untersetzungsbandbreite. Es ist weder eine Entlüftung noch ein Wechsel des Schmierstoffes während der gesamten Lebensdauer notwendig.

Planetengetriebe werden vorzugsweise im Servo-Bereich eingesetzt. Durch das geringe Massenträgheitsmoment, die hohe Drehsteifigkeit und Stoßbelastbarkeit, den hohen Wirkungsgrad auch im rückwirkenden Betrieb und das geringe Verdrehspiel sind diese Getriebe für hochdynamische Anwendungen besonders gut geeignet.

2. Bauformen / Flansche / Einbaulagen

2.1 Motoren

Die tendo®-PM-Motoren können standardmäßig in vier verschiedenen Anbauversionen mit jeweils zwei Größenausführungen geliefert werden (Ausnahme bei PM 41/42). Soweit möglich entsprechen die Flanschabmessungen DIN EN 50 347. Die Genauigkeit der Flansche entspricht DIN 42 955.

Da bei den Motoren die räumliche Einbaulage beliebig ist, muss nur bei Fußbauformen die relative Lage des elektrischen Anschlusses zum Fuß festgelegt werden.

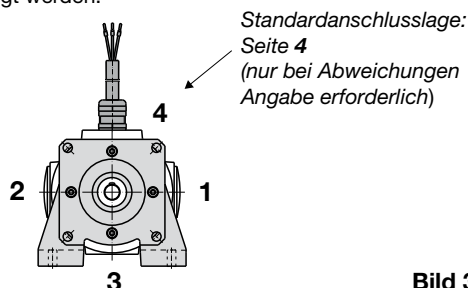


Bild 3

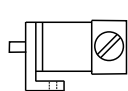
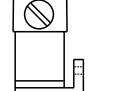
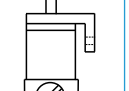
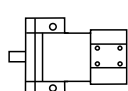
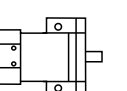
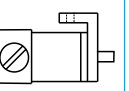
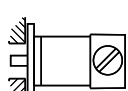
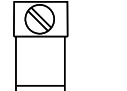
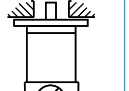
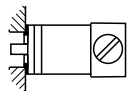
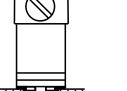
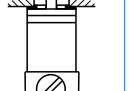
Bestell- angabe	Mögliche Bauformen bzw. Einbaulagen IEC-Code II		
Fuß-Bauform (B3) (kleine Welle / große Welle)	 B3 IM 1001	 V5 IM 1011	 V6 IM 1031
	 B6 IM 1051	 B7 IM 1061	 B8 IM 1071
B5-Flansch (klein / groß)	 B5 IM 3001	 V1 IM 3011	 V3 IM 3031
Vierkant-Flansch (kleine Welle / große Welle)			
B14-Flansch (klein / groß)	 B14 IM 3601	 V18 IM 3611	 V19 IM 3631
Vierkant-Flansch (kleine Welle / große Welle)			

Tabelle 2

2.2 Getriebemotoren

2.2.1 Planetengetriebe

Die abtriebsseitigen Flansche der Planetengetriebe entsprechen Flanschform „C“ nach DIN EN 50 347 („B14-Flansch“). Durch Anbringen eines Flansches ist der Umbau von „B14“ in „B5“ möglich. Bei den Planetengetriebemotoren gibt es im Standard keine Fußbauform. Da der Antrieb in jede beliebige Lage um seine Achse gedreht werden kann, muss die Lage des elektrischen Anschlusses nicht definiert werden. Demnach ist nur die Festlegung der räumlichen Lage notwendig.

Vertikaleinbau nach V18 bei vollem Dauerdrehmoment erfordert unter Umständen besondere Maßnahmen und muss deshalb bei der Bestellung unbedingt angegeben werden.

Einbaulagen

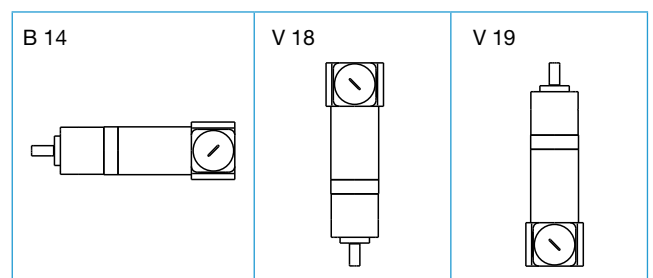


Bild 4

tendo®-PM – Technische Beschreibung

2.2.2 Schneckengetriebe

Die abtriebsseitigen Flansche der Schneckengetriebe sind in ihren Abmessungen an Flanschform „FT“ bei Bauform B14, bzw. an Flanschform „FF“ bei Bauform B5 (DIN EN 50 347) angelehnt. Zusätzlich stehen auf der Stirn- und auf der Oberseite Verschraubungsflächen mit je vier Befestigungsgewinden zur Verfügung.

Auf Anfrage können die Getriebe auch mit Steckwellen oder Sonderabtriebswellen versehen werden.

Bei den Schneckengetriebemotoren müssen sowohl die räumliche Lage des gesamten Antriebs, als auch die Lage von elektrischem Anschluss und Flansch bzw. Abtriebswelle festgelegt werden. Siehe dabei die Einbaulagen im Bild 5, Seite 8.

Einbaulagen

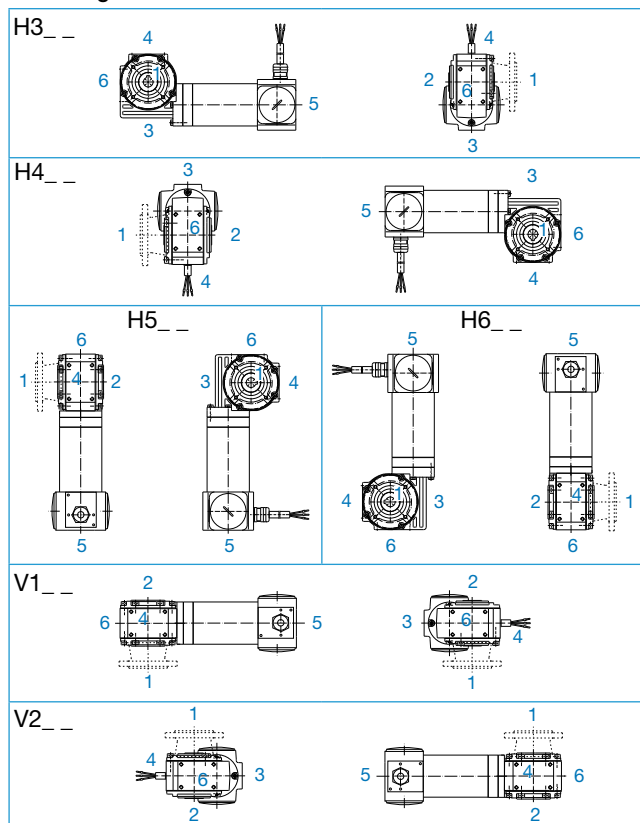


Bild 5

Bestellangabe

Einbaulage	Lage des elektrischen Anschluss	Lage der Anschlussseite
H3 H... horizontale Abtriebswelle	1 auf Seite 1	0 ohne B5-Flansch bzw. Welle
H4 V... vertikale Abtriebswelle	2 auf Seite 2	1 auf Seite 1*
H5 V... vertikale Abtriebswelle	3 auf Seite 3	2 auf Seite 2*
H6 V... vertikale Abtriebswelle	4 auf Seite 4	7 beidseitig
V1 1...6 unten liegende Getriebe		
V2 1...6 oben liegende Getriebe		

* Bei Rutschnabe liegt die Einstellmutter immer gegenüber der Anschlussseite.

Beispiel: H340 (häufige Einbaulage bei Hohlwellenausführung mit B14-Flansch)

3. Anbauten

Durch die modulare Struktur können bei den **tendo®-PM**-Permanentmagnetmotoren mit ihren vielen Anbauoptionen auf sehr einfache Weise die verschiedensten Ausführungsvarianten mit Tachogeneratoren, Bremsen, Drehgebern u. a., realisiert werden. Auf den Seiten 4 und 5 dieses Kataloges ist dies ausführlich dargestellt.

4. Bestimmung der Antriebskonfiguration (Auswahl von Motor, Anbauten, Getriebe und Regler)

Entscheidend für den einwandfreien und wunschgemäßen Betrieb eines Antriebs ist die richtige Auswahl des Motors, seiner Anbauten, des Reglers und evtl. des Getriebes. Dazu sind möglichst genaue Kenntnisse bezüglich der Last notwendig.

Folgende Auswahlkriterien sind zu beachten:

- Nenndrehzahl / Getriebe / Untersetzung
- Regleranschlussspannung / Nennankerspannung
- Drehmoment / Ankerstrom
- Betriebsbedingungen
- Stromversorgung / Regelung
- Schutzart
- elektrischer Anschluss
- Bremsenauswahl

4.1 Nenndrehzahl / Getriebe / Untersetzung

Liegt die maximal vorkommende Drehzahl unter etwa 500 – 1000 min⁻¹, so sollte ein Getriebemotor verwendet werden. Die maximal notwendige Motordrehzahl sollte immer kleiner oder gleich der Motornenndrehzahl sein. Bei Getriebemotoren ist die Untersetzung des Getriebes entsprechend zu wählen.

Abschnitt 1.2 bietet Hilfe bei der Wahl zwischen Planeten- oder Schneckengetriebe.

4.2 Regleranschlussspannung / Nennankerspannung

Für Netzanschluss: Regler für einphasigen Netzanschluss 230 V / 50,60 Hz
=> Ankerspannung 160 V

Für Anschluss an Batterie oder Schutzkleinspannung: Regler für Anschluss an Kleinspannung 24 - 48 V
=> Ankerspannung 24 V (siehe auch Abschnitt 4.5)

4.3 Drehmoment / Ankerstrom

Die Bestimmung der notwendigen Motorgröße, Getriebemotorengröße und Reglergröße muss je nach Einsatzbedingung auf unterschiedliche Art und Weise durchgeführt werden.

- Antriebe für überwiegenden Betrieb gegen ein Lastmoment, mit nur gelegentlichen, zeitlich unkritischen Anfahr- und Bremsvorgängen (**Betriebsart S1**).
 - Die Motorgröße bzw. Getriebemotorengröße kann rein nach Drehmoment und Drehzahl festgelegt werden.
 - Der Regler sollte mindestens den Motornennstrom liefern können, sollte der Reglernennstrom ca. das 1,2 ... 1,5 - fache des Motornennstromes betragen.
- Antriebe mit Kurzzeitbetrieb (**Betriebsart S2**).
 - Bei Kurzzeitbetrieb kann der Motor kleiner dimensioniert werden als bei Dauerbetrieb. Bei solchen Anwendungsfällen bitten wir gesondert anzufragen.
- Antriebe für überwiegenden Betrieb mit Beschleunigungs- und Bremsvorgängen (**Servo-Anwendung; Betriebsarten S3, S4...**).
 - Bei der Ermittlung der benötigten Beschleunigungs- und Bremsmomente muss neben den externen Massenträgheitsmomenten auch das Motorträgheitsmoment berücksichtigt werden.
 - Der max. zulässige Motorstrom darf nie, auch nicht kurzfristig überschritten werden (**Entmagnetisierungsgrenze**). Die Getriebe müssen das max. vorkommende Spitzen-Drehmoment übertragen können.
 - Die quadratischen Mittelwerte (Effektivwerte) von Drehmoment bzw. Strom über den zeitlichen Verlauf gesehen müssen kleiner oder gleich den Nennwerten sein (siehe 4.4.1).
 - Der Regler muss in der Lage sein, ausreichend hohe Spannungen und Ströme zur Verfügung zu stellen, damit der Motor die erforderlichen Werte von Drehzahl und Drehmoment erreichen kann (siehe 4.4.1 - abweichende Betriebsart).

tendo®-PM – Technische Beschreibung

4.4 Betriebsbedingungen

Die angegebenen Nennleistungen (Nenn Drehmomente) gelten bei **Dauerbetrieb (S1)**, max. 40 °C Umgebungstemperatur, Formfaktor $F_F = 1,05$ und Aufstellungshöhe bis 1000 Metern über NN.

4.4.1 Betriebsart

Bei einer **von S1 abweichenden Betriebsart** gilt allgemein die Beziehung:

$$M_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{M_1^2 \times t_1 + M_2^2 \times t_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots}}$$

Das effektive Lastmoment (der quadratische Mittelwert) über die Zeit muss kleiner oder gleich dem Nennmoment sein.

$$M_{\text{eff}} \leq M_N$$

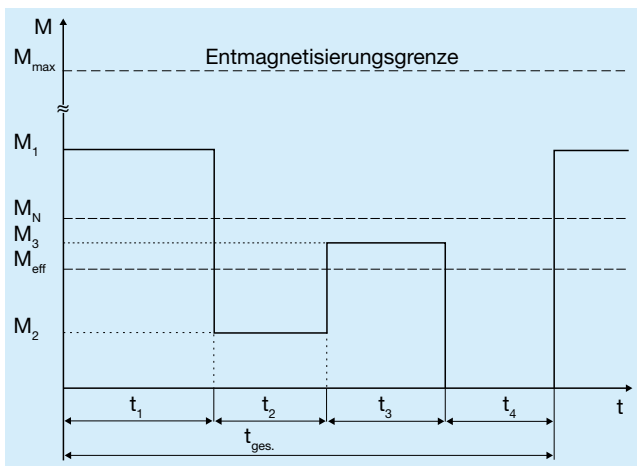


Bild 6

4.4.2 Kühlungsbedingungen

Bei **abweichenden Kühlungsbedingungen** durch Umgebungstemperaturen über 40 °C oder Aufstellhöhen über 1000 Meter über NN bitten wir um Rückfrage, da das Maß der notwendigen Leistungsreduzierung stark von der Type und der Ausführung abhängig ist.

4.4.3 Formfaktor

Bei einem **abweichenden Formfaktor** (größer als 1,05) des Ankerstromes muss die Motorleistung nach folgender Beziehung reduziert werden:

$$P_2 = P_N \times 1,05 / F_F$$

In der Praxis auftretende Formfaktoren:

Stromquelle	Formfaktor F_F
2-pulsige Phasenanschnittsteuerung z. B. Thyristorregler	1,6 1,9
wie oben, aber mit Ankerkreisdrosseln	1,2 1,3
Transistorregler mit DC Spannungszwischenkreis und PMW bei Taktfrequenzen ≥ 16 kHz	$\leq 1,05$

Tabelle 3

4.5 Stromversorgung / Regelung / Betriebsquadranten (1Q / 4Q)

Bei den **tendo®-PM** Permanentmagnetmotoren ist die Drehzahl annähernd direkt proportional zur angelegten Spannung, und das Drehmoment zum Ankerstrom (durch die Reibungsverluste und den Innenwiderstand ergeben sich geringfügige Abweichungen). Aus diesen direkten Beziehungen zwischen den elektrischen und den mechanischen Größen ergeben sich die hervorragenden Regel-eigenschaften der Motoren.

Da die Motoren in Standardausführung **nicht einschalt sicher** sind (bei direktem Aufschalten der Nennspannung im Stillstand würde ein Strom fließen, der zu einer teilweisen Entmagnetisierung der Ferritmagnete führen würde), muss immer dafür gesorgt werden, dass der Anlaufstrom begrenzt wird, bzw. dass der angegebene Maximalstrom nie, auch nicht kurzzeitig, überschritten wird. Die angegebenen Werte gelten bei Temperaturen über 0 °C. Bei niedrigeren Temperaturen ist ein niedrigerer Maximalstrom zulässig.

ACHTUNG



Wenn eine kundenseitige Gleichspannung zur Motor- bzw. Bremsversorgung zur Verfügung steht, ist neben der Begrenzung des max. zulässigen Motorstromes auch ein Varistor zum Schutz gegen Schaltüberspannung zwischen den Motorklemmen A1 und A2 bzw. den Bremsklemmen anzuschließen.

Je nach Einsatzfall werden verschiedene Anforderungen an die Regelung des Antriebs gestellt. Diese Anforderungen haben entscheidenden Einfluss auf die Wahl des Regelgerätes und der Motoranbauten.

- **1-Quadranten-Regler** können eingesetzt werden, wenn kein generatorischer Bremsbetrieb notwendig ist (bei Verringerung des Sollwertes wird der Antrieb nur durch Reibung und das Lastmoment abgebremst). Durch Vertauschen der Motoranschlüsse mittels Relais oder Schütz können zwei Drehrichtungen realisiert werden (Umschaltung nur im Stillstand zulässig! Bei Tachoregelung mit Gleichstromtacho müssen auch die Tacholeitungen vertauscht werden). Es ist also ein Betrieb im I. und III. Quadranten möglich.
- **4-Quadranten-Regler** ermöglichen einen kontinuierlichen Übergang beim Betrieb des Antriebs in allen 4 Quadranten (Antreiben und Bremsen in beiden Richtungen).

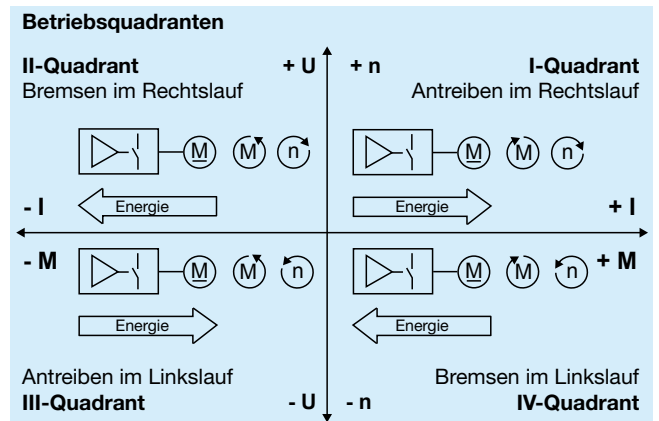


Bild 7

tendo®-PM – Technische Beschreibung

4.5.1 Reglerprinzip (Thyristor/Transistor)

- **Thyristorregler** zeichnen sich durch einen einfachen und robusten Aufbau aus. Die Motorspannung wird mit einem gesteuerten Brückengleichrichter (Phasenanschnittsteuerung) direkt aus den Netzhalbwellen gewonnen. Die Periodendauer der überlagerten Wechselspannung beträgt mit 10 ms etwa das 3-fache der elektr. Zeitkonstante des Motors von 2 .. 4 ms. Die daraus resultierende Welligkeit des Stromes, und damit des Drehmomentes kann durch den Einsatz einer Glättungsdrossel verringert werden. Dies ist vor allem in Verbindung mit Motoren mit Bremsanbau wichtig, da die Bremsen durch das wellige Drehmoment zu Geräuschen angeregt werden können.
- Beim **Transistorregler** wird die Motorspannung über Pulsweitenmodulation (PWM) mit Taktzeiten von weniger als 0,06 ms aus einer festen Zwischenkreis - Gleichspannung gewonnen. Da diese Taktzeiten wesentlich kleiner sind als die elektrische Zeitkonstante des Motors ergibt sich ein nahezu reiner Gleichstrom mit Formfaktor nahe 1,0 und damit auch ein sehr gleichmäßiges Drehmoment. Dies führt zu einem sehr ruhigen Motorlauf und einer optimalen Ausnutzung der Motorleistung. Die geringen Taktzeiten machen hervorragende Regeleigenschaften möglich.

4.5.2 Ankerspannungsregelung („I x R“)/Tachoregelung

- Bei **Ankerspannungsregelung** wird die Klemmenspannung des Motors als Istwert zurückgeführt. Der Drehzahlrückgang bei Belastung wird durch eine entsprechende, stromabhängige Anhebung der Ankerspannung ausgeglichen (Kompensation der ohmschen Spannungsabfälle im Anker „I x R“). Der Grad der Spannungsanhebung kann am Regelgerät eingestellt, und für jeweils eine Drehzahl optimiert werden. Damit sind Regelbereiche bis 1 : 50 bei Regelgenauigkeiten von 3 % möglich.

z. B. Nenndrehzahl $n_N = 3000 \text{ min}^{-1} \Rightarrow n_{\min} = 60 \text{ min}^{-1}$

Temperatureinflüsse können nicht ausgeglichen werden, d. h. die Drehzahl ändert sich je nach Belastungszustand mehr oder weniger stark zwischen kaltem und warmem Zustand des Motors.

- Werden größere Regelbereiche und/oder Regelgenauigkeiten gefordert, oder sollen Temperatureinflüsse ausgeglichen werden, so muss der Motor mit einem **Tachogenerator** ausgerüstet werden. Für die Istwert-Rückführung dient dann die Spannung des Tachogenerators.

Gleichstromtacho (4Q)

- Für 1Q- und 4Q-Betrieb
- Regelbereich bis 1 : 1000
- Regelgenauigkeit < 1 %

Bei einem Teil der Regelgeräte kann auch ein Inkrementalgeber als Istwert-Rückführung verwendet werden.

4.5.3 Lageregelung

Bei Antrieben mit Positionieraufgaben ist meist der Anbau eines Inkrementalgebers notwendig. Als Standard wird ein Einbau-Inkrementalgeber angeboten.

Es kann aber auch jeder beliebige Drehgeber mit „Standard-Servoflansch“ an den Motor angebaut werden.

Die Signale des Drehgebers können durch eine geeignete Einrichtung (z. B. SPS) ausgewertet werden, um daraus die Führungsgröße für den Regler zu gewinnen.

Beispiel einer üblichen Anordnung:

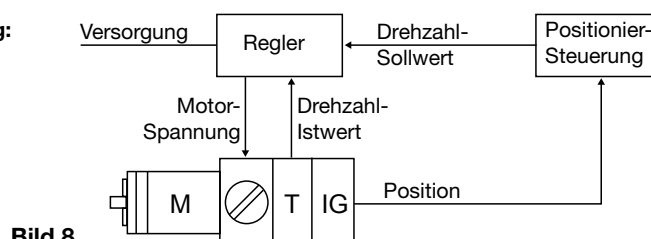


Bild 8

4.6 Schutzart

In der Regel wird bei den Motoren und den Getrieben die Schutzart IP54 für die meisten Anwendungen ausreichen. Sollten die Umgebungsbedingungen besondere Anforderungen in Bezug auf Wasser- und Staubdichtigkeit stellen, so wird der Einsatz von IP65 empfohlen.

4.7 Elektrischer Anschluss

Für die Motoren und die Anbauoptionen stehen verschiedene Anschlussvarianten zur Verfügung:

- Die Standardausführung mit **Anschlusskabel (P)** ist die wirtschaftlichste Lösung. Die Kabel sind ca. 500 mm lang. Es müssen also in der Nähe des Motors geeignete Anschlussmöglichkeiten geschaffen werden.
- Soll die Versorgungsleitung direkt am Motor angeschlossen werden, kann das mit einem **Klemmkasten (K)** verwirklicht werden.
- Ausführungen mit **Stecker (S)** ermöglichen einen schnellen Austausch, und der Anschluss kann auch von Personal ohne elektrotechnische Kenntnisse vorgenommen werden.
- Anschlussplan für Motor und Anbauten (siehe Einbau- und Betriebsanleitung für **tendo®-PM**-Motoren).

4.8 Bremsenauswahl

Die **tendo®**-Motoren und Getriebemotoren können mit ruhestrom-betätigten Federdruckbremsen ausgerüstet werden (die Bremse lüftet beim Anlegen der Nennspannung).

Als Nennspannung stehen 24 VDC und 207 VDC bzw. 104 VDC zur Auswahl.

207 VDC: Brückengleichrichter an 230 VAC Netzspannung

104 VDC: Einweggleichrichter an 230 VAC Netzspannung

ACHTUNG



Verwendung eines Varistors zum Schutz gegen Schaltüberspannungen zwischen Bremsenklemmen A1 und A2 (vgl. auch Abschnitt 4.5).

A-seitige Haltebremse

Diese Bremse ist zum Aufbringen eines Haltemoments im Stillstand konzipiert. Reibarbeit kann nur in sehr begrenztem Maß geleistet werden. Ihr Einsatz ist vor allem bei Servoanwendungen sinnvoll, wenn der Motor mit einem 4Q-Regler elektrisch abgebremst wird, und die mechanische Bremse den Antrieb dann in der erreichten Position halten soll. Eine Luftspaltnachstellung ist nicht möglich. Die Schutzart der Bremse entspricht der des Motors.

B-seitige Positionierbremse

Diese Bremse ist als Leistungsbremse zur Verrichtung von Reibarbeit konzipiert. Ihr Einsatz empfiehlt sich bei Bremsmotor-Aufgaben, wenn der Motor nur stromlos geschaltet wird, und die Bremse dann den Gesamtantrieb mechanisch abbremsen muss.

tendo[®]-PM – Technische Beschreibung

5. Berechnungsrichtlinien

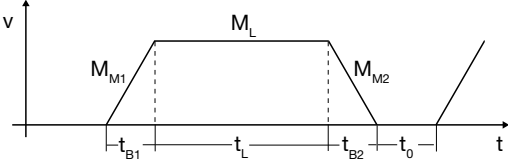
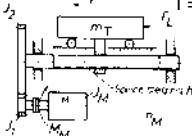
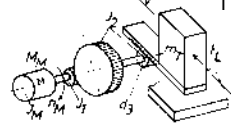
	Spindeltrieb $i = \frac{n_M}{n_{\text{Spindel}}} = \frac{d_2}{d_1}$ 	Zahnstangenantrieb $i = \frac{n_M}{n_{\text{Ritzel}}} = \frac{d_2}{d_1}$ 
Motorzahl [min ⁻¹]	$n_M = \frac{v \times 6 \times 10^4 \times i}{h}$	$n_M = \frac{v \times 6 \times 10^4 \times i}{\pi \times d_3}$
Lastmoment (=Moment bei konstanter Drehzahl) [Nm]	$M_L = h \times \frac{F_L}{2000 \times \pi \times i} + M_{\text{leer}}$	$M_L = d_3 \times \frac{F_L}{2000 \times i} + M_{\text{leer}}$
Translatorisches Massenträgheitsmoment [kgm ²]	$J_T = m_T \times \left(\frac{h}{2 \times \pi}\right)^2 \times 10^{-6}$	$J_T = m_T \times \left(\frac{d_3}{2}\right)^2 \times 10^{-6}$
Rotatorisches Massenträgheitsmoment (für Stahl) [kgm ²]	$J_R = 7,7 \times d^4 \times l \times 10^{-13}$ Für Alu ist der Wert mit Faktor 0,35 zu multiplizieren	
Summe der reduzierten Massenträgheitsmomente [kgm ²]	$J = J_M + J_1 + (J_R + J_T + J_2) \times \frac{1}{i^2}$	
Beschleunigungs- oder Bremsmoment $M_B = f(n_M)$ (last- und reibungsfrei) [Nm]	$M_{B1/2} = \frac{n_M \times J}{9,55 \times t_{B1/2}}$	
Beschleunigungs- oder Bremsmoment $M_B = f(v)$ (last- und reibungsfrei) [Nm]	$M_{B1/2} = \frac{\pi \times J \times i \times v^2 \times 2000}{h \times s_{B1/2}}$	$M_{B1/2} = \frac{J \times i \times v^2 \times 2000}{d_3 \times s_{B1/2}}$
Beschleunigungs- oder Bremszeit $t_B = f(n_M)$ (mit Lastmoment) [s]	$t_{B1/2} = \frac{n_M \times J}{9,55 \times (M_B \pm M_L)}$	Beschl.: - M_L , Verzög.: + M_L
Beschleunigungs- oder Bremszeit $t_B = f(v)$ (mit Lastmoment) [s]	$t_{B1/2} = \frac{\pi \times v \times J \times i \times 2000}{h \times (M_{B1/2} \pm M_L)}$	$t_{B1/2} = \frac{v \times J \times i \times 2000}{d_3 \times (M_{B1/2} \pm M_L)}$
Nach der Beschleunigung erreichte Drehzahl [min ⁻¹]	$n_M = \frac{120 \times s_{B1} \times i}{h \times t_{B1}}$	$n_M = \frac{120 \times s_{B1} \times i}{d_3 \times \pi \times t_{B1}}$
Während der Beschleunigung / Verzögerung zurückgelegter Weg [mm]	$s_{B1/2} = \frac{n_M \times t_{B1/2} \times h}{120 \times i}$	$s_{B1/2} = \frac{n_M \times t_{B1/2} \times d_3 \times \pi}{120 \times i}$
Summe der vom Motor beim Beschleunigen zu überwindenden Momente (mit Last- und Reibungsmoment) [Nm]	$M_{M1} = \frac{1}{\eta} \times (M_{B1} + M_L) < M_{\text{max., Mot.}}$	
Summe der vom Motor beim Verzögern zu überwindenden Momente (mit Last- und Reibungsmoment) [Nm]	$M_{M2} = \eta \times (M_{B2} - M_L) < M_{\text{max., Mot.}}$	
Effektivwert des abgegebenen Motordrehmomentes [Nm]	$M_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{M_{M1}^2 \times t_{B1} + M_L^2 \times t_L + M_{M2}^2 \times t_{B2}}{t_{B1} + t_L + t_{B2} + t_0}} \leq M_N$ (vgl. Abschnitt 4.4.1)	
Abgegebene Leistung [W]	$P_A = \frac{M_N \times n_M}{9,55}$	

Tabelle 4
Legende zu den Formeln

d [mm]	Durchmesser Spindel	J_M [kgm ²]	Massenträgheitsmoment des Motors	M_{eff} [Nm]	Effektivwert des abgegebenen Motordrehmomentes
d_1 [mm]	Durchmesser treibendes Rad	J_R [kgm ²]	Rotatorisches Massenträgheitsmoment	M_L [Nm]	Lastmoment
d_2 [mm]	Durchmesser getriebenes Rad	J_T [kgm ²]	Translatorisches Massenträgheitsmoment	m_T [kg]	Externe Belastung (linear bewegte Masse)
d_3 [mm]	Durchmesser Ritzel oder Zahnriemenscheibe	l [mm]	Länge Spindel	n_M [min ⁻¹]	Motordrehzahl
F_L [N]	Vorschubkraft	$M_{B1/2}$ [Nm]	Beschleunigungs- bzw. Bremsmoment (last- und reibungsfrei)	P_A [W]	Abgegebene Leistung
h [mm]	Spindelsteigung	M_{leer} [Nm]	Leerlaufdrehmoment	$s_{B1/2}$ [mm]	Beschleunigungs- bzw. Bremsweg
i [-]	Untersetzung	$M_{M1/2}$ [Nm]	Erforderliches Motormoment	$t_{B1/2}$ [s]	Beschleunigungs- bzw. Bremszeit
J [kgm ²]	Massenträgheitsmoment (reduziert)	$M_{\text{max., Mot.}}$ [Nm]	Motor-Spitzenmoment (Katalog)	t_L [s]	Laufzeit mit Lastmoment
J_1 [kgm ²]	Massenträgheitsmoment treibendes Rad	M_N [Nm]	Motor-Neendrehmoment (Wert aus Motorenkatalog)	t_0 [s]	Stillstandzeit ohne Last
J_2 [kgm ²]	Massenträgheitsmoment getriebenes Rad			v [m/s]	Vorschubgeschwindigkeit
				η [-]	Mechanischer Wirkungsgrad bezogen auf die Motorwelle

tendo[®]-PM 41/42

Technische Daten			Motorgröße 41 Nennleistung bis 63 W				Motorgröße 42 Nennleistung bis 115 W			
			160		24		160		24	
Nennspannung ¹⁾	U_N	[V]	2000		3000		2000		3000	
Nenndrehzahl ¹⁾	n_N	[min ⁻¹]	2000	3000	2000	3000	2000	3000	2000	3000
Nenndrehmoment	M_N	[Nm]	0,22	0,2	0,2	0,18	0,4	0,37	0,37	0,35
Nennleistung	P_N	[W]	46	63	42	57	83	115	77	110
Nennstrom	I_{AN}	[A]	0,46	0,57	2,9	3,6	0,75	1,0	5,4	6,0
Formfaktor ²⁾	F_F	[-]	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Betriebsart		[-]	S1							
Schutzart		[-]	IP54 / IP65							
Kühlart nach IEC 34-6		[-]	IC 40 (selbstgekühlt)							
ISO-Klasse		[-]	F							
max. Umgebungstemperatur	R_T	[°C]	40							
Gehäuseübertemperatur	$\Delta\theta$	[K]	50	50	50	50	50	50	50	50
thermische Zeitkonstante	T_{th}	[min]	25	25	20	20	30	30	25	25
max. zulässiger Strom ³⁾	I_{Amax}	[A]	2,4	3,2	16,5	22	4,3	6,1	32	39
max. Drehmoment	M_{max}	[Nm]	0,9	0,9	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8
Dauer-Stillstandmoment	M_0	[Nm]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Ankerwiderstand ⁶⁾	R_A	[Ω]	71	38	1,7	1,0	33	16,5	0,68	0,45
Anschlusswiderstand ⁶⁾	R_a	[Ω]	73	40	1,9	1,2	35	18,5	0,88	0,65
Ankerinduktivität	L_A	[mH]	141	78	3	1,7	69	35	1,2	0,85
elektrische Zeitkonstante ⁶⁾	T_a	[ms]	1,9	2,0	1,6	1,4	2,0	1,9	1,4	1,3
Reibungsmoment	M_R	[Nm]	0,032	0,035	0,032	0,035	0,05	0,055	0,05	0,055
EMK-Konstante ⁶⁾	K_E	[V/1000min ⁻¹]	61	44,8	8,9	6,6	66,5	47	9,0	7,5
Drehmoment-Konstante ⁶⁾	K_T	[Nm/A]	0,583	0,427	0,085	0,063	0,635	0,45	0,086	0,072
Massenträgheitsmoment	J_d	[kgm ²]	0,089 x 10 ⁻³				0,14 x 10 ⁻³			
mechanische Zeitkonstante ⁶⁾	T_m	[ms]	18	19	22	26	11,5	12	16	17
Gewicht		[kg]	1,75				2,5			

			Tachogenerator ⁴⁾	
Spannungskonstante		[V/1000min ⁻¹]	15	
Eichtoleranz			± 10 %	
max. Strom / Nennbürde			15 mA / 15 kΩ	
Linearitätsabweichung			≤ 0,2 %	
Oberwellenanteil (eff)			≤ 0,6 %	
Regelbereichsuntergrenze		[min ⁻¹]	0	
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,008 x 10 ⁻³	
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,5	

			Inkrementalgeber ⁴⁾	
Impulse / Udr. ¹⁾			1000	
Grenzfrequenz			> 100 kHz	
Kanäle			A, B, N + Invertierung	
Ausgänge			nach RS 422 (Gegent. TTL)	
Versorgungsspannung			4 - 6 VDC; 100 mA	
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,0015 x 10 ⁻³	
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,5	

			Bremsen ⁴⁾	
			Haltebremse	Positionierbremse ⁵⁾
Drehmoment		[Nm]	0,6	1
elek. Anschlussleistung ⁶⁾		[W]	9	13
Spannung		[VDC]	24 / 104	24 / 104
zul. Reibarbeit je Bremsung		[J]	-	200
zul. Reibleistung		[W]	-	25
Gesamtreibarbeit		[J]	-	18 x 10 ⁶
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,00448 x 10 ⁻³	0,00448 x 10 ⁻³
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,5	0,45

Toleranz nach VDE 0530, ansonsten ± 10 %

1) Abweichende Nenndaten auf Anfrage

2) Bei größeren Wechselstromanteilen muss die Leistung entsprechend reduziert werden.

$$P_2' = 1,05 / F_F' \times P_N \quad (F_F = I_{A \text{ eff}} / I_{A \text{ arith.}})$$

3) Wert darf auch kurzfristig nicht überschritten werden, da sonst die Magnete z. T. entmagnetisiert werden (gültig bei Temp. ≥ 0 °C).

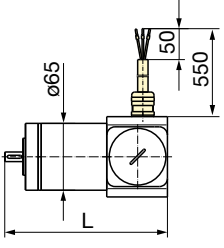
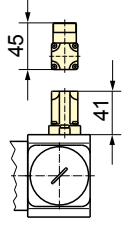
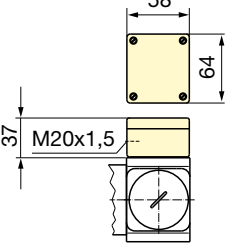
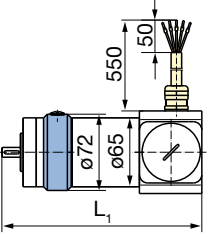
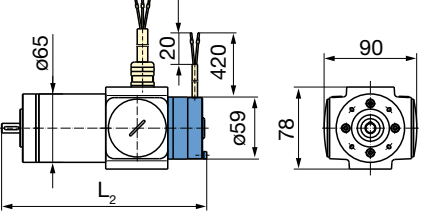
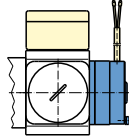
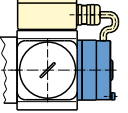
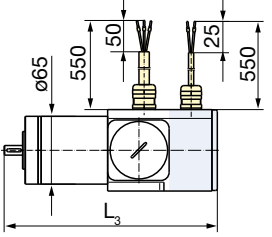
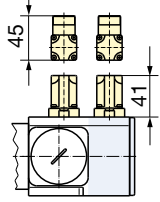
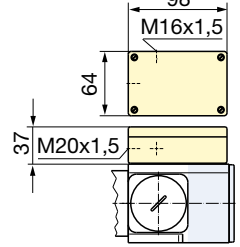
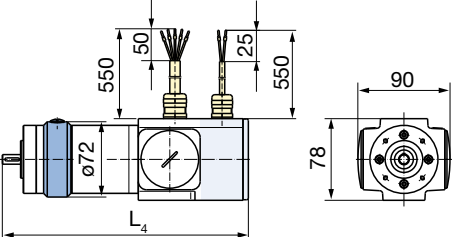
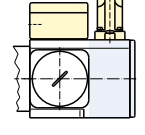
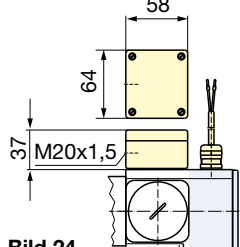
4) Weitere technische Daten auf Anfrage

5) Positionierbremse ohne Nachstellmöglichkeit

6) Bei 20 °C

tendo[®]-PM 41/42

Ausführungen und Abmessungen

	Standardanschluss P (Pg mit Kabel)	Weitere Anschlussmöglichkeiten	
Grundmotor Type M10.001._	 <p>Bild 12</p>	S (Stecker)  <p>Bild 14</p>	K (Klemmkasten)  <p>Bild 15</p>
Bremsmotor (Haltebremse im A-Lagerschild) Type M10.002._	 <p>Bild 13</p>		
Grundmotor mit Positionierbremse Type M10.004._	 <p>Bild 16</p>	KP (Klemmkasten + Kabel)  <p>Bild 17</p>	K (Klemmkasten)  <p>Bild 18</p>
Grundmotor mit Tacho Type M10.005._	 <p>Bild 19</p>	S (Stecker)  <p>Bild 21</p>	K (Klemmkasten)  <p>Bild 22</p>
Bremsmotor (Haltebremse) mit Tacho Type M10.030._	 <p>Bild 20</p>	KS (Klemmkasten + Stecker)  <p>Bild 23</p>	KP (Klemmkasten + Pg mit Kabel)  <p>Bild 24</p>

tendo®-PM 41/42

	Standardanschluss P (Pg mit Kabel)	Weitere Anschlussmöglichkeiten	
Grundmotor mit Inkrementalgeber Type M10.008._	<p>Bild 25</p>	S (Stecker) <p>Bild 27</p>	KP (Klemmkasten + Pg mit Kabel) <p>Bild 29</p>
Bremsmotor (Haltebremse) mit Inkrementalgeber Type M10.041._	<p>Bild 26</p>	KS (Klemmkasten + Stecker) <p>Bild 28</p>	
Grundmotor mit Tacho und Inkrementalgeber Type M10.020._	<p>Bild 30</p>	S (Stecker) <p>Bild 32</p>	KP (Klemmkasten + Pg mit Kabel) <p>Bild 33</p>
Bremsmotor (Haltebremse) mit Tacho und Inkrementalgeber Type M10.050._	<p>Bild 31</p>	KS (Klemmkasten + Stecker) <p>Bild 34</p>	KPP (Klemmkasten + Pg mit Kabel + Pg mit Kabel) <p>Bild 36</p>
		KSS (Klemmkasten + Stecker + Stecker) <p>Bild 35</p>	

Maße [mm]	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	Welle øD x E
tendo®-PM 41	158	189	195	204	235	204	235	232	263	9 x 20
tendo®-PM 42	194	225	231	240	271	240	271	268	299	9 x 20

tendo[®]-PM 52/53

Technische Daten			Motorgröße 52				Motorgröße 53			
			Nennleistung bis 160 W				Nennleistung bis 235 W			
Nennspannung ¹⁾	U _N	[V]	160		24		160		24	
Nenndrehzahl ¹⁾	n _N	[min ⁻¹]	2000	3000	2000	3000	2000	3000	2000	3000
Nenndrehmoment	M _N	[Nm]	0,55	0,51	0,5	0,48	0,79	0,75	0,74	0,7
Nennleistung	P _N	[W]	115	160	105	150	165	235	155	220
Nennstrom	I _{AN}	[A]	0,95	1,25	6,4	8,3	1,3	1,85	8,8	11,5
Formfaktor ²⁾	F _F	[-]	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Betriebsart		[-]	S1							
Schutzart		[-]	IP54 / IP65							
Kühlart nach IEC 34-6		[-]	IC 40 (selbstgekühlt)							
ISO-Klasse		[-]	F							
max. Umgebungstemperatur	R _T	[°C]	40							
Gehäuseübertemperatur	Δθ	[K]	50	50	50	50	50	50	50	50
thermische Zeitkonstante	T _{th}	[min]	40	40	30	30	50	50	40	40
max. zulässiger Strom ³⁾	I _{Amax}	[A]	5,7	8,25	40	53	8,4	12,3	60	80
max. Drehmoment	M _{max}	[Nm]	2,8	2,9	2,7	2,6	4,3	4,2	4,3	4,1
Dauer-Stillstandmoment	M _o	[Nm]	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0
Ankerwiderstand ⁵⁾	R _A	[Ω]	19	10	0,5	0,27	12,2	5,5	0,29	0,15
Anschlusswiderstand ⁵⁾	R _a	[Ω]	20,5	11,5	0,6	0,37	13,7	7,0	0,40	0,25
Ankerinduktivität	L _A	[mH]	58	30	1,3	0,65	40	18	0,8	0,45
elektrische Zeitkonstante ⁵⁾	T _a	[ms]	2,8	2,6	2,2	1,8	2,9	2,6	2,0	1,8
Reibungsmoment	M _R	[Nm]	0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08
EMK-Konstante ⁵⁾	K _E	[V/1000min ⁻¹]	67,5	50,5	9,9	7,4	69,7	49,8	10,0	7,5
Drehmoment-Konstante ⁵⁾	K _T	[Nm/A]	0,646	0,483	0,095	0,071	0,666	0,476	0,095	0,071
Massenträgheitsmoment	J _d	[kgm ²]	0,27 x 10 ⁻³				0,38 x 10 ⁻³			
mechanische Zeitkonstante ⁵⁾	T _m	[ms]	12,8	13	17	19	11,6	12,4	16	18
Gewicht		[kg]	3,4				4,1			

			Tachogenerator ⁴⁾	
Spannungskonstante		[V/1000min ⁻¹]	15	
Eichtoleranz			± 10 %	
max. Strom / Nennbürde			15 mA / 15 kΩ	
Linearitätsabweichung			≤ 0,2 %	
Obenwellenanteil (eff)			≤ 0,6 %	
Regelbereichsuntergrenze		[min ⁻¹]	0	
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,008 x 10 ⁻³	
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,45	

			Inkrementalgeber ⁴⁾	
Impulse / Udr. ¹⁾			1000	
Grenzfrequenz			> 100 kHz	
Kanäle			A, B, N + Invertierung	
Ausgänge			nach RS 422 (Gegent. TTL)	
Versorgungsspannung			4 - 6 VDC; 100 mA	
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,0015 x 10 ⁻³	
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,5	

			Bremsen ⁴⁾	
			Haltebremse	Positionierbremse
Drehmoment		[Nm]	1	2
elek. Anschlussleistung ⁵⁾		[W]	11	19
Spannung		[VDC]	24 / 207	24 / 207
max. Reibarbeit		[J]	-	1500
zul. Reibarbeit als Funktion der Schaltfrequenz ⁶⁾		[J]	-	1500 x (1 - e ^(-65/S_h))
Gesamtreibarbeit		[J]	-	95 x 10 ⁶
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,0077 x 10 ⁻³	0,012 x 10 ⁻³
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,7	0,76

Toleranz nach VDE 0530, ansonsten ± 10 %

1) Abweichende Nenndaten auf Anfrage

 2) Bei größeren Wechselstromanteilen muss die Leistung entsprechend reduziert werden. $P_2' = 1,05 / F_F' \times P_N$ ($F_F' = I_{A,eff} / I_{A,arith}$)

3) Wert darf auch kurzfristig nicht überschritten werden, da sonst die Magnete z. T. entmagnetisiert werden (gültig bei Temp. ≥ 0 °C).

4) Weitere technische Daten auf Anfrage

5) Bei 20 °C

 6) Ermittlung der zulässigen Reibarbeit (Q_{zul}) in Abhängigkeit der vorherrschenden Schaltfrequenz (S_h)

 Beispiel: S_h = 100 1/h

 $Q_{zul}(100) = 1500 \times (1 - e^{(-65/100)}) = 717 \text{ J}$

tendo®-PM 52/53

Ausführungen und Abmessungen

Standardanschluss P (Pg mit Kabel)

Weitere Anschlussmöglichkeiten

Grundmotor
Type M10.001._

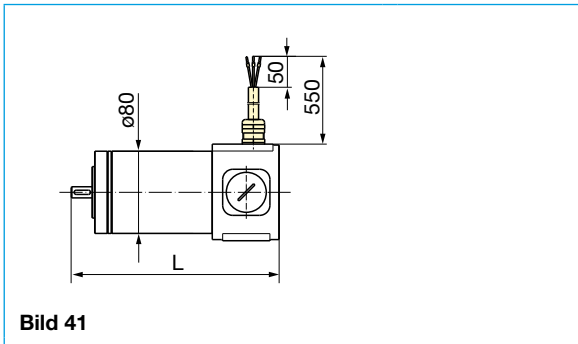


Bild 41

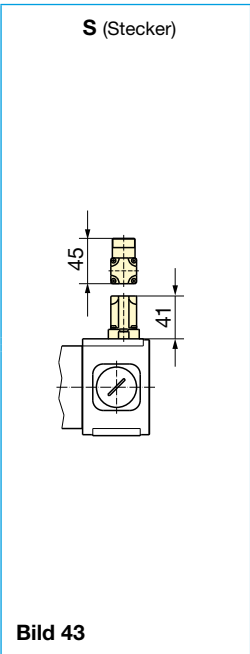


Bild 43

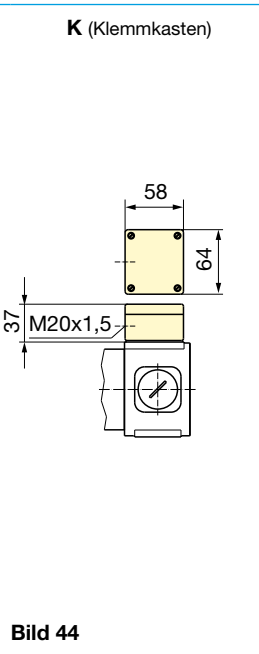


Bild 44

Bremsmotor (Haltebremse im A-Lagerschild)
Type M10.002._

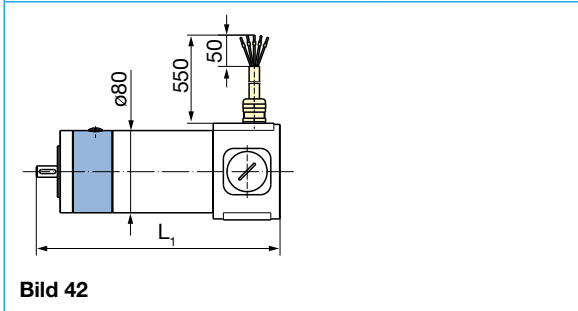


Bild 42

Grundmotor mit Positionierbremse
Type M10.004._

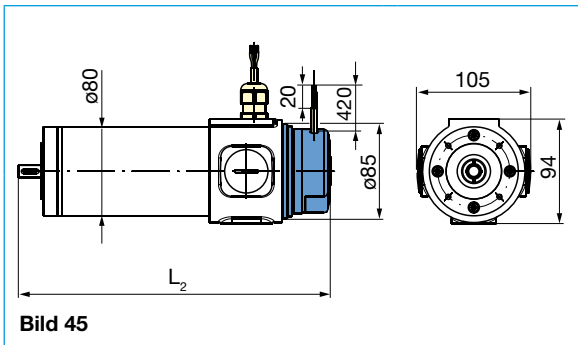


Bild 45

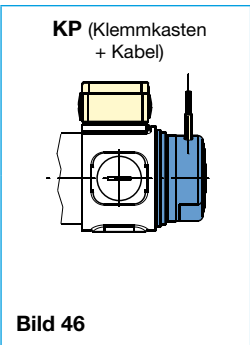


Bild 46

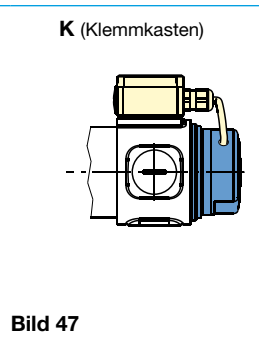


Bild 47

Grundmotor mit Tacho
Type M10.005._

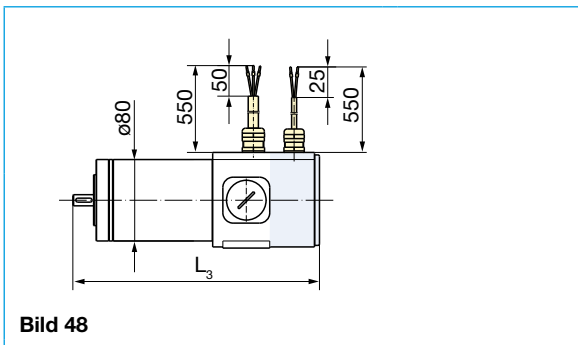


Bild 48

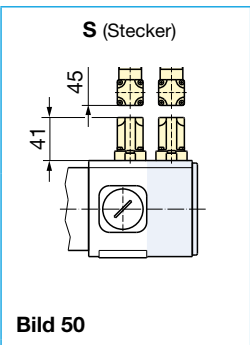


Bild 50

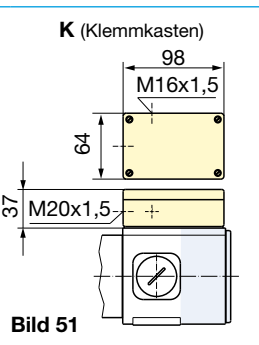


Bild 51

Bremsmotor (Haltebremse) mit Tacho
Type M10.030._

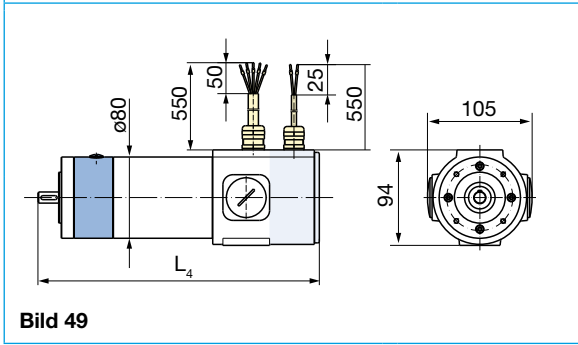


Bild 49

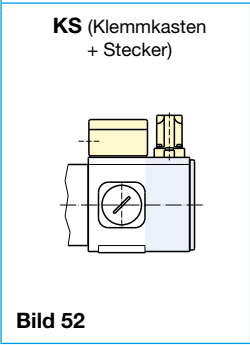


Bild 52

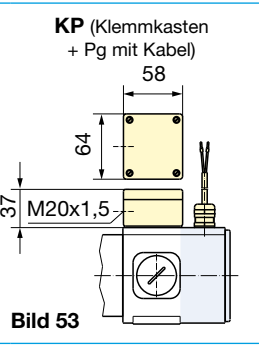


Bild 53

tendo®-PM 52/53

	Standardanschluss P (Pg mit Kabel)	Weitere Anschlussmöglichkeiten
Grundmotor mit Inkrementalgeber Type M10.008._	<p>Bild 54</p>	<p>S (Stecker)</p> <p>Bild 56</p> <p>KP (Klemmkasten + Pg mit Kabel)</p> <p>Bild 58</p>
Bremsmotor (Haltebremse) mit Inkrementalgeber Type M10.041._	<p>Bild 55</p>	<p>KS (Klemmkasten + Stecker)</p> <p>Bild 57</p>
Grundmotor mit Tacho und Inkrementalgeber Type M10.020._	<p>Bild 59</p>	<p>S (Stecker)</p> <p>Bild 61</p> <p>KP (Klemmkasten + Pg mit Kabel)</p> <p>Bild 62</p>
Bremsmotor (Haltebremse) mit Tacho und Inkrementalgeber Type M10.050._	<p>Bild 60</p>	<p>KS (Klemmkasten + Stecker)</p> <p>Bild 63</p> <p>KSS (Klemmkasten + Stecker + Stecker)</p> <p>Bild 64</p> <p>KPP (Klemmkasten + Pg mit Kabel + Pg mit Kabel)</p> <p>Bild 65</p>

Maße [mm]		L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	Welle øD x E
tendo®-PM 52	kleine Bauform	199,5	234	243,5	239,5	274	239,5	274	273,5	308	9 x 20
	große Bauform	202,5	237	246,5	242,5	277	242,5	277	276,5	311	11 x 23
tendo®-PM 53	kleine Bauform	234,5	269	278,5	274,5	309	274,5	309	308,5	343	9 x 20
	große Bauform	237,5	272	281,5	277,5	312	277,5	312	311,5	346	11 x 23

tendo[®]-PM 61/62/63

Technische Daten			Motorgröße 61				Motorgröße 62				Motorgröße 63			
			Nennleistung bis 190 W				Nennleistung bis 350 W				Nennleistung bis 500 W			
Nennspannung ¹⁾	U _N	[V]	160		24		160		24		160		24	
Nennzahl ¹⁾	n _N	[min ⁻¹]	2000	3000	2000	3000	2000	3000	2000	3000	2000	3000	2000	-
Nennmoment	M _N	[Nm]	0,65	0,6	0,6	0,57	1,15	1,1	1,1	1,0	1,7	1,6	1,6	-
Nennleistung	P _N	[W]	135	190	125	180	240	350	230	315	355	500	335	-
Nennstrom	I _{AN}	[A]	1,14	1,43	7,1	9,1	2,0	2,8	12,5	18	2,85	3,85	17,0	-
Formfaktor ²⁾	F _F	[-]	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	-
Betriebsart		[-]	S1				S1				S1			
Schutzart		[-]	IP54 / IP65				IP54 / IP65				IP54 / IP65			
Kühlart nach IEC 34-6		[-]	IC 40 (selbstgekühlt)				IC 40 (selbstgekühlt)				IC 40 (selbstgekühlt)			
ISO-Klasse		[-]	F				F				F			
max. Umgebungstemperatur	R _T	[°C]	40				40				40			
Gehäuseüberetemperatur	Δθ	[K]	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	-
thermische Zeitkonstante	T _{th}	[min]	40	40	30	30	45	45	35	35	50	50	40	-
max. zulässiger Strom ³⁾	I _{Amax}	[A]	5,0	6,9	35	46	9,5	13,5	65	95	14,5	21	95	-
max. Drehmoment	M _{max}	[Nm]	2,4	2,4	2,4	2,4	4,9	4,8	5,1	4,9	7,8	7,9	8,0	-
Dauer-Stillstandmoment	M ₀	[Nm]	0,7	0,7	0,7	0,7	1,25	1,25	1,25	1,25	1,8	1,8	1,8	-
Ankerwiderstand ⁵⁾	R _A	[Ω]	17,0	8,6	0,35	0,19	7,05	3,50	0,171	0,078	3,55	1,76	0,098	-
Anschlusswiderstand ⁵⁾	R _a	[Ω]	18,0	9,6	0,45	0,3	8,05	4,50	0,28	0,18	4,6	2,8	0,2	-
Ankerinduktivität	L _A	[mH]	67	35	1,42	0,80	28	14	0,64	0,30	16	8	0,39	-
elektrische Zeitkonstante ⁵⁾	T _a	[ms]	3,8	3,6	3,2	2,7	3,4	3,1	2,3	1,7	3,5	2,9	2,0	-
Reibungsmoment	M _R	[Nm]	0,07	0,09	0,09	0,11	0,09	0,11	0,09	0,11	0,12	0,13	0,12	-
EMK-Konstante ⁵⁾	K _E	[V/1000min ⁻¹]	67,5	49	9,8	7,4	72	51	10,8	7,2	72,0	50,0	11,0	-
Drehmoment-Konstante ⁵⁾	K _T	[Nm/A]	0,64	0,47	0,094	0,070	0,69	0,49	0,1	0,069	0,69	0,48	0,10	-
Massenträgheitsmoment	J _d	[kgm ²]	0,5 x 10 ⁻³				0,95 x 10 ⁻³				1,4 x 10 ⁻³			
mechanische Zeitkonstante ⁵⁾	T _m	[ms]	22,0	21,7	25,5	30,6	15	17	24	34	13,3	16,5	25	-
Gewicht		[kg]	5,3				6,8				8,3			

			Tachogenerator ⁴⁾	
Spannungskonstante		[V/1000min ⁻¹]	15	
Eichtoleranz			± 10 %	
max. Strom / Nennbürde			15 mA / 15 kΩ	
Linearitätsabweichung			≤ 0,2 %	
Obenwellenanteil (eff)			≤ 0,6 %	
Regelbereichsuntergrenze		[min ⁻¹]	0	
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,008 x 10 ⁻³	
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,55	

			Inkrementalgeber ⁴⁾	
Impulse / Udr. ¹⁾			1000	
Grenzfrequenz			> 100 kHz	
Kanäle			A, B, N + Invertierung	
Ausgänge			nach RS 422 (Gegent. TTL)	
Versorgungsspannung			4 - 6 VDC; 100 mA	
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,0015 x 10 ⁻³	
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	0,6	

			Bremsen ⁴⁾	
			Haltebremse	Positionierbremse
Drehmoment		[Nm]	2	4
elek. Anschlussleistung ⁵⁾		[W]	12	25
Spannung		[VDC]	24 / 207	24 / 207
max. Reibarbeit		[J]	-	3000
zul. Reibarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit ⁶⁾		[J]	-	3000 x (1 - e ^(-60/S_h))
Gesamtreibarbeit		[J]	-	100 x 10 ⁶
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,023 x 10 ⁻³	0,021 x 10 ⁻³
Gewicht (inkl. Anbau)		[kg]	1,3	1,1

Toleranz nach VDE 0530, ansonsten ± 10 %

1) Abweichende Nenndaten auf Anfrage

 2) Bei größeren Wechselstromanteilen muss die Leistung entsprechend reduziert werden. $P_z' = 1,05 / F_F' \times P_N$ ($F_F' = I_{A,eff} / I_{A,arm.}$)

3) Wert darf auch kurzfristig nicht überschritten werden, da sonst die Magnete z. T. entmagnetisiert werden (gültig bei Temp. ≥ 0 °C).

4) Weitere technische Daten auf Anfrage

5) Bei 20 °C

 6) Ermittlung der zulässigen Reibarbeit (Q_{zul}) in Abhängigkeit der vorherrschenden Schalthäufigkeit (S_h)

 Beispiel: S_h = 100 1/h

$$Q_{zul}(100) = 3000 \times (1 - e^{(-60/100)}) = 1354 \text{ J}$$

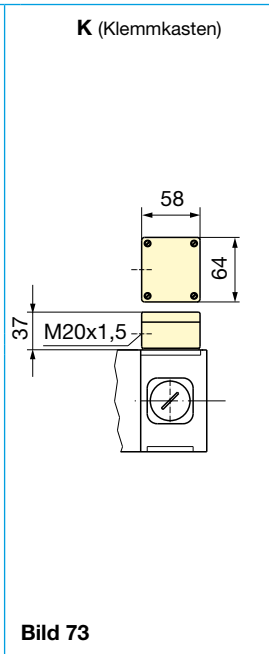
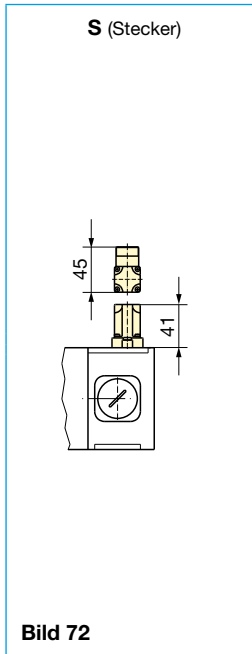
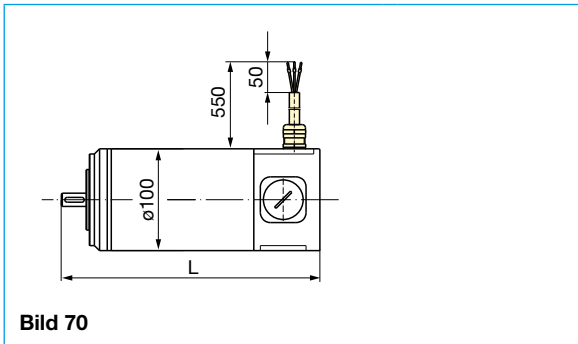
tendo®-PM 61/62/63

Ausführungen und Abmessungen

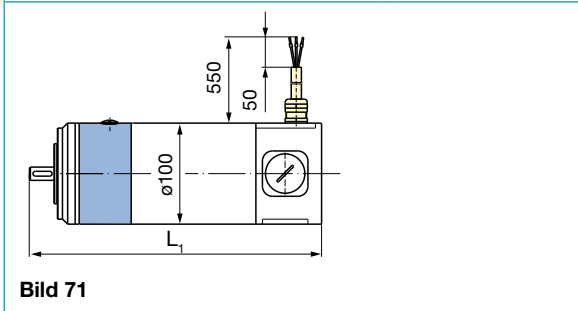
Standardanschluss P (Pg mit Kabel)

Weitere Anschlussmöglichkeiten

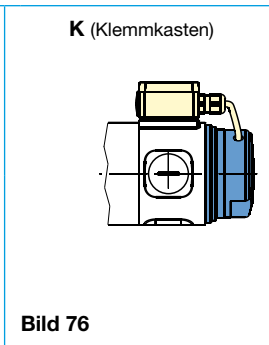
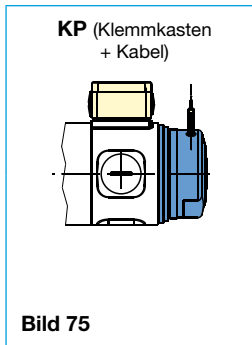
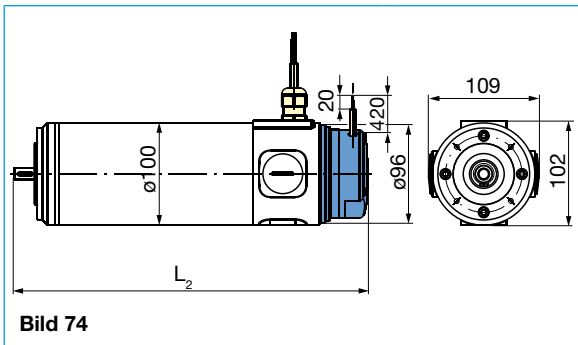
Grundmotor
Type M10.001_..



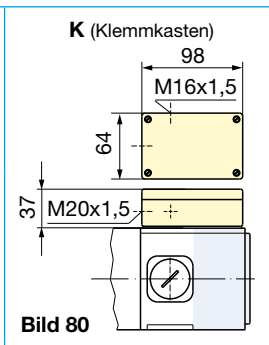
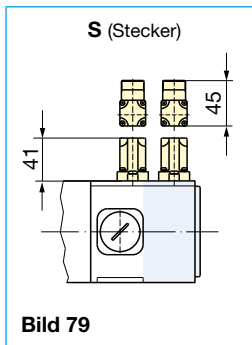
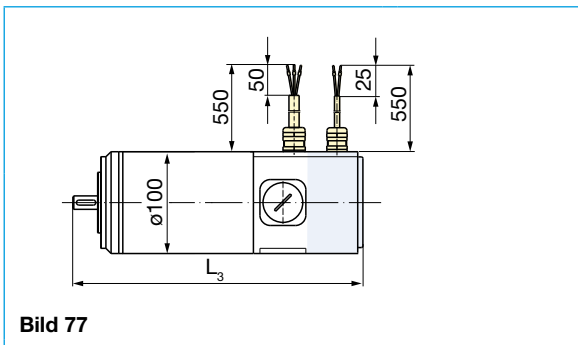
Bremsmotor (Haltebremse im A-Lagerschild)
Type M10.002_..



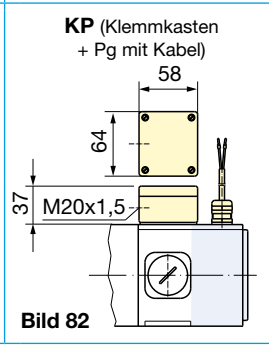
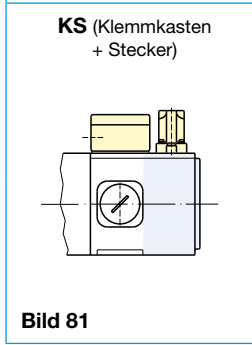
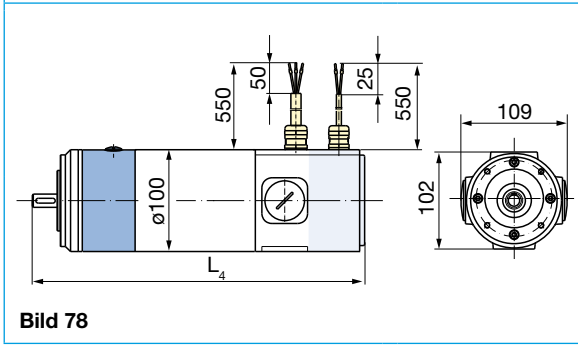
Grundmotor mit Positionierbremse
Type M10.004_..



Grundmotor mit Tacho
Type M10.005_..



Bremsmotor (Haltebremse) mit Tacho
Type M10.030_..



tendo®-PM 61/62/63

	Standardanschluss P (Pg mit Kabel)	Weitere Anschlussmöglichkeiten	
Grundmotor mit Inkrementalgeber Type M10.008._	<p>Bild 83</p>	S (Stecker) <p>Bild 85</p>	KP (Klemmkasten + Pg mit Kabel) <p>Bild 87</p>
Bremsmotor (Haltebremse) mit Inkrementalgeber Type M10.041._	<p>Bild 84</p>	KS (Klemmkasten + Stecker) <p>Bild 86</p>	
Grundmotor mit Tacho und Inkrementalgeber Type M10.020._	<p>Bild 88</p>	S (Stecker) <p>Bild 90</p>	KP (Klemmkasten + Pg mit Kabel) <p>Bild 91</p>
Bremsmotor (Haltebremse) mit Tacho und Inkrementalgeber Type M10.050._	<p>Bild 89</p>	KS (Klemmkasten + Stecker) <p>Bild 92</p>	KPP (Klemmkasten + Pg mit Kabel + Pg mit Kabel) <p>Bild 94</p>
		KSS (Klemmkasten + Stecker + Stecker) <p>Bild 93</p>	

Maße [mm]		L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	Welle øD x E
tendo®-PM 61	kleine Bauform	209,5	250,5	257	249,5	290,5	249,5	290,5	283,5	324,5	11 x 23
	große Bauform	216,5	257,5	264	256,5	297,5	256,5	287,5	290,5	331,5	14 x 30
tendo®-PM 62	kleine Bauform	249,5	290,5	297	289,5	330,5	289,5	330,5	323,5	364,5	11 x 23
	große Bauform	256,5	297,5	304	296,5	337,2	296,5	337,5	330,5	371,5	14 x 30
tendo®-PM 63	kleine Bauform	299,5	340,5	347	339,5	380,5	339,5	380,5	373,5	414,5	11 x 23
	große Bauform	306,5	347,5	354	346,5	387,5	346,5	387,5	380,5	421,5	14 x 30

tendo®-PM mit Schneckengetriebe SG 31

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 41/42 mit einstufigem Schneckengetriebe Type K11.1_ _ _

Bauform B14 - Hohlwelle

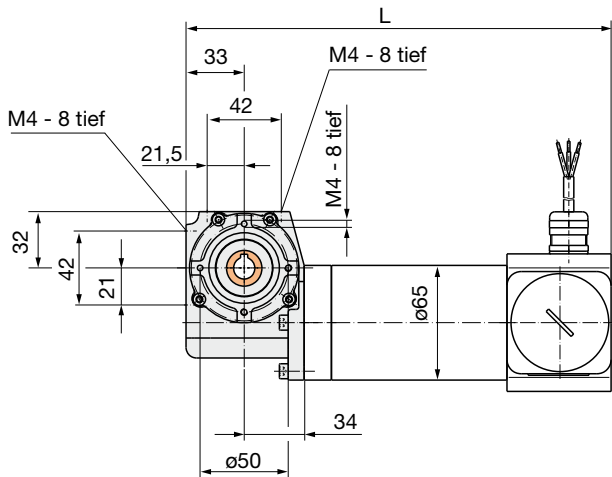


Bild 95

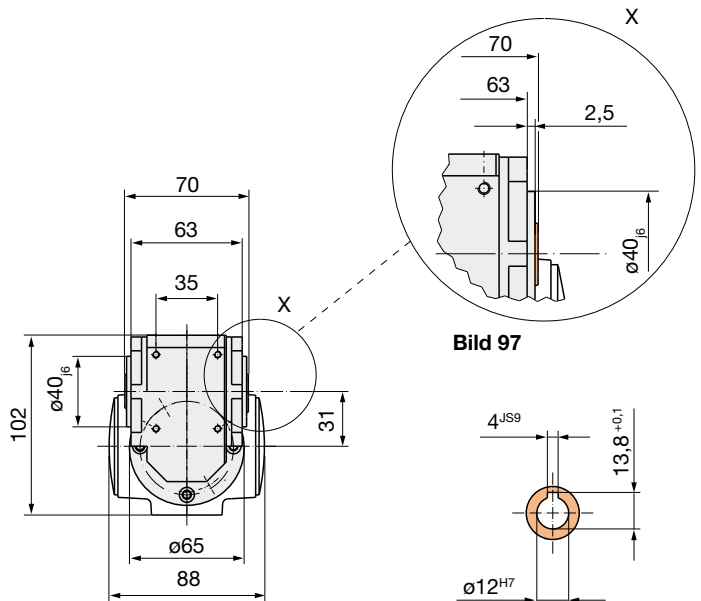


Bild 96

Bild 98

Bauform B14 - Vollwelle

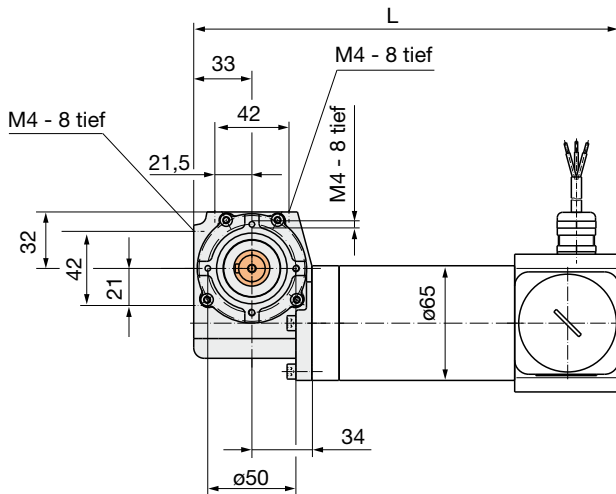


Bild 99

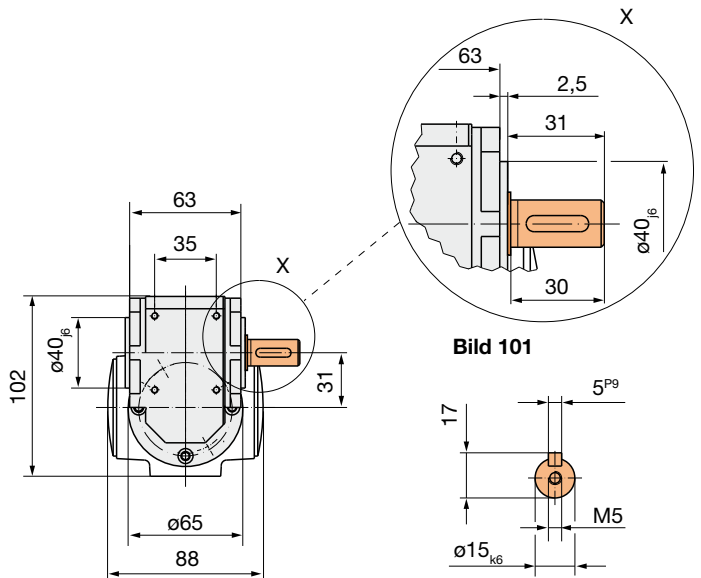


Bild 100

Bild 102

Maße [mm]		L		Weitere Angaben Größe 41/42
		Größe 41	Größe 42	
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	205	241	Seite 14
	Motor mit Positionierbremse	242	278	Seite 14
	Motor mit Tacho	251	287	Seite 14
	Motor mit Inkrementalgeber	251	287	Seite 15

tendo[®]-PM mit Schneckengetriebe SG 31

Auswahltablelle

		Motor	6 : 1	7 : 1	12 : 1	20 : 1	30 : 1 *	50 : 1 *	70 : 1 **
n₂	[min⁻¹]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	333	286	166	100	66	40	28
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	500	429	250	150	100	60	42
M_N¹⁾	[Nm]	Größe 41	0,7	0,9	1,4	2,0	2,7	3,6	4,9
		Größe 42	1,5	1,8	3,0	4,2	5,5	[7,1]	[9,7]
M_{zul.1}²⁾	[Nm]	typ. Betrieb	7,5	9,6	11,9	8,2	10,1	8,9	8,9
M_{zul.2}³⁾	[Nm]	maximal	17,1	21,8	27,2	18,6	23,1	20,3	20,3
M_{zul.therm.}⁴⁾	[Nm]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	5,7	7,1	8,9	8,8	9,2	9,3	12,2
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	3,4	4,2	5,4	5,4	5,7	5,8	7,7

Getriebespiel <18'

Radialbelastung der Abtriebs-hohlwelle:
1300 N (Kraftangriff Mitte Getriebe)

Axialbelastung der Abtriebs-hohlwelle: 170 N

Gewicht des kompletten Getriebes
(ohne Motor): 0,9 kg

1) Bei Nennbetrieb des Motors

Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

2) Bei typischen Betriebsbedingungen: mittlere Stöße; 60 Anläufe/h; ED 70 %


3) Zulässiges Beschleunigungsmoment

4) Zulässiges thermisches Dauerdrehmoment

[...] Zulässige Getriebemomente beachten!

* statisch selbsthemmend

** selbsthemmend

 Bei Verwendung von selbsthemmenden Schneckengetrieben in Verbindung mit Bremsmotoren (mechanisches Abbremsen) bzw. 4-Quadranten-Antrieben (elektrisches Abbremsen) bitte rückfragen.

Bestellnummer

		Anschluss	Thermoschalter	Drehzahl	Einbaulage	Handlüftung
		Pg mit Kabel Stecker ²⁾⁵⁾	P			
		Klemmkasten ⁶⁾	S			
		Klemmkasten + Pg mit Kabel ⁷⁾	K	2000 min ⁻¹	siehe Seite 8	ohne ...
		Klemmkasten + Stecker ²⁾⁸⁾	KP	3000 min ⁻¹		mit ³⁾ ...
			KS			HL
			... ohne T mit ⁴⁾			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> __ / K 1 1 . 1 __ . __ / __ __ / __ / __ / __ / __ / __ / __ / __ </div>						
Größe	Anbauten	Bauform	Schutzart¹⁾	Anker- spannung	Untersetzung	Bremsen- spannung
41	kein Anbau	1 B14	IP54	24 V	6 : 1	24 VDC
42	Positionierbremse ¹⁾	5 B14	IP65	160 V	7 : 1	104 VDC
	Tacho				12 : 1	
	Inkrementalgeber	Vollwelle			20 : 1	
					30 : 1	
					50 : 1	
					70 : 1	

Beispiel: 41 / K11.104.1 / KT / IP54 / 160 V / 3000 min⁻¹ / 30 : 1 / 104 VDC / HL

1) Positionierbremse auf Anfrage

2) Gegenstecker nicht im Lieferumfang enthalten
(auf Anfrage)

3) Handlüftung nur bei Positionierbremse und IP54
auf Anfrage

4) Thermoschalter in Verbindung mit Kabelauführung
auf Anfrage möglich

5) Nicht für Type K11.104._

6) Nur Typen K11.101._, K11.104._ und K11.105._

7) Nicht für Type K11.101._

8) Nicht für Typen K11.101._ und K11.104._

tendo[®]-PM mit Schneckengetriebe SG 35

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 41/42/52/53 mit einstufigem Schneckengetriebe Type K11.2_ _.

Bauform B14

Steckwelle auf Anfrage

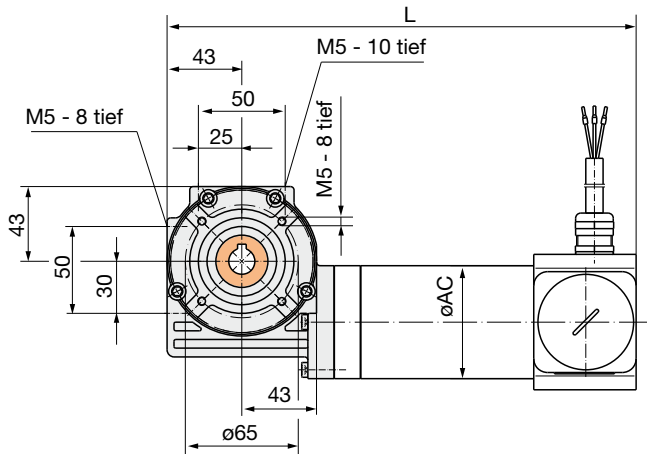


Bild 103

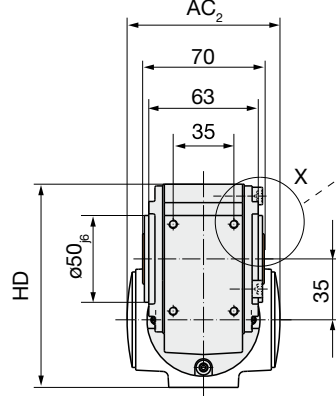


Bild 104

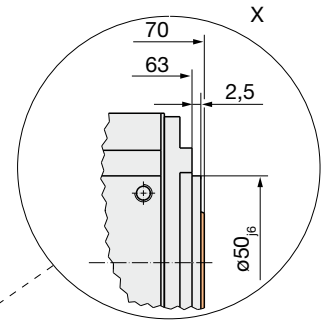


Bild 105

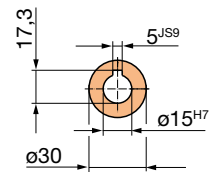


Bild 106

Bauform B5

Steckwelle auf Anfrage

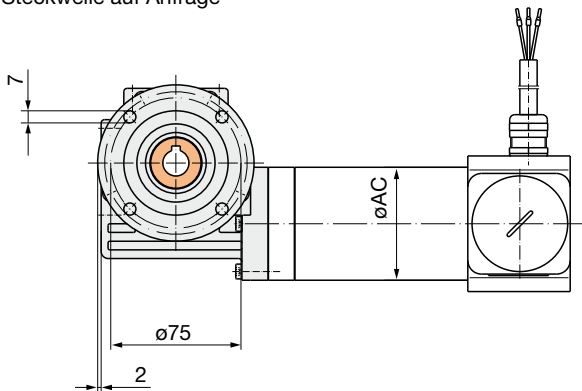


Bild 107

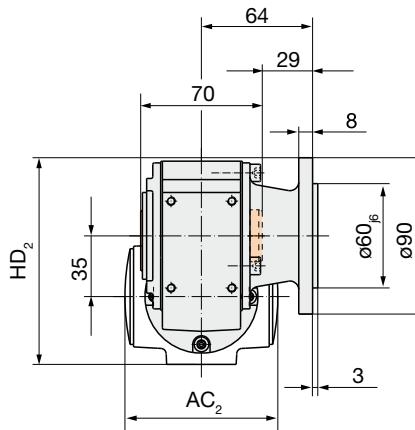


Bild 108

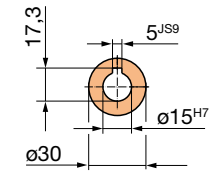


Bild 109

Maße [mm]		AC	AC ₂	HD	HD ₂	L*
Motorgröße	41/42	65	88	117	119	siehe unten
	52/53	80	103	125	127	siehe unten

* abhängig von den Anbauten

Maße [mm]	L				L mit Haltebremse				Weitere Angaben		
	41	42	52	53	41	42	52	53	41/42	52/53	
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	234	270	275,5	310,5	265	301	310	345	Seite 14	Seite 18
	Motor mit Positionierbremse	271	307	319,5	354,5	-	-	-	-	Seite 14	Seite 18
	Motor mit Tacho	280	316	315,5	350,5	311	347	350	385	Seite 14	Seite 18
	Motor mit Inkrementalgeber	280	316	315,5	350,5	311	347	350	385	Seite 15	Seite 19
	Motor mit Tacho und Inkrementalgeber	308	344	349,5	384,5	339	375	384	419	Seite 15	Seite 19

Maß- und Konstruktionsänderungen vorbehalten

tendo[®]-PM mit Schneckengetriebe SG 35

Auswahltablelle

		Motor	7,25 : 1	12 : 1	20 : 1	30 : 1 *	50 : 1 *	69 : 1 **
n₂	[min⁻¹]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	276	166	100	66	40	29
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	414	250	150	100	60	43
M_N¹⁾	[Nm]	Größe 41	0,6	1,1	1,6	2,1	3,0	4,3
		Größe 42	1,6	2,5	3,7	4,7	6,4	8,9
		Größe 52	2,4	3,7	5,3	6,7	[9,0]	[12,4]
		Größe 53	3,4	6,0	[9,5]	[11,9]	-	-
M_{zul.1}²⁾	[Nm]	typ. Betrieb	14,5	15,8	14,5	14,8	12,7	10,5
M_{zul.2}³⁾	[Nm]	maximal	33	36,0	33,0	33,8	29,0	24,0
M_{zul.therm.}⁴⁾	[Nm]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	9,9	11,3	11,7	11,4	12,7	17,2
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	5,7	6,7	7,1	6,9	7,9	10,9

Getriebeispiel <15'

 Radialbelastung der Abtriebs-hohlwelle:
1600 N (Kraftangriff Mitte Getriebe)

Axialbelastung der Abtriebs-hohlwelle: 200 N

 Gewicht des kompletten Getriebes
(ohne Motor): 1,7 kg

1) Bei Nennbetrieb des Motors

Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

2) Bei typischen Betriebsbedingungen: mittlere Stöße; 60 Anläufe/h; ED 70 %

3) Zulässiges Beschleunigungsmoment

4) Zulässiges thermisches Dauerdrehmoment

[...] Zulässige Getriebemomente beachten!

* statisch selbsthemmend

** selbsthemmend



Bei Verwendung von selbsthemmenden Schneckengetrieben in Verbindung mit Bremsmotoren (mechanisches Abbremsen) bzw. 4-Quadranten-Antrieben (elektrisches Abbremsen) bitte rückfragen.

Bestellnummer

Anschluss			Thermoschalter	Drehzahl	Einbaulage	Handlüftung
Pg mit Kabel	P	... ohne T mit ⁴⁾	2000 min ⁻¹ 3000 min ⁻¹	siehe Seite 8	ohne ... mit ³⁾ HL	
Stecker ^{2) 5)}	S					
Klemmkasten ⁶⁾	K					
Klemmkasten + Pg mit Kabel ⁷⁾	KP					
Klemmkasten + Stecker ^{2) 8)}	KS					
Klemmkasten + Pg + Pg ⁹⁾	KPP					
Klemmkasten + Stecker + Stecker ^{2) 9)}	KSS					
Größe	Anbauten	Bauform	Schutzart ¹⁾	Ankerspannung	Unter- setzung	Bremsen- spannung
41	kein Anbau	1 B14	IP54 IP65	24 V 160 V	7,25 : 1 12 : 1 20 : 1 30 : 1 50 : 1 69 : 1	24 VDC 104 VDC (PM 41/42) 207 VDC (PM 52/53)
42	Haltebremse	2 B5				
52	Positionierbremse ¹⁾					
53	Tacho					
	Inkrementalgeber					
	Tacho + Inkrementalgeber					
	Haltebremse + Tacho					
	Haltebremse + Inkrementalgeber					
	Haltebremse + Tacho + Inkrementalgeber					

Beispiel: 42 / K11.220.2 / P / IP54 / 160 V / 3000 min⁻¹ / 30 : 1 / 104 VDC

 1) Größe 41/42: IP65 bei Positionierbremse auf Anfrage (nicht in Verbindung mit Handlüftung)
 2) Gegenstecker nicht im Lieferumfang enthalten (auf Anfrage)

 3) Handlüftung nur bei Positionierbremse (Größe 41/42: Handlüftung nur bei IP54)
 4) Thermoschalter in Verbindung mit Kabelauführung auf Anfrage möglich
 5) Nicht für Type K11.204...

 6) Nur Typen K11.201..., K11.202..., K11.204..., K11.205..., K11.230...
 7) Nicht für Typen K11.201... und K11.202...
 8) Nicht für Typen K11.201..., K11.202... und K11.204...
 9) Nur Typen K11.220... und K11.250...

tendo®-PM mit Schneckengetriebe SG 40

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 52/53/61/62/63 mit einstufigem Schneckengetriebe Type K11.3

Bauform B14

Steckwelle auf Anfrage

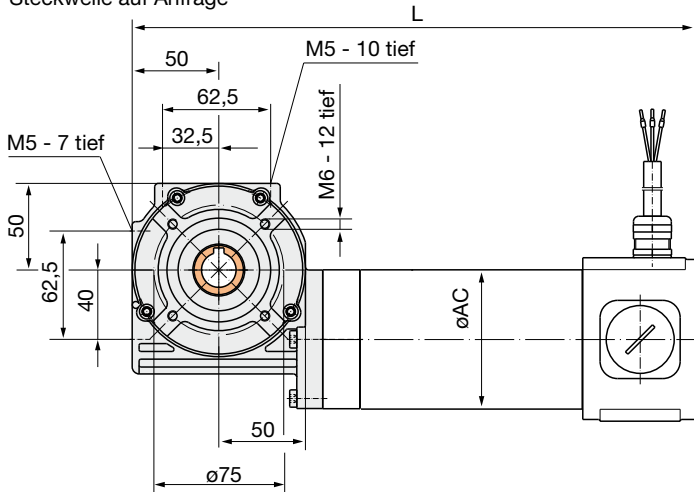


Bild 110

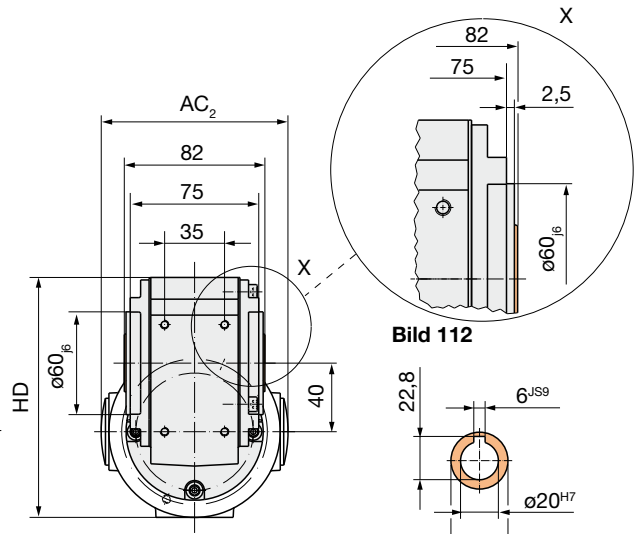


Bild 111

Bild 112

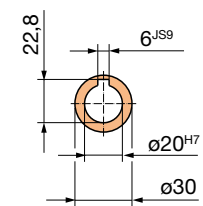


Bild 113

Bauform B5

Steckwelle auf Anfrage

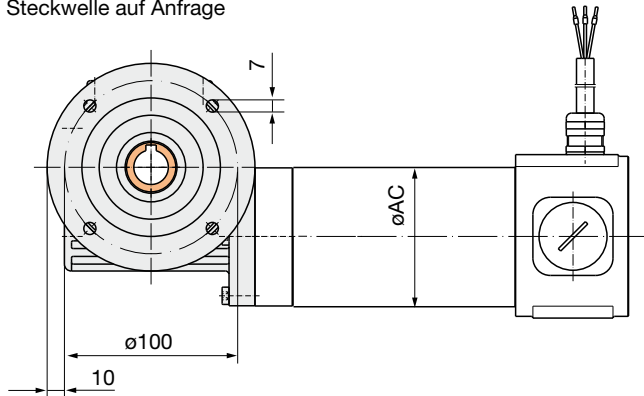


Bild 114

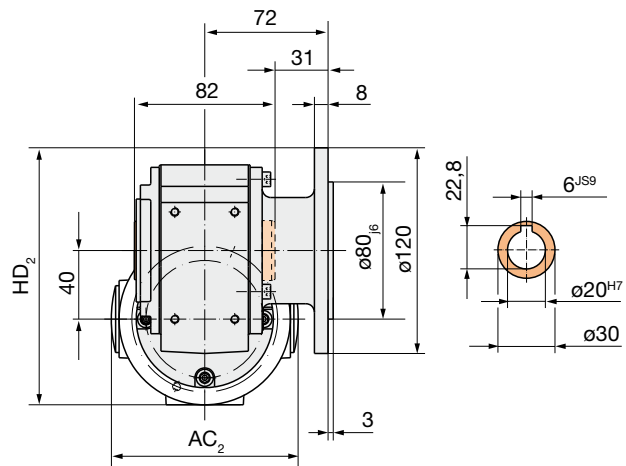


Bild 115

Bild 116

Maße [mm]		AC	AC ₂	HD	HD ₂	L*
Motorgröße	52/53	80	103	137	147	siehe unten
	61/62/63	100	109	140	150	siehe unten

* abhängig von den Anbauten

Maße [mm]	L					L mit Haltebremse					Weitere Angaben		
	52	53	61	62	63	52	53	61	62	63	52/53	61/62/63	
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	289,5	324,5	296,5	336,5	386,5	324	359	337,5	377,5	427,5	Seite 18	Seite 22
	Motor mit Positionierbremse	333,5	368,5	344	384	434	-	-	-	-	-	Seite 18	Seite 22
	Motor mit Tacho	329,5	364,5	336,5	376,5	426,5	364	399	377,5	417,5	467,5	Seite 18	Seite 22
	Motor mit Inkrementalgeber	329,5	364,5	336,5	376,5	426,5	364	399	377,5	417,5	467,5	Seite 19	Seite 23
	Motor mit Tacho und Inkrementalgeber	363,5	398,5	370,5	410,5	460,5	398	433	411,5	451,5	501,5	Seite 19	Seite 23

tendo®-PM mit Schneckengetriebe SG 40

Auswahltablelle

		Motor	6,75 : 1	12 : 1	20 : 1	30 : 1 *	50 : 1 *	70 : 1 **
n₂	[min⁻¹]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	296	166	100	66	40	28
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	444	250	150	100	60	42
M_N¹⁾	[Nm]	Größe 52	2,0	3,6	5,8	7,4	11,6	14,5
		Größe 53	3,4	6,0	9,5	11,9	[18,4]	[22,5]
		Größe 61	2,6	4,6	7,3	9,2	14,3	17,7
		Größe 62	5,4	9,4	[14,7]	[18,2]	[27,8]	-
		Größe 63	[8,2]	[14,3]	[22,1]	[27,2]	-	-
M_{zul. 1}²⁾	[Nm]	typ. Betrieb	29,0	24,9	28,5	29,6	26,7	23,8
M_{zul. 2}³⁾	[Nm]	maximal	66,0	56,7	65,0	67,5	60,8	54,2
M_{zul. therm.}⁴⁾	[Nm]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	13,3	20,2	23,6	19,6	26,7	28,3
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	7,1	11,3	13,7	11,7	16,4	17,9

Getriebeispiel <12'

Radialbelastung der Abtriebs-hohlwelle:
2400 N (Kraftangriff Mitte Getriebe)

Axialbelastung der Abtriebs-hohlwelle: 300 N

Gewicht des kompletten Getriebes
(ohne Motor): 2,1 kg

1) Bei Nennbetrieb des Motors

Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

2) Bei typischen Betriebsbedingungen: mittlere Stöße; 60 Anläufe/h; ED 70 %

3) Zulässiges Beschleunigungsmoment

4) Zulässiges thermisches Dauerdrehmoment

[...] Zulässige Getriebemomente beachten!

* statisch selbsthemmend

** selbsthemmend



Bei Verwendung von selbsthemmenden Schneckengetrieben in Verbindung mit Bremsmotoren (mechanisches Abbremsen) bzw. 4-Quadranten-Antrieben (elektrisches Abbremsen) bitte rückfragen.

Bestellnummer

Anschluss	Thermoschalter	Drehzahl	Einbaulage	Handlüftung
Pg mit Kabel Stecker ¹⁾⁴⁾ Klemmkasten ⁵⁾ Klemmkasten + Pg mit Kabel ⁶⁾ Klemmkasten + Stecker ¹⁾⁷⁾ Klemmkasten + Pg + Pg ⁸⁾ Klemmkasten + Stecker + Stecker ¹⁾⁸⁾	P S K KP KS KPP KSS	2000 min ⁻¹ 3000 min ⁻¹	siehe Seite 8	ohne ... mit ²⁾ HL
	... ohne T mit ³⁾			

__ / K 1 1 . 3 __ . __ / __ __ / __ / __ / __ / __ / __ / __

Größe	Anbauten	Bauform	Schutzart	Anker-spannung	Unter-setzung	Bremsen-spannung
52	kein Anbau	1 B14	IP54	24 V ⁹⁾	6,75 : 1	24 VDC
53	Haltebremse	2 B5	IP65	160 V	12 : 1	207 VDC
61	Positionierbremse				20 : 1	
62	Tacho				30 : 1	
63	Inkrementalgeber				50 : 1	
	Tacho + Inkrementalgeber				70 : 1	
	Haltebremse + Tacho					
	Haltebremse + Inkrementalgeber					
	Haltebremse + Tacho + Inkrementalgeber					

Beispiel: 53 / K11.304.2 / K / IP54 / 160 V / 3000 min⁻¹ / 12 : 1 / H611 / 207 VDC / HL

1) Gegenstecker nicht im Lieferumfang enthalten (auf Anfrage)

2) Handlüftung nur bei Positionierbremse

3) Thermoschalter in Verbindung mit Kabelausführung auf Anfrage möglich

4) Nicht für Type K11.304._

5) Nur Typen K11.301._, K11.302._, K11.304._, K11.305._, K11.330._

6) Nicht für Typen K11.301._ und K11.302._

7) Nicht für Typen K11.301._, K11.302._ und K11.304._

8) Nur Typen K11.320._ und K11.350._

9) Größe 63: nicht möglich in Kombination mit Nennspannung 24V und Nenndrehzahl 3000 min⁻¹

tendo[®]-PM mit Schneckengetriebe SG 53

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 61/62/63 mit einstufigem Schneckengetriebe Type K11.4_ _ _

Bauform B14

Steckwelle auf Anfrage

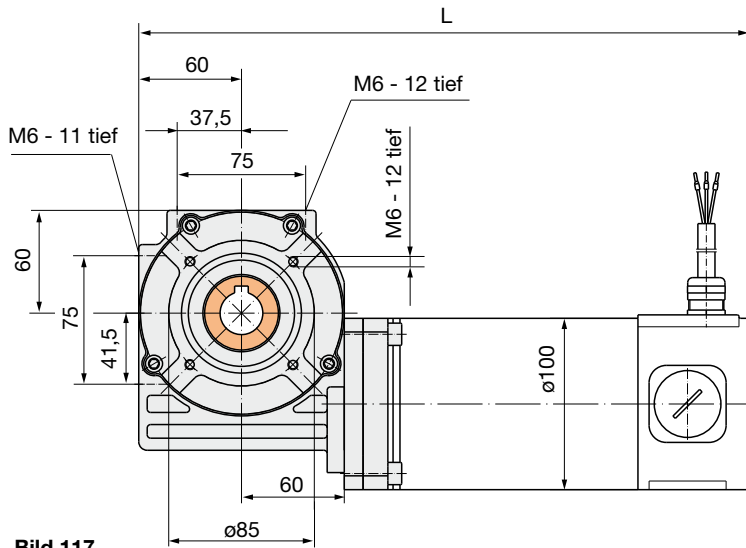


Bild 117

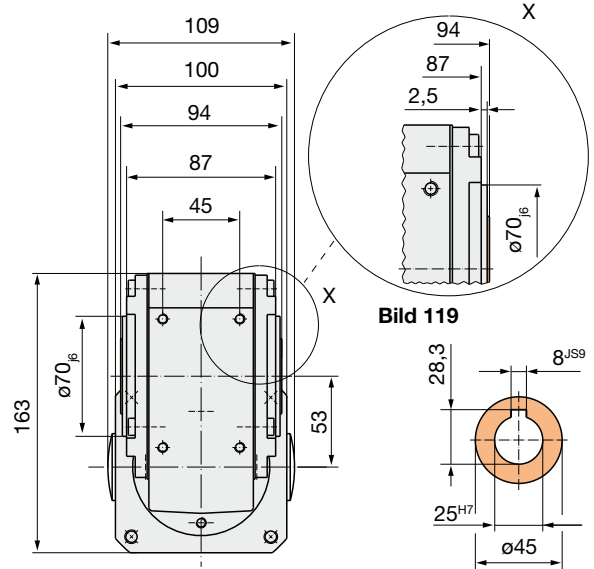


Bild 118

Bild 120

Bauform B5

Steckwelle auf Anfrage

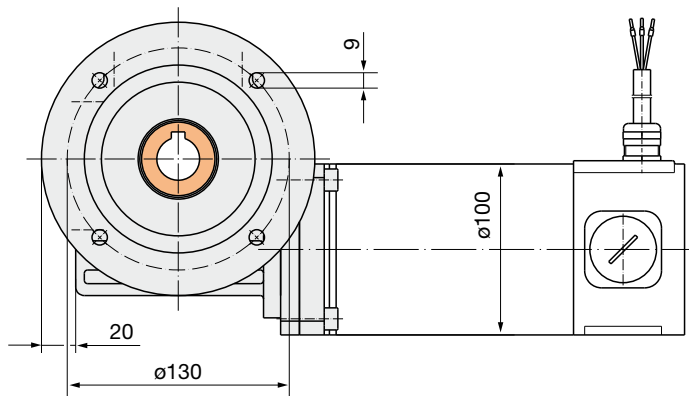


Bild 121

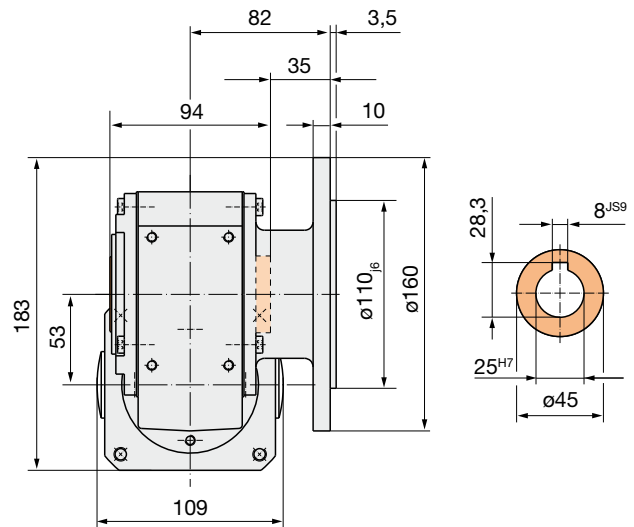


Bild 122

Bild 123

Maße [mm]		L			L mit Haltebremse			Weitere Angaben
		61	62	63	61	62	63	61/62/63
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	317,5	357,5	407,5	358,5	398,5	448,5	Seite 22
	Motor mit Positionierbremse	365	405	455	-	-	-	Seite 22
	Motor mit Tacho	357,5	397,5	447,5	398,5	438,5	488,5	Seite 22
	Motor mit Inkrementalgeber	357,5	397,5	447,5	398,5	438,5	488,5	Seite 23
	Motor mit Tacho und Inkrementalgeber	391,5	431,5	481,5	432,5	472,5	522,5	Seite 23

tendo[®]-PM mit Schneckengetriebe SG 53

Auswahltablelle

		Motor	6,67 : 1	13,5 : 1	21 : 1	30 : 1 *	50 : 1 *	75 : 1 **
n₂	[min⁻¹]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	300	148	95	66	40	27
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	450	222	143	100	60	40
M_N¹⁾	[Nm]	Größe 61	2,0	4,3	6,9	9,0	13,0	17,0
		Größe 62	4,8	9,4	[14,0]	[18,0]	[26,5]	[35,1]
		Größe 63	[7,6]	[14,6]	[21,1]	[27,0]	[38,0]	[48,5]
M_{zul.1}²⁾	[Nm]	typ. Betrieb	66,5	79,1	92,9	76,4	59,3	48,7
M_{zul.2}³⁾	[Nm]	maximal	152	180	212	174	135	111
M_{zul.therm.}⁴⁾	[Nm]	n ₁ = 2000 min ⁻¹	13,0	18,8	22,3	23,4	27,0	30,5
		n ₁ = 3000 min ⁻¹	5,7	10,0	13,1	14,1	16,7	19,2

Getriebeispiel <10'

Radialbelastung der Abtriebs-hohlwelle:
3200 N (Kraftangriff Mitte Getriebe)

Axialbelastung der Abtriebs-hohlwelle: 400 N

Gewicht des kompletten Getriebes
(ohne Motor): 3,7 kg

1) Bei Nennbetrieb des Motors

Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

2) Bei typischen Betriebsbedingungen: mittlere Stöße; 60 Anläufe/h; ED 70 %

3) Zulässiges Beschleunigungsmoment

4) Zulässiges thermisches Dauerdrehmoment

[...] Zulässige Getriebemomente beachten!

* statisch selbsthemmend

** selbsthemmend



Bei Verwendung von selbsthemmenden Schneckengetrieben in Verbindung mit Bremsmotoren (mechanisches Abbremsen) bzw. 4-Quadranten-Antrieben (elektrisches Abbremsen) bitte rückfragen.

Bestellnummer

Anschluss	Thermoschalter	Drehzahl	Einbaulage	Handlüftung
Pg mit Kabel Stecker ¹⁾⁴⁾ Klemmkasten ⁵⁾ Klemmkasten + Pg mit Kabel ⁶⁾ Klemmkasten + Stecker ¹⁾⁷⁾ Klemmkasten + Pg + Pg ⁸⁾ Klemmkasten + Stecker + Stecker ¹⁾⁸⁾	P S K KP KS KPP KSS	... ohne T mit ³⁾	2000 min ⁻¹ 3000 min ⁻¹	siehe Seite 8
				ohne ... mit ²⁾ HL

__ / K 1 1 . 4 __ . __ / __ __ / __ / __ / __ / __ / __ / __

Größe	Anbauten	Bauform	Schutzart	Ankerspannung	Untersetzung	Bremsenspannung
61	kein Anbau	1 B14		24 V ⁹⁾	6,67 : 1	24 VDC
62	Haltebremse	2 B5	IP54	160 V	13,5 : 1	207 VDC
63	Positionierbremse		IP65		21 : 1	
	Tacho				30 : 1	
	Inkrementalgeber				50 : 1	
	Tacho + Inkrementalgeber				75 : 1	
	Haltebremse + Tacho					
	Haltebremse + Inkrementalgeber					
	Haltebremse + Tacho + Inkrementalgeber					

Beispiel: 62 / K11.402.1 / P / IP54 / 24 V / 3000 min⁻¹ / 21 : 1 / H520 / 207 VDC

1) Gegenstecker nicht im Lieferumfang enthalten (auf Anfrage)

2) Handlüftung nur bei Positionierbremse

3) Thermoschalter in Verbindung mit Kabelausführung auf Anfrage möglich

4) Nicht für Type K11.404._

5) Nur Typen K11.401._, K11.402._, K11.404._, K11.405._, K11.430._

6) Nicht für Typen K11.401._ und K11.402._

7) Nicht für Typen K11.401._, K11.402._ und K11.404._

8) Nur Typen K11.420._ und K11.450._

9) Größe 63: nicht möglich in Kombination mit Nennspannung 24V und Nenndrehzahl 3000 min⁻¹

Hohlwellen-Schneckengetriebe mit integrierter Rutschnabe

tendo®-Schneckengetriebe können mit einer von außen einstellbaren Rutschnabe ausgestattet werden. Dadurch ist es möglich Anlauf- und Betriebsstöße dämpfend abzufangen. Aber auch Überlastschutz gegen Blockieren kann mit dieser Ausführung – insbesondere in Verbindung mit einem mayr®-Drehzahlwächter – gewährleistet werden.

Die Vorteile der im Schneckengetriebe integrierten Rutschnabe:

- Abfangen von Anlauf- und Betriebsstößen
- Überlastschutz beim Blockieren (insbesondere mit einem mayr®-Drehzahlwächter, um lange Schlupfzeiten und evtl. Schädigung der Mechanik zu vermeiden, bitte separate Unterlagen anfordern)
- von außen einfaches und stufenloses Einstellen des Rutschmomentes
- großer Drehmomenteinstellbereich
- geringer Verschleiß, da Reibteile im Ölbad laufen
- gleicher Anschluss wie Standard-Getriebe: Hohlwelle mit Bauform B14 und B5
- Abdeckung für die umlaufenden Getriebeteile möglich
- preisgünstige Lösung

3 Rutschnabe-Varianten stehen zur Verfügung		Eignung für			
		hohes Überlastmoment	große Reibarbeit	Freisaltbarkeit	
Merkmale der Varianten	RN	Reibbelagsreibung	+	++	--
	KRN	Konus mit Metallreibung	++	+	--
	FRN	Konus mit Spezial-Tellerfedern	+	+	++

Bauform B14

Steckwelle auf Anfrage

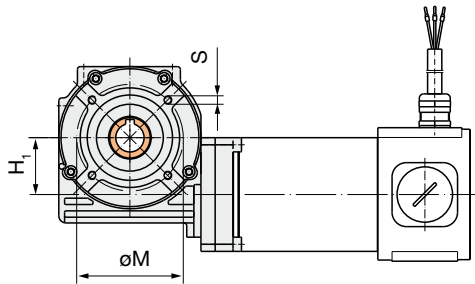


Bild 124
Schneckengetriebe mit integrierter Rutschnabe SG/RN bzw. SG/KRN

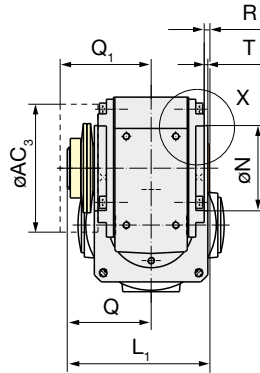


Bild 125
SG/RN bzw. SG/KRN

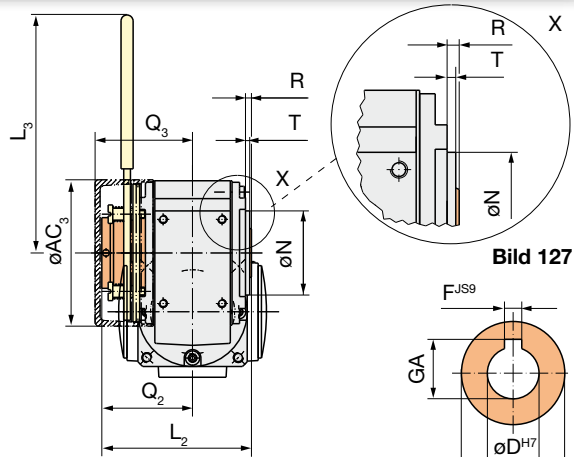


Bild 126
Schneckengetriebe mit Freischalteinrichtung SG/FRN

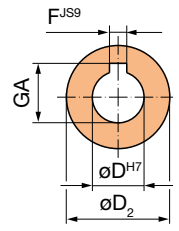


Bild 128

Bauform B5

Steckwelle auf Anfrage

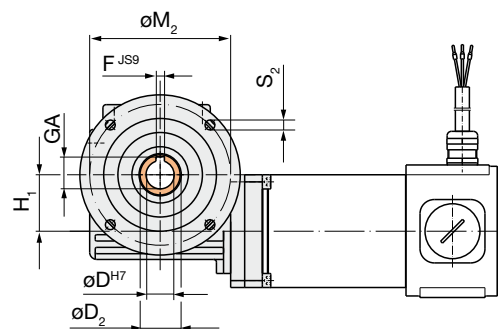


Bild 129
Schneckengetriebe mit integrierter Rutschnabe SG/RN bzw. SG/KRN

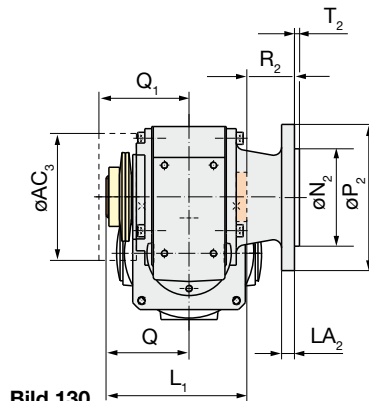


Bild 130
SG/RN bzw. SG/KRN

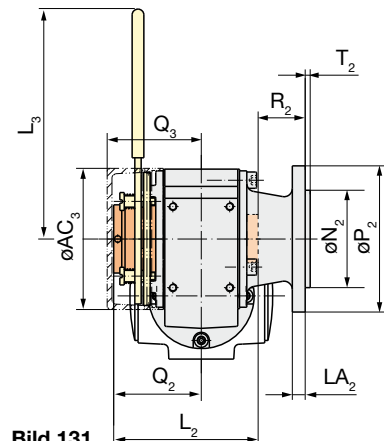


Bild 131
Schneckengetriebe mit Freischalteinrichtung SG/FRN

Maße [mm]	DIN EN 50347	AC ₃	D ^{H7}	D ₂	F ^{J59}	GA	H ₁	L ₁	L ₂	L ₃	LA ₂	M	M ₂	N _{j6}	N _{2j6}	P ₂	Q	Q ₁	Q ₂	Q ₃	R	R ₂	S	S ₂	T	T ₂	α
	(DIN 42939)	(g ₃)	(d ^{H7})	(m)	(u) ^{J59}	(t)	(h ₁)	(k ₁)	(k ₂)	(l)	(c)	(e ₁)	(e ₂)	(b _{1j6})	(b _{2j6})	(a ₂)	(q)	(q ₁)	(q ₂)	(q ₃)	(i ₁)	(i ₂)	(s ₁)	(s ₂)	(f ₁)	(f ₂)	α
Getriebegröße	SG 35	80	15	30	5	17,3	35	85	89	140	8	65	75	50	60	90	50	55	54	59	3,5	29	M5 -8 tief	7	2,5	3	20°
	SG 40	90	20	30	6	22,8	40	100	109	146	8	75	100	60	80	120	59	64	68	72	3,5	31	M6 -12 tief	7	2,5	3	40°
	SG 53	100	25	45	8	28,3	53	114	128	166	10	85	130	70	110	160	67	72	81	86	3,5	35	M6 -12 tief	9	2,5	3,5	50°

tendo[®]-PM mit Planetengetriebe REG 42

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 41/42 mit Planetengetriebe Type K13.2 _ _ _

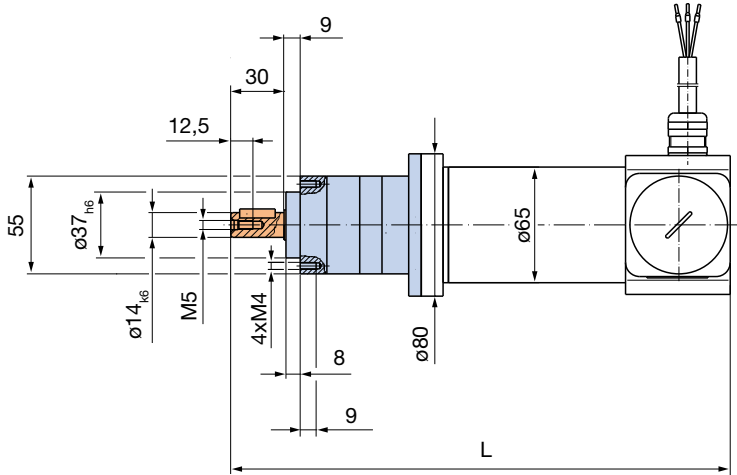


Bild 133

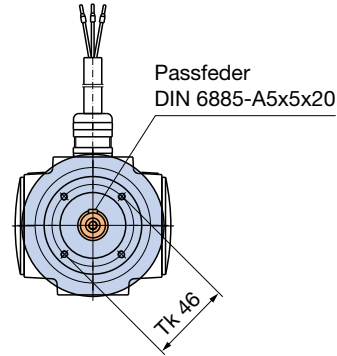


Bild 134



Auch als **Direktanbau** lieferbar:

- das entsprechende Maß „L“ ist um 32,5 mm kleiner als der in der unteren Tabelle angegebene L-Wert
- der Flansch ø80 entfällt

Maße [mm]	Stufenzahl	L		L mit Haltebremse		Weitere Angaben Größe 41/42	
		Größe 41	Größe 42	Größe 41	Größe 42		
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	1-stufig	245	281	276	312	Seite 14
		2-stufig	262	298	293	329	
		3-stufig	285	321	316	352	
	Motor mit Positionierbremse	1-stufig	282	318	-	-	Seite 14
		2-stufig	299	335	-	-	
		3-stufig	322	358	-	-	
	Motor mit Tacho	1-stufig	291	327	322	358	Seite 14
		2-stufig	308	344	339	375	
		3-stufig	331	367	362	398	
	Motor mit Inkrementalgeber	1-stufig	291	327	322	358	Seite 15
		2-stufig	308	344	339	375	
		3-stufig	331	367	362	398	
Motor mit Tacho und Inkrementalgeber	1-stufig	319	355	350	386	Seite 15	
	2-stufig	336	372	367	403		
	3-stufig	359	395	390	426		

tendo[®]-PM mit Planetengetriebe REG 50

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 52/53 und 61/62/63 mit Planetengetriebe Type K13.3

Motorgröße 52/53

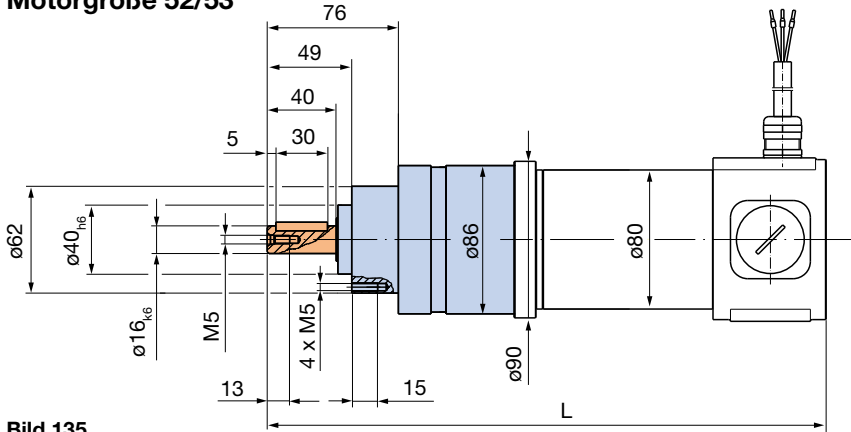


Bild 135

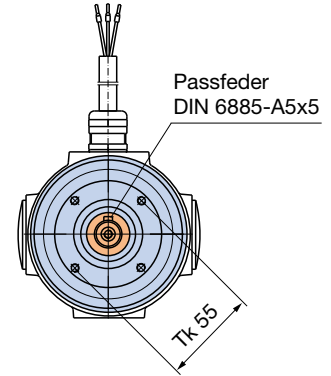


Bild 136

Motorgröße 61/62/63

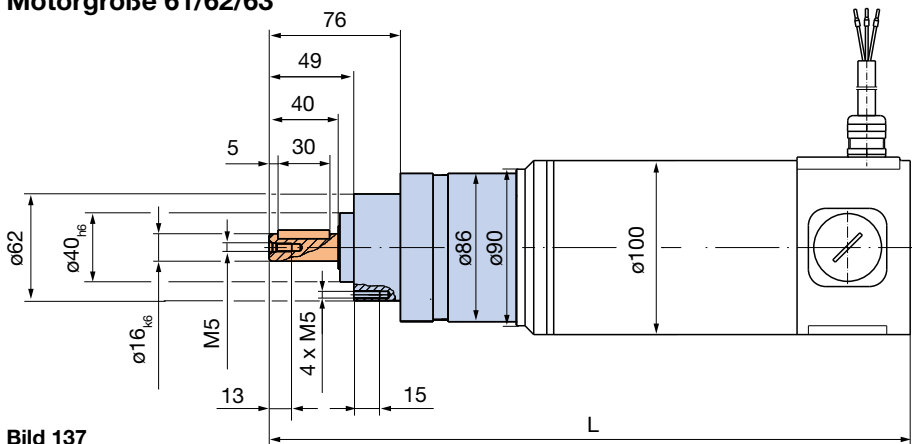


Bild 137

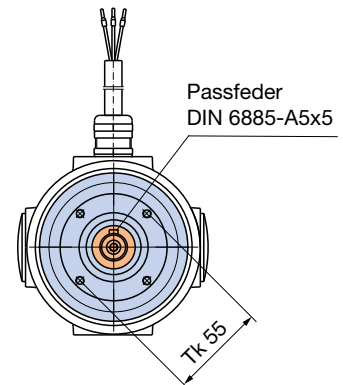


Bild 138



Auch als **Direktanbau** lieferbar:
das entsprechende Maß „L“ ist um 33 mm kleiner als der in der unteren Tabelle angegebene L-Wert (dies gilt für alle Untersetzungen).

Maße [mm]	Stufenzahl	L					L mit Haltebremse					Weitere Angaben		
		52	53	61	62	63	52	53	61	62	63	52/53	61/62/63	
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	1-stufig	323,5	358,5	330,5	370,5	420,5	358	393	371,5	411,5	461,5	Seite 18	Seite 22
		2-stufig	348,5	383,5	355,5	395,5	445,5	383	418	396,5	436,5	486,5		
		3-stufig	373,5	408,5	380,5	420,5	470,5	408	443	421,5	461,5	511,5		
	Motor mit Positionierbremse	1-stufig	367,5	402,5	378	418	468	-	-	-	-	-	Seite 18	Seite 22
		2-stufig	392,5	427,5	403	443	493	-	-	-	-	-		
		3-stufig	417,5	452,5	428	468	518	-	-	-	-	-		
Motor mit Tacho	1-stufig	363,5	398,5	370,5	410,5	460,5	398	433	411,5	451,5	501,5	Seite 18	Seite 22	
	2-stufig	388,5	423,5	395,5	435,5	485,5	423	458	436,5	476,5	526,5			
	3-stufig	413,5	448,5	420,5	460,5	510,5	448	483	461,5	501,5	551,5			
Motor mit Inkrementalgeber	1-stufig	363,5	398,5	370,5	410,5	460,5	398	433	411,5	451,5	501,5	Seite 19	Seite 23	
	2-stufig	388,5	423,5	395,5	435,5	485,5	423	458	436,5	476,5	526,5			
	3-stufig	413,5	448,5	420,5	460,5	510,5	448	483	461,5	501,5	551,5			
Motor mit Tacho und Inkrementalgeber	1-stufig	397,5	431,5	404,5	444,5	494,5	431	467	445,5	485,5	535,5	Seite 19	Seite 23	
	2-stufig	422,5	456,5	429,5	469,5	519,5	456	492	470,5	510,5	560,5			
	3-stufig	447,5	481,5	454,5	494,5	544,5	481	517	495,5	535,5	585,5			

tendo®-PM mit Planetengetriebe EPL 64

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 41/42 und 52/53 mit Planetengetriebe Type K13.5_ _

Motorgröße 41/42

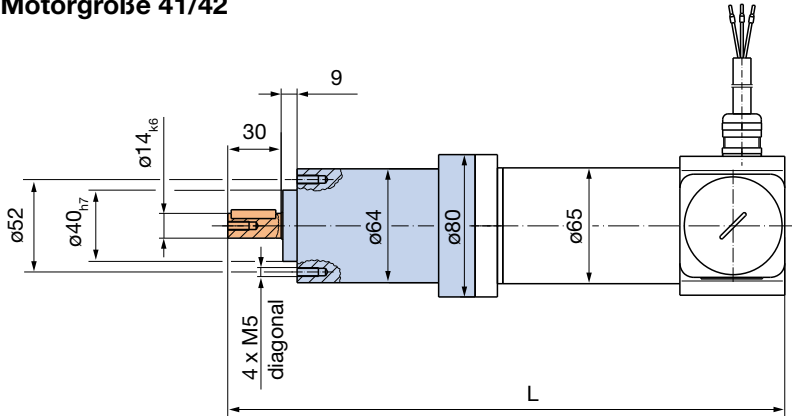


Bild 139

Motorgröße 52/53

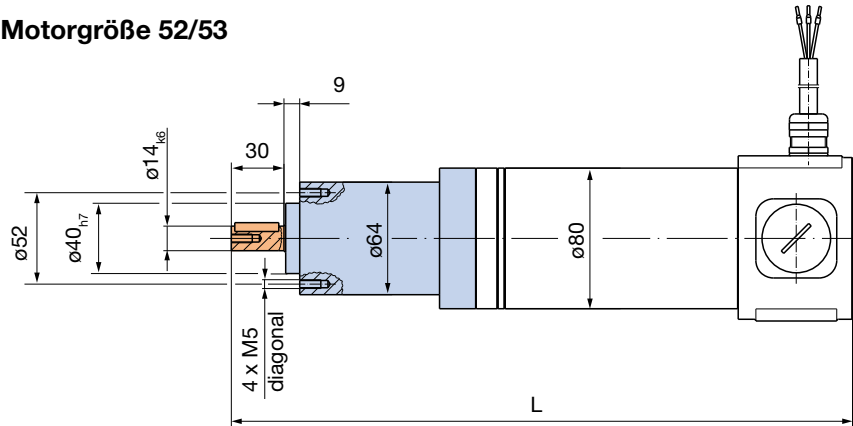


Bild 140



Auch als **Direktanbau** lieferbar:

- das entsprechende Maß „L“ ist um 39,2 mm kleiner als der in der unteren Tabelle angegebene L-Wert
- der Flansch ø80 entfällt.

Maße [mm]	Stufenzahl	L				L mit Haltebremse				Weitere Angaben		
		41	42	52	53	41	42	52	53	41/42	52/53	
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	1-stufig	255	291	296,5	331,5	286	322	331	366	Seite 14	Seite 18
		2-stufig	277	313	318,5	353,5	308	344	353	388		
		3-stufig	299	335	340,5	375,5	330	366	375	410		
	Motor mit Positionierbremse	1-stufig	292	328	340,5	375,5	-	-	-	-	Seite 14	Seite 18
		2-stufig	314	350	362,5	397,5	-	-	-	-		
		3-stufig	336	372	384,5	419,5	-	-	-	-		
	Motor mit Tacho	1-stufig	301	337	336,5	371,5	332	368	371	406	Seite 14	Seite 18
		2-stufig	323	359	358,5	393,5	354	390	393	428		
		3-stufig	345	381	380,5	415,5	376	412	415	450		
Motor mit Inkrementalgeber	1-stufig	301	337	336,5	371,5	332	368	371	406	Seite 15	Seite 19	
	2-stufig	323	359	358,5	393,5	354	390	393	428			
	3-stufig	345	381	380,5	415,5	376	412	415	450			
Motor mit Tacho und Inkrementalgeber	1-stufig	329	365	370,5	405,5	360	402	405	440	Seite 15	Seite 19	
	2-stufig	351	387	392,5	427,5	382	424	427	462			
	3-stufig	373	409	414,5	449,5	404	446	449	484			

tendo®-PM mit Planetengetriebe EPL 64

Auswahltablelle

		Motor	3:1	5:1	10:1	12:1	20:1	35:1	70:1	100:1	160:1	250:1	490:1	1000:1
n_2	[min ⁻¹]	$n_1 = 2000 \text{ min}^{-1}$	667	400	200	167	100	57	29	20	12,5	8,0	4,1	2,0
		$n_1 = 3000 \text{ min}^{-1}$	1000	600	300	250	150	86	43	30	18,8	12,0	6,1	3,0
$M_N^{1)}$ Betriebsart: S1	[Nm]	Größe 41	0,2	0,4	0,7	0,8	1,4	2,4	4,8	6,8	10,2	16,0	[31]	[64]
		Größe 42	0,7	1,1	2,3	2,6	4,3	7,4	14,9	[21]	[32]	[50]	--	--
		Größe 52	1,0	1,7	3,4	3,9	6,5	11,3	23	--	--	--	--	--
		Größe 53	1,7	2,8	5,7	6,4	10,7	18,7	[37]	--	--	--	--	--
$M_N^{2)}$ Betriebsart: S3 - 25 %	[Nm]	Größe 41	0,8	1,3	2,5	2,9	4,8	8,3	16,7	[24]	[36]	[56]	--	--
		Größe 42	1,7	2,8	5,6	6,3	10,5	18,4	[37]	[53]	[79]	[124]	--	--
		Größe 52	2,4	4,0	7,9	9,0	15,0	26	[52]	--	--	--	--	--
		Größe 53	3,7	6,2	[12,4]	14,1	23	[41]	[82]	--	--	--	--	--
$M_{zul. 1}^{3)}$	[Nm]	typ. Betrieb	14,0	18,2	9,8	25	29	31	25	11,2	29	31	25	10,5
$M_{zul. 2}^{4)}$	[Nm]	maximal	40	52	28	50	59	62	50	22	59	62	50	21
Massenträgheitsmoment	[10 ⁻³ kgm ²]		0,0178	0,0150	0,0136	0,0173	0,0156	0,0143	0,0136	0,0136	0,0136	0,0136	0,0136	0,0136
Stufenzahl			1			2					3			
Getriebeispiel			<15'			<20'					<25'			
Getriebegewicht (ohne Motor)	[kg]		1,0			1,3					1,6			

Getriebeschutzart IP44

Weitere Untersetzungen möglich

1) Bei S1-Nennbetrieb des Motors

Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

2) Bei typischem Aussetzbetrieb

S3 - 25 % (1 Motor = 2 x I Nenn)
Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

3) Bei typischen Betriebsbedingungen:

mittlere Stöße; 200 Anläufe/h; 8h/Tag

4) Zulässiges Beschleunigungsmoment

[...] Zulässige Getriebemomente beachten!

Bestellnummer

Anschluss	Thermoschalter	Drehzahl	Einbaulage	Handlüftung
Pg mit Kabel Stecker ²⁾⁵⁾ Klemmkasten ⁶⁾ Klemmkasten + Pg mit Kabel ⁷⁾ Klemmkasten + Stecker ²⁾⁸⁾ Klemmkasten + Pg + Pg ⁹⁾ Klemmkasten + Stecker + Stecker ²⁾⁹⁾	P S K KP KS KPP KSS	... ohne T mit ⁴⁾	2000 min ⁻¹ 3000 min ⁻¹	siehe Seite 7 ohne ... mit ³⁾ HL

___ / K 1 3 . 5 ___ . ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___

Größe	Anbauten	Bauform	Motor-Schutzart ¹⁾	Ankerspannung	Untersetzung	Bremsenspannung
41	kein Anbau	0 B14	IP54	24 V	3 : 1	24 VDC
42	Haltebremse	2 B5 ¹⁰⁾	IP65	160 V	5 : 1	104 VDC
52	Positionierbremse ¹⁾				10 : 1	207 VDC
53	Tacho				12 : 1	(PM 41/42)
	Inkrementalgeber				20 : 1	
	Tacho + Inkrementalgeber				35 : 1	
	Haltebremse + Tacho				70 : 1	
	Haltebremse + Inkrementalgeber				100 : 1	
	Haltebremse + Tacho + Inkrementalgeber				160 : 1	
					250 : 1	
					490 : 1	
					1000 : 1	

Beispiel: 42 / K13.502.0 / P / IP54 / 24 V / 3000 min⁻¹ / 160 : 1 / V19 / 104 VDC

1) Größe 41/42: Motor-Schutzart IP65 bei Positionierbremse auf Anfrage (nicht in Verbindung mit Handlüftung)
2) Gegenstecker nicht im Lieferumfang enthalten (auf Anfrage)

3) Handlüftung nur bei Positionierbremse (Größe 41/42: Handlüftung nur bei IP54)
4) Thermoschalter in Verbindung mit Kabelauführung auf Anfrage möglich
5) Nicht für Type K13.504.0

6) Nur Typen K13.501.0, K13.502.0, K13.504.0, K13.505.0, K13.530.0
7) Nicht für Typen K13.501.0 und K13.502.0
8) Nicht für Typen K13.501.0, K13.502.0 und K13.504.0
9) Nur Typen K13.520.0 und K13.550.0
10) Auf Anfrage

tendo®-PM mit Planetengetriebe EPL 84

Permanenterregter Gleichstrommotor Größe 52/53 und 61/62/63 mit Planetengetriebe Type K13.6_ _ _

Motorgröße 52/53

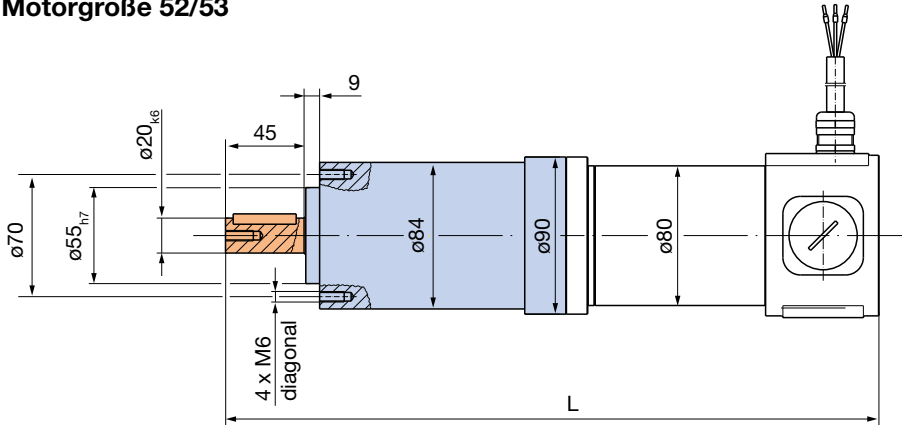


Bild 141

Motorgröße 61/62/63

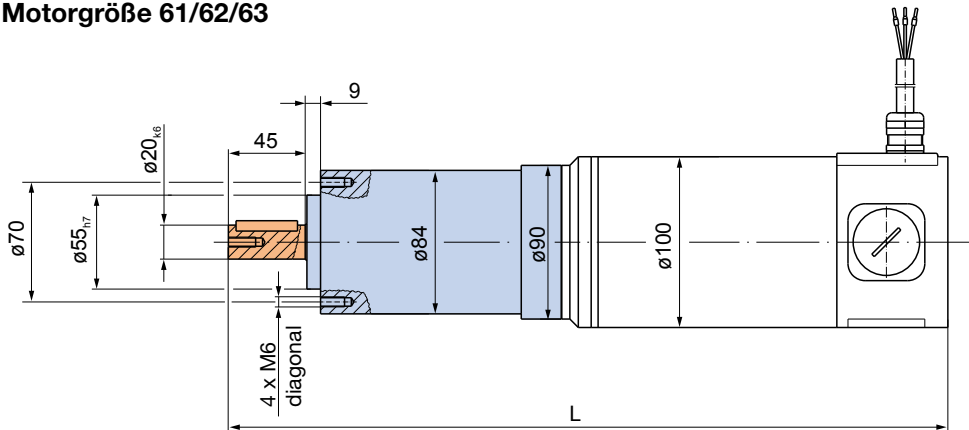


Bild 142



Auch als **Direktanbau** lieferbar:
das entsprechende Maß „L“ ist um 46,5 mm kleiner als der in der unteren Tabelle angegebene L-Wert.

Maße [mm]	Stufenzahl	L					L mit Haltebremse					Weitere Angaben		
		52	53	61	62	63	52	53	61	62	63	52/53	61/62/63	
Anbau B-Lagerschild	Motor ohne Anbauten	1-stufig	341,5	376,5	348,5	388,5	438,5	376	411	389,5	429,5	479,5	Seite 18	Seite 22
		2-stufig	374,5	409,5	381,5	421,5	471,5	409	444	422,5	462,5	512,5		
		3-stufig	407,5	442,5	414,5	454,5	504,5	442	477	455,5	495,5	545,5		
	Motor mit Positionierbremse	1-stufig	385,5	420,5	396	436	486	-	-	-	-	-	Seite 18	Seite 22
		2-stufig	418,5	453,5	429	469	519	-	-	-	-	-		
		3-stufig	451,5	486,5	462	502	552	-	-	-	-	-		
	Motor mit Tacho	1-stufig	381,5	416,5	388,5	428,5	478,5	416	451	429,5	469,5	519,5	Seite 18	Seite 22
		2-stufig	414,5	449,5	421,5	461,5	511,5	449	484	462,5	502,5	552,5		
		3-stufig	447,5	482,5	454,5	494,5	544,5	482	517	495,5	535,5	585,5		
	Motor mit Inkrementalgeber	1-stufig	381,5	416,5	388,5	428,5	478,5	416	451	429,5	469,5	519,5	Seite 19	Seite 23
		2-stufig	414,5	449,5	421,5	461,5	511,5	449	484	462,5	502,5	552,5		
		3-stufig	447,5	482,5	454,5	494,5	544,5	482	517	495,5	535,5	585,5		
Motor mit Tacho und Inkrementalgeber	1-stufig	415,5	450,5	422,5	462,5	512,5	450	485	463,5	503,5	553,5	Seite 19	Seite 23	
	2-stufig	448,5	483,5	455,5	495,5	545,5	483	518	496,5	436,5	586,5			
	3-stufig	481,5	516,5	488,5	528,5	578,5	516	551	529,5	569,5	619,5			

tendo®-PM mit Planetengetriebe EPL 84

Auswahltablelle

		Motor	3:1	5:1	10:1	12:1	20:1	35:1	70:1	100:1	160:1	250:1	490:1	1000:1
n_2	[min ⁻¹]	$n_1 = 2000 \text{ min}^{-1}$	667	400	200	167	100	57	29	20	12,5	8,0	4,1	2,0
		$n_1 = 3000 \text{ min}^{-1}$	1000	600	300	250	150	86	43	30	18,8	12,0	6,1	3,0
$M_N^{1)}$ Betriebsart: S1	[Nm]	Größe 52	0,8	1,4	2,7	3,1	5,1	8,9	17,9	26	38	60	[118]	[240]
		Größe 53	1,5	2,5	5,0	5,6	9,4	16,4	33	47	70	[110]		--
		Größe 61	1,1	1,8	3,6	4,1	6,8	11,9	24	34	51	--	--	--
		Größe 62	2,4	4,1	8,1	9,2	15,3	27	54	[77]	[115]	--	--	--
		Größe 63	3,8	6,3	12,6	14,3	24	42	[83]	--	--	--	--	--
$M_N^{2)}$ Betriebsart: S3 - 25 %	[Nm]	Größe 52	2,2	3,6	7,2	8,2	13,6	24	48	[68]	[102]	[160]	[314]	[640]
		Größe 53	3,5	5,9	11,7	13,3	22,1	39	[77]	[111]	[166]	[260]	--	--
		Größe 61	2,7	4,5	9,0	10,2	17,0	30	60	[85]	[128]	--	--	--
		Größe 62	5,4	9,0	18,0	20	34	60	[119]	[170]	--	--	--	--
		Größe 63	8,1	13,5	27	31	51	[89]	[179]	--	--	--	--	--
$M_{zul.1}^{3)}$	[Nm]	typ. Betrieb	28	38	28	56	70	70	63	45	70	70	63	45
$M_{zul.2}^{4)}$	[Nm]	maximal	80	108	80	112	140	140	126	90	140	140	126	90
Massenträgheitsmoment	[10 ⁻³ kgm ²]		0,0542	0,0379	0,0322	0,0473	0,0407	0,0356	0,0327	0,0327	0,0327	0,0327	0,0327	0,0327
Stufenzahl			1			2			3					
Getriebeispiel			<15'			<20'			<25'					
Getriebege wicht (ohne Motor)	[kg]		2,3			3,1			3,9					

Getriebebeschützart IP44

Weitere Untersetzungen möglich

1) Bei S1-Nennbetrieb des Motors

Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

2) Bei typischem Aussetzbetrieb S3 - 25 % (I Motor = 2 x I Nenn)

Um die zulässigen Momente nicht zu überschreiten muss gegebenenfalls der Motorstrom entsprechend begrenzt werden!

3) Bei typischen Betriebsbedingungen: mittlere Stöße; 200 Anläufe/h; 8h/Tag

4) Zulässiges Beschleunigungsmoment

[...] Zulässige Getriebemomente beachten!

Bestellnummer

Anschluss	Thermoschalter	Drehzahl	Einbaulage	Handlüftung
Pg mit Kabel Stecker ^{1) 4)} Klemmkasten ⁵⁾ Klemmkasten + Pg mit Kabel ⁶⁾ Klemmkasten + Stecker ^{1) 7)} Klemmkasten + Pg + Pg ⁸⁾ Klemmkasten + Stecker + Stecker ^{1) 8)}	P S K KP KS KPP KSS	... ohne T mit ³⁾	2000 min ⁻¹ 3000 min ⁻¹	siehe Seite 7
				ohne ... mit ²⁾ HL

___ / K 1 3 . 6 ___ . ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___ / ___

Größe	Anbauten	Bauform	Motor-Schutzart	Anker-spannung	Untersetzung	Bremsen-spannung
52	kein Anbau 01	0 B14			3 : 1	
53	Haltebremse 02	2 B5 ⁹⁾	IP54	24 V ¹⁰⁾	5 : 1	24 VDC
61	Positionierbremse 04		IP65	160 V	10 : 1	207 VDC
62	Tacho 05				12 : 1	
63	Inkrementalgeber 08				20 : 1	
	Tacho + Inkrementalgeber 20				35 : 1	
	Haltebremse + Tacho 30				70 : 1	
	Haltebremse + Inkrementalgeber 41				100 : 1	
	Haltebremse + Tacho + Inkrementalgeber 50				160 : 1	
					250 : 1	
					490 : 1	
					1000 : 1	

Beispiel: 61 / K13.602.0 / PT / IP54 / 24 V / 3000 min⁻¹ / 250 : 1 / V18 / 207 VDC / HL

1) Gegenstecker nicht im Lieferumfang enthalten (auf Anfrage)

2) Handlüftung nur bei Positionierbremse

3) Thermoschalter in Verbindung mit Kabelausführung auf Anfrage möglich

4) Nicht für Type K13.604.0

5) Nur Typen K13.601.0, K13.602.0, K13.604.0, K13.605.0, K13.630.0

6) Nicht für Typen K13.601.0 und K13.602.0

7) Nicht für Typen K13.601.0, K13.602.0 und K13.604.0

8) Nur Typen K13.620.0 und K13.650.0

9) Auf Anfrage

10) Größe 63: nicht möglich in Kombination mit Nennspannung 24V und Nenndrehzahl 3000 min⁻¹

Platz für Ihre Notizen:

Produktübersicht

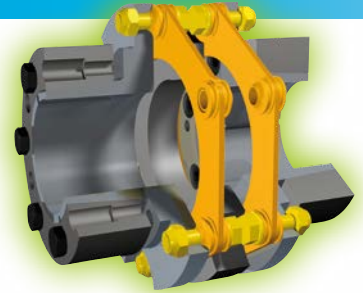
Sicherheitskupplungen/Überlastkupplungen

- **EAS[®]-compact[®]/EAS[®]-NC**
Formschlüssige und absolut spielfreie Sicherheitskupplungen
- **EAS[®]-smartic[®]**
Kostengünstige Sicherheitskupplungen mit Schnellmontage
- **EAS[®]-Elementkupplung/EAS[®]-Elemente**
Lasttrennende Absicherung von hohen Drehmomenten
- **EAS[®]-axial**
Exakte Begrenzung von Zug- und Druckkräften
- **EAS[®]-Sp/EAS[®]-Sm/EAS[®]-Zr**
Restmomentfrei trennende Sicherheitskupplungen mit Schaltfunktion
- **ROBA[®]-Rutschnaben**
Lasthaltende, reibschlüssige Sicherheitskupplungen
- **ROBA[®]-contitorque**
Magnetische Dauerschlupfkupplungen



Wellenkupplungen

- **smartflex[®]/primeflex[®]**
Perfekte Präzisionskupplungen für Servo- und Schrittmotoren
- **ROBA[®]-ES**
Spielfrei und dämpfend für schwingungskritische Antriebe
- **ROBA[®]-DS/ROBA[®]-D**
Spielfreie, drehsteife Ganzstahlkupplungen
- **ROBA[®]-DSM**
Kostengünstige Drehmoment-Messkupplungen



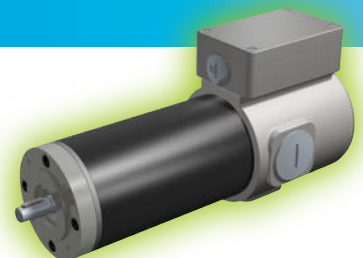
Elektromagnetische Bremsen/Kupplungen

- **ROBA-stop[®] Standard**
Multifunktionale Allround-Sicherheitsbremsen
- **ROBA-stop[®]-M Motorbremsen**
Robuste, kostengünstige Motorbremsen
- **ROBA-stop[®]-S**
Wasserdichte, robuste Monoblockbremsen
- **ROBA-stop[®]-Z/ROBA-stop[®]-silenzio[®]**
Doppelt sichere Aufzugsbremsen
- **ROBA[®]-diskstop[®]**
Kompakte, flüsterleise Scheibenbremsen
- **ROBA[®]-topstop[®]**
Bremsysteme für schwerkraftbelastete Achsen
- **ROBA[®]-linearstop**
Spielfreie Bremssysteme für Linearmotorachsen
- **ROBA[®]-guidestop**
Haltebremse für Profilschienenführungen
- **ROBATIC[®]/ROBA[®]-quick/ROBA[®]-takt**
Arbeitsstromkupplungen und -bremsen, Kupplungs-bremsaggregate



Gleichstromantriebe

- **tendo[®]-PM**
Permanentmagneterregte Gleichstrommotoren
- **tendo[®]-SC**
1- und 4 Quadranten-Transistorregler



Service Deutschland

Baden-Württemberg

Esslinger Straße 7
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 07 11/45 96 01 0
Fax: 07 11/45 96 01 10

Bayern

Eichenstraße 1
87665 Mauerstetten
Tel.: 0 83 41/80 41 04
Fax: 0 83 41/80 44 23

Chemnitz

Bornaer Straße 205
09114 Chemnitz
Tel.: 03 71/4 74 18 96
Fax: 03 71/4 74 18 95

Franken

Unterer Markt 9
91217 Hersbruck
Tel.: 0 91 51/81 48 64
Fax: 0 91 51/81 62 45

Hagen

Im Langenstück 6
58093 Hagen
Tel.: 0 23 31/78 03 0
Fax: 0 23 31/78 03 25

Kamen

Lünener Straße 211
59174 Kamen
Tel.: 0 23 07/23 63 85
Fax: 0 23 07/24 26 74

Nord

Schiefer Brink 8
32699 Extertal
Tel.: 0 57 54/9 20 77
Fax: 0 57 54/9 20 78

Rhein-Main

Hans-Böckler-Straße 6
64823 Groß-Umstadt
Tel.: 0 60 78/7 82 53 37
Fax: 0 60 78/9 30 08 00

Niederlassungen

China

Mayr Zhangjiagang
Power Transmission Co., Ltd.
Changxing Road No. 16,
215600 Zhangjiagang
Tel.: 05 12/58 91-75 65
Fax: 05 12/58 91-75 66
info@mayr-ptc.cn

Großbritannien

Mayr Transmissions Ltd.
Valley Road, Business Park
Keighley, BD21 4LZ
West Yorkshire
Tel.: 0 15 35/66 39 00
Fax: 0 15 35/66 32 61
sales@mayr.co.uk

Frankreich

Mayr France S.A.S.
Z.A.L. du Minopole
Rue Nungesser et Coli
62160 Bully-Les-Mines
Tel.: 03.21.72.91.91
Fax: 03.21.29.71.77
contact@mayr.fr

Italien

Mayr Italia S.r.l.
Viale Veneto, 3
35020 Saonara (PD)
Tel.: 0498/79 10 20
Fax: 0498/79 10 22
info@mayr-italia.it

Singapur

Mayr Transmission (S) PTE Ltd.
No. 8 Boon Lay Way Unit 03-06,
TradeHub 21
Singapore 609964
Tel.: 00 65/65 60 12 30
Fax: 00 65/65 60 10 00
info@mayr.com.sg

Schweiz

Mayr Kupplungen AG
Tobeläckerstraße 11
8212 Neuhausen am Rheinfall
Tel.: 0 52/6 74 08 70
Fax: 0 52/6 74 08 75
info@mayr.ch

USA

Mayr Corporation
4 North Street
Waldwick
NJ 07463
Tel.: 2 01/4 45-72 10
Fax: 2 01/4 45-80 19
info@mayrcorp.com

Vertretungen

Australien

Regal Beloit Australia Pty Ltd.
19 Corporate Ave
03178 Rowville, Victoria
Australien
Tel.: 0 3/92 37 40 00
Fax: 0 3/92 37 40 80
salesAUvic@regalbeloit.com

Indien

National Engineering
Company (NENCO)
J-225, M.I.D.C.
Bhosari Pune 411026
Tel.: 0 20/27 13 00 29
Fax: 0 20/27 13 02 29
nenco@nenco.org

Japan

MATSUI Corporation
2-4-7 Azabudai
Minato-ku
Tokyo 106-8641
Tel.: 03/35 86-41 41
Fax: 03/32 24 24 10
k.goto@matsui-corp.co.jp

Niederlande

Groneman BV
Amarilstraat 11
7554 TV Hengelo OV
Tel.: 074/2 55 11 40
Fax: 074/2 55 11 09
aandrijftechniek@groneman.nl

Polen

Wamex Sp. z o.o.
ul. Pozaryskiego, 28
04-703 Warszawa
Tel.: 0 22/6 15 90 80
Fax: 0 22/8 15 61 80
wamex@wamex.com.pl

Südkorea

Mayr Korea Co. Ltd.
Room No.1002, 10th floor,
Nex Zone, SK TECHNOPARK,
77-1, SungSan-Dong,
SungSan-Gu, Changwon, Korea
Tel.: 0 55/2 62-40 24
Fax: 0 55/2 62-40 25
info@mayrkorea.com

Taiwan

German Tech Auto Co., Ltd.
No. 28, Fenggong Zhong Road,
Shengang Dist.,
Taichung City 429, Taiwan R.O.C.
Tel.: 04/25 15 05 66
Fax: 04/25 15 24 13
abby@zfgta.com.tw

Tschechien

BMC - TECH s.r.o.
Hviezdoslavova 29 b
62700 Brno
Tel.: 05/45 22 60 47
Fax: 05/45 22 60 48
info@bmc-tech.cz

Weitere Vertretungen:

Belgien, Brasilien, Dänemark, Finnland, Griechenland, Hongkong, Indonesien, Israel, Kanada, Luxemburg, Malaysia, Neuseeland, Norwegen, Österreich, Philippinen, Rumänien, Russland, Schweden, Slowakei, Slowenien, Südafrika, Spanien, Thailand, Türkei, Ungarn

Die komplette Adresse Ihrer zuständigen Vertretung finden Sie unter www.mayr.com im Internet.