

INNOVATIONEN, DIE SICH RECHNEN.

EINFLÄCHENKUPPLUNGEN UND -BREMSEN
ZF-SINGLE-DISC





Motivierte und kompetente Mitarbeiter sind für uns der entscheidende Erfolgsfaktor. Wir bieten allen Mitarbeitern gerechte Chancen und fördern sie in Bezug auf Qualifikation, Leistung, Einsatzbereitschaft und Mobilität. ZF steht im offenen Dialog mit den Mitarbeitern und den Arbeitnehmervertretern. Wir sind stolz, gemeinsam für den Erfolg von ZF zu arbeiten. Alle Mitarbeiter innerhalb des Konzerns verstehen sich als Mitglieder eines Teams, das nur Erfolg haben kann, wenn es die gleichen Ziele verfolgt und konstruktiv zusammenarbeitet.

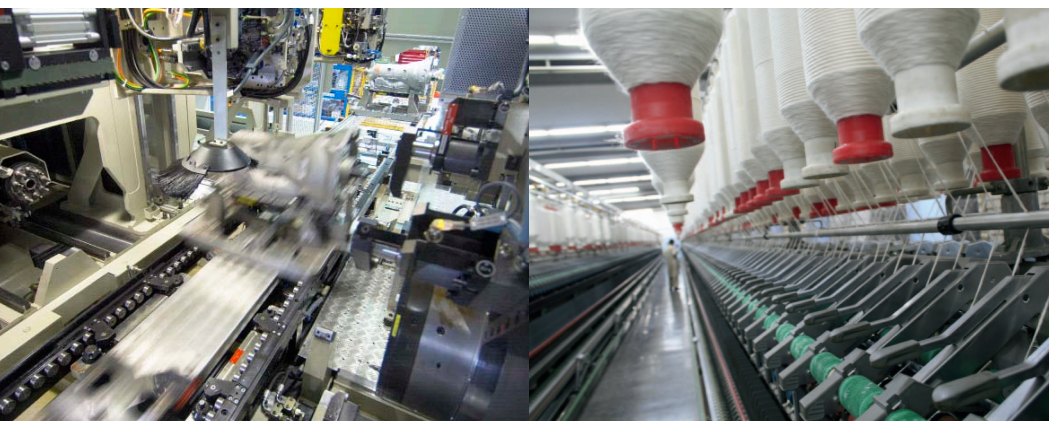
Wir respektieren die ethischen und gesetzlichen Normen der Länder, in denen wir aktiv sind. Zuverlässigkeit und Fairness sind Bestandteile unserer Unternehmenskultur. Wir handeln aufrichtig und verantwortungsbewusst. Wir sind ein aktiver Teil der Gesellschaft und stehen im Dialog mit der Öffentlichkeit. Wir übernehmen soziale und gesellschaftliche Verantwortung. Der Schutz der Umwelt ist erklärtes Unternehmensziel.

ZF-Single-Disc

Elektromagnetisch betätigte Einflächenkupplungen und –bremsen werden aufgrund technischer Vorteile, ihres einfachen Aufbaues und der günstigen Außenabmessungen zum Automatisieren mechanischer Arbeitsabläufe im Maschinen- und Anlagenbau wie z.B. in Textilmaschinen, Verpackungs-, Druck- und Papiermaschinen, Werkzeugmaschinen, Schweißmaschinen oder in der Medizintechnik und zum Schalten von Drehzahl oder Geschwindigkeitsstufen, zum Steuern von Bewegungsabläufen mit Positionierung oder zum Stillsetzen von Maschinen bei Störungen eingesetzt.

Die Kupplungen und Bremsen sind schleifringlos und wartungsfrei und arbeiten mit 24V Gleichspannung. Von besonderem Vorteil ist die doppelte magnetische Durchflutung der Ankerscheibe, bei der die Kraftwirkung des Magnetfeldes zweifach genutzt wird. Dadurch werden bei kleinen Außenabmessungen und großer Durchgangsbohrung große Drehmomente erzielt.

Beide Reibflächen bestehen aus Metall. Durch das Fehlen der sonst bei Einflächenkupplungen üblichen organischen Reibbeläge sind diese Kupplungen besonders umweltfreundlich. Sie sind für Trocken- und Nassbetrieb geeignet. Bei stromdurchflossener Spule baut sich ein Magnetfeld auf, wodurch auf die Ankerscheibe eine Zugkraft wirksam wird.



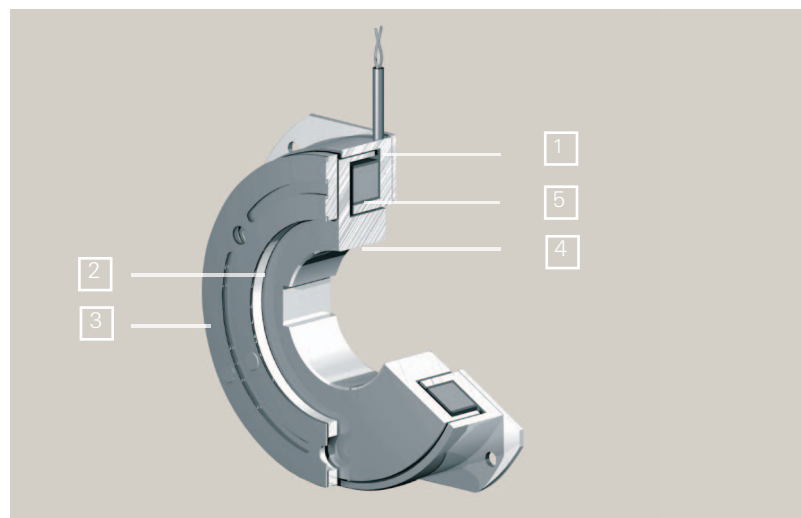
Einflächenkupplungen

Die Kupplung besteht aus dem stillstehenden Magnetkörper mit Spule, dem Rotor und der Ankerscheibe. Der Magnetkörper wird an ein Gehäuseteil angeschraubt, während der Rotor auf eine der zu kuppelnden Wellen montiert wird. Er dreht sich mit geringem radialem Luftspalt im stillstehenden Magnetkörper. Die Ankerscheibe wird mit 3 Schrauben an der Stirnseite des antreibenden oder anzutreibenden Teiles befestigt.

Der Rotor und die Ankerscheibe übernehmen die Drehmomentübertragung. Ob dabei der Rotor oder die Ankerscheibe antreibt oder angetrieben wird, ist unwesentlich. Das ergibt sich aus den konstruktiven Anbaumöglichkeiten.

Eine gute Zentrierung der drei Maschinenelemente (Magnetkörper, Rotor und Ankerscheibe) ist entsprechend den unter Konstruktionsrichtlinien angegebenen Toleranzen durchzuführen.

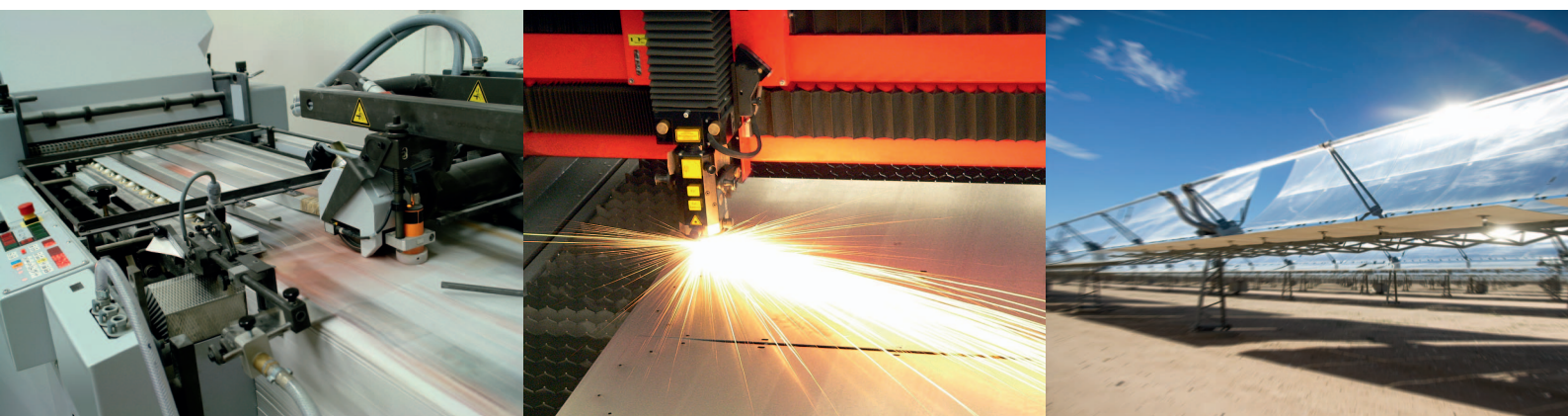
- 1 Magnetkörper
- 2 Ankerscheibe
- 3 Membranfeder
- 4 Rotor
- 5 Spule



Einflächenbremsen

Die Bremse besteht aus dem Magnetkörper mit Spule in dem die Bremsscheibe fest eingesetzt ist und als Bremsfläche dient.

Die Ankerscheibe wird, wie bei der Kupplung mit 3 Schrauben am Gegenstück befestigt. Beim Bremsen stützt sich das Bremsmoment über die Befestigung des Magnetkörpers z.B. an der Gehäusewand, an einem Motorgehäuse oder ähnlichen feststellenden Bauteilen ab.



Einbau- und Konstruktion

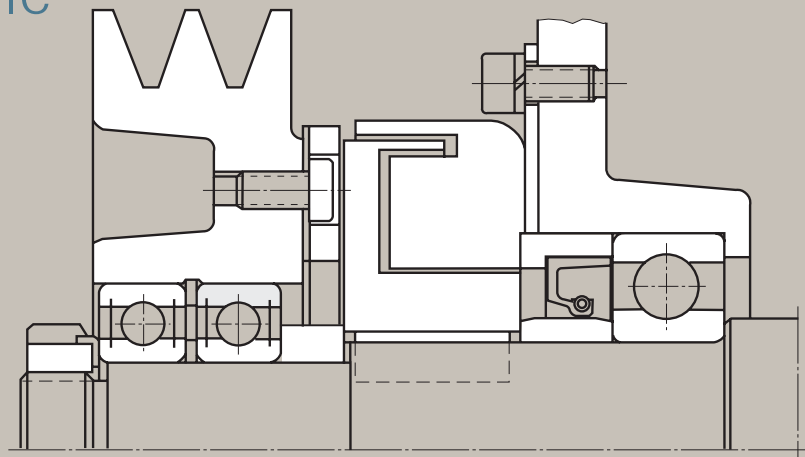
Trockenbetrieb

Im Trockenbetrieb haben Einflächenkupplungen und -bremsen hohe Drehmomente und kurze Schaltzeiten. Die Werte sind in den Auswahltabellen enthalten. Um die in den Tabellen angegebenen Drehmomente sicher zu erreichen, ist ein Einlaufvorgang mit einigen Umdrehungen unter Differenzdrehzahl erforderlich. Die Reibflächen sind jedoch bei Schaltbetrieb einer Abnützung unterworfen. Damit ist eine begrenzte Lebensdauer gegeben, die in Abhängigkeit von der Schaltleistung bestimmt werden kann. Gelangen bei Trockenbetrieb geringe Mengen Öl oder Fett an die Reibflächen, so verringern sich die Drehmomente kurzzeitig, erreichen aber nach wenigen Schaltungen mit Reibarbeit wieder die ursprünglichen Werte. Ohne Reibarbeit tritt diese Selbstreinigung nicht ein. Daher müssen beim Einbau einer neuen Kupplung oder Bremse die Reibflächen von dem zum Korrosionsschutz aufgetragenen Ölfilm gereinigt werden, wenn die angegebenen Trocken-Drehmomente erreicht werden sollen. Bei anhaltender, stärkerer Verschmutzung durch Öl oder Fett tritt eine Drehmomentminderung ein.

Nassbetrieb

Mit Öl oder Fett geschmierte Einflächenkupplungen und -bremsen haben kleinere Drehmomente und längere Schaltzeiten. Wenn die Schmierung entsprechend der Schaltleistung ausreichend dimensioniert wird, arbeiten sie jedoch verschleißlos und somit völlig wartungsfrei. Nähere Hinweise zur Auslegung für Nassbetrieb auf Anfrage. Die Momentenwerte im Nassbetrieb betragen etwa 30 % der Werte für den Trockenbetrieb.

Einbaubeispiele



Kupplung in Verbindung mit einer Keilriemenscheibe.

Der Arbeitsluftspalt wird durch einen Distanzring zwischen dem Kugellagerinnenring und Kupplungsrotor fixiert.

Allgemeines

Bei den Kupplungen wird das Drehmoment über Passfedern nach DIN 6885, Bl. 2 auf die Welle übertragen. Der Rotor muss auf der Welle axial fixiert sein.

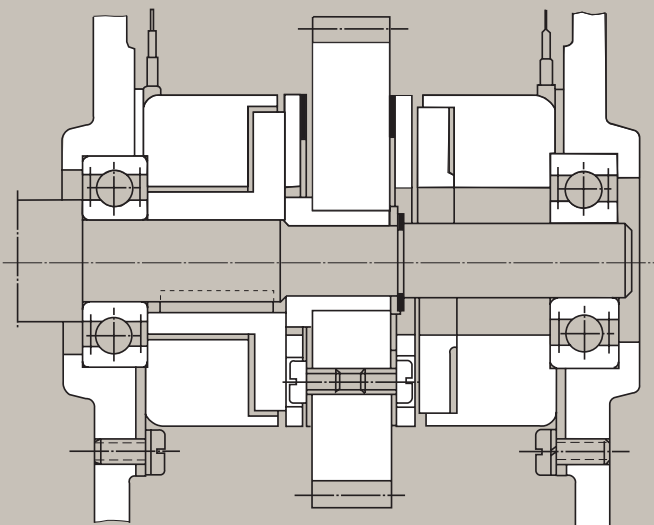
Der Magnetkörper wird an ein feststehendes Maschinenteil angeschraubt. Bei den Bremsen stützt sich das Bremsmoment über die Befestigung des Magnetkörpers an diesem Maschinenteil ab.

Die Kupplungen und Bremsen können horizontal oder vertikal eingebaut werden. Dabei kann die Ankerscheibe wahlweise oben oder unten angebracht sein.

Einbautoleranzen, zulässiger Mittenversatz:

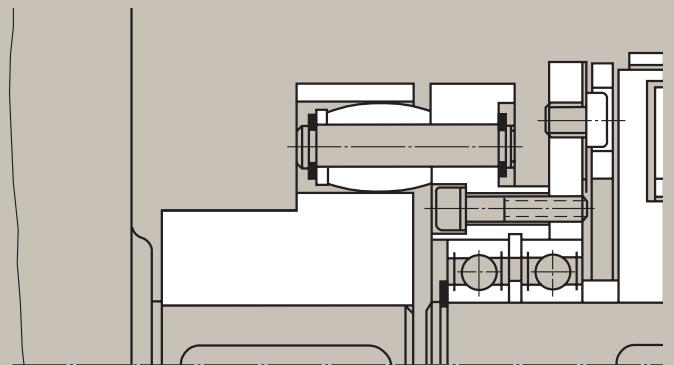
Zwischen Rotor und Magnetkörper muss ein radialer Luftspalt erhalten bleiben, da sonst eine gegenseitige Beschädigung eintritt. Daher darf der hierfür angegebene Mittenversatz keinesfalls überschritten werden. Für die Zentrierung sind die Durchmesser D 3 und D 4 am Magnetkörper vorgesehen.

Vorteilhaft ist die Zentrierung auf einem Wälzlager in D 3, wobei gleichzeitig die axiale Lage des Magnetkörpers zum Rotor bestimmt werden kann. Die Ankerscheibe wird nur über die 3 Befestigungsschrauben zentriert. Sie darf nicht zusätzlich zentriert oder geführt werden. Voraussetzung sind jedoch in Teilung und Teilkreis genau gehaltene Gewindelöcher. Werden Kupplungen zur Verbindung zweier Wellen eingesetzt, so darf der in der Tabelle angegebene Mittenversatz nicht überschritten werden. Ist die vorgeschriebene Genauigkeit nicht zu erreichen, müssen Rotor und Anker auf einem Wellenende zentriert und das Drehmoment mit einer elastischen Kupplung auf das zweite Wellenende übertragen werden. Bei den Bremsen ist der zulässige Mittenversatz von Ankerscheibenbefestigung zum Magnetkörper so groß gehalten, dass hier auch die Zentrierung über die Befestigungsschrauben des Magnetkörpers ausreicht.



Kupplung und Bremse.

Kupplung für Antrieb an der linken Seite, Bremse an der rechten Seite. Beide Ankerscheiben sind am Stirnrad befestigt.



Bei Verbindung zweier nicht fluchtender Wellen wird das Ankeranschlussteil mit auf der Kupplungswelle gelagert und über eine elastische Kupplung mit der anderen Welle verbunden. Damit läuft die Einflächenkupplung selbst genau rund.

Einbau der Ankerscheibe

Die Ankerscheibe wird an 3 Punkten mit dem Anschlussteil (Flansch, Riemenscheibe o.ä.) verschraubt. Dafür sind entsprechende Durchgangsbohrungen in der Membranfeder sowie Aussparungen für die Schraubköpfe vorhanden. Es sind Zylinderkopfschrauben nach DIN 84 oder mit Innensechskant DIN 7984 bzw. DIN 6912 zu verwenden. Die Schraubensicherung auf der Membranfeder ist nicht möglich; sie muss daher durch Kleben, Verstemmen oder Gegenmutter vorgenommen werden.

Beim Einbau der Ankerscheibe wird die Ringfeder in axialer Richtung vorgespannt. Damit wird ein schnelles Öffnen der Kupplung oder Bremse erreicht und das Klappern der Ankerscheibe oder gar das Anstreifen am Rotor oder an der Bremsscheibe sicher verhindert. Die Vorspannung ergibt sich durch die Höhe der Nietköpfe (Maß k) beim Einbau der Ankerscheibe, wobei im Anschlussteil lediglich die Gewindebohrungen für die Befestigung vorzusehen sind. Der Arbeitsluftspalt (Hub) „ s “ kann bei Montage eingestellt werden. Er ergibt sich beim Einbau bereits in der richtigen Größe, wenn durch genaue Fertigung der Anschlussteile die Einbaumaße a oder $a+k$ eingehalten werden.

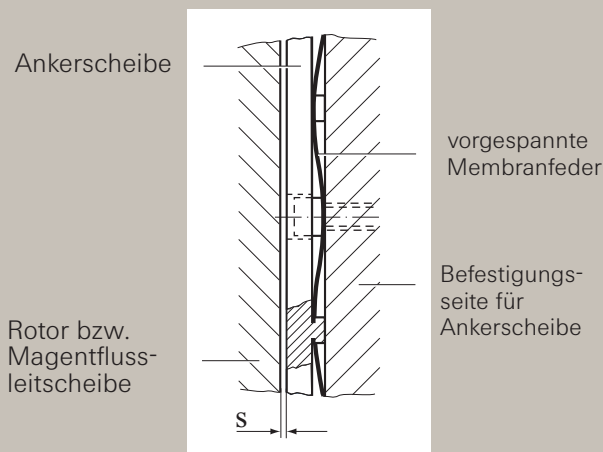
Die Anzugskraft des Magneten über einen größeren Arbeitsluftspalt ist begrenzt, so dass nur ein bestimmter max. Hub möglich ist. Dieser ist von der Einbauart abhängig und ist aus den Tabellen Seite 9 und 10 zu ermitteln. Der genannte minimale Arbeitshub kann um 50% reduziert werden, wenn axiale Bewegungen der Kupplungshälften z. B. durch spielfreie Lagerung verhindert werden.

Magnetische Isolation

Beim Einbau von Kupplungen und Bremsen sind im Allgemeinen keine besonderen Isolationen erforderlich. Vorteilhaft ist jedoch ein unmagnetisches Anschlussteil oder eine Scheibe, wenn zum Beispiel die Ankerscheiben von Kupplungen und Bremse auf

einem gemeinsamen Anschlussteil montiert werden, oder wenn bei ungünstigen Verhältnissen bezüglich der Streuflüsse der angegebene Maximalhub ausgenutzt werden soll.

Montage Ankerscheibe mit Vorspannung



Elektrischer Anschluss

Stromversorgung

Die Einflächenkupplungen und -bremsen werden mit Gleichstrom betrieben. Die Nennspannung beträgt normal 24 V. Die zulässige Netzschwankung darf $\pm 10\%$ nicht überschreiten. In jedem Fall sind Löschglieder nach Vorschrift einzubauen. Um schädliche Spannungsspitzen beim Ausschalten zu vermeiden wird die Verwendung geeigneter Löschglieder (z.B. Varistor) empfohlen.

Ein- und Ausschaltvorgang

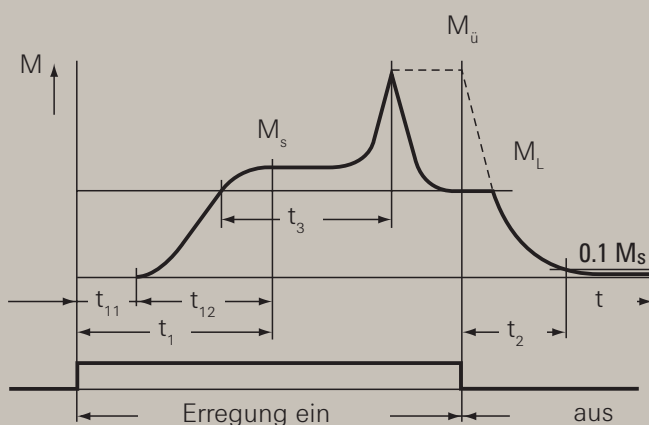
Grundlage für die Definition von Schaltzeichen und Drehmomenten ist die VDE-Bestimmung 0580.

Danach ist die Ausschaltzeit das Intervall zwischen dem Abschalten der Erregerspannung und dem Abklingen des Drehmoments von M_u auf 10% des schaltbaren Drehmoments.

Als schaltbares Drehmoment gilt bei Reibungskupplungen das bei Schlupf wirkende Drehmoment, das vom Gleitreibwert abhängt. Als übertragbares Drehmoment gilt das Moment, mit dem das Gerät ohne Eintreten von Schlupf belastet werden kann.

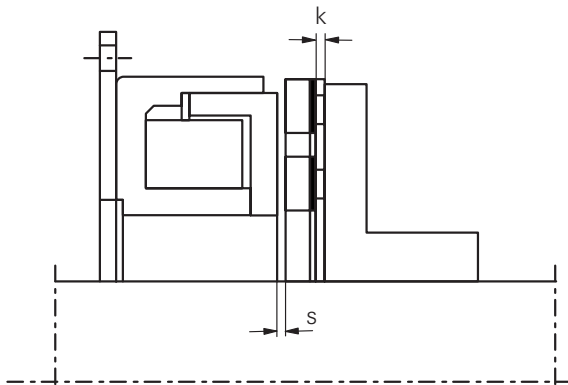
Als Restmoment gilt der höchste Beharrungswert nach Abschalten im betriebswarmen Zustand. Das untenstehende Diagramm zeigt den Drehmomentverlauf eines Einschalt- und Ausschaltvorgangs. Nach dem Ansprechverzug t_{11} entsteht während der Zeit t_{12} das schaltbare Moment M_s . Im dargestellten Beispiel ist das sich aus der Differenz von M_s und dem Lastmoment M_L ergebende Beschleunigungsmoment so groß, dass nach der Zeit t_3 die Kupplungshälften zum Gleichlauf kommen. Im Augenblick der Synchronisierung steigt das Moment wegen der Ruhereibung kurz auf das höchste übertragbare Moment M_u an und fällt anschließend auf das Lastmoment M_L ab. Die Dauer des Beschleunigungsvorgangs hängt von den zu beschleunigenden Massen, von der Drehzahldifferenz, vom schaltbaren Moment der Kupplung und vom Lastmoment ab. Die Synchronisierung kann bei kleinen Massen und Drehzahldifferenzen schon vor Ablauf der Zeit t_{12} erreicht werden.

Ein- und Ausschaltvorgang für Elektrokupplungen und -bremsen



t_1	Einschaltzeit ($t_{11} + t_{12}$)
t_{11}	Ansprechverzug
t_{12}	Anstiegszeit
t_2	Ausschaltzeit
t_3	Hochlaufzeit der Kupplung
M_s	Schaltbares Drehmoment
M_u	Übertragbares Drehmoment
M_L	Lastmoment

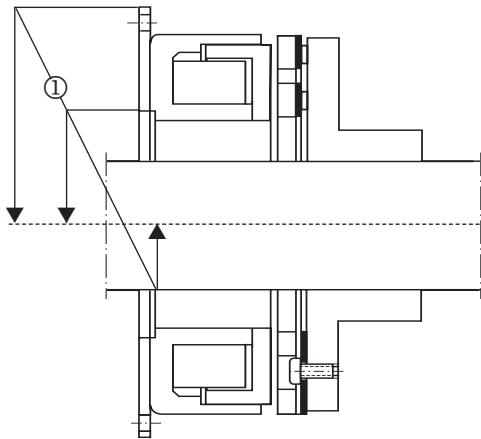
Einflächenbremsen



Einbau der Ankerscheibe

Modell	Hub s min. [mm]	Hub s max. [mm]	k [mm]
EB-ER 0,5	0,3	0,5	0,3
EB-ER 1	0,3	0,6	0,4
EB-ER 2	0,3	0,7	0,5
EB-ER 4	0,3	0,8	0,6
EB-ER 8	0,4	1,0	0,8
EB-ER 16	0,4	1,2	1,0

Ankerscheibe mit mechanischer Vorspannung
Ohne Versenken der Nietköpfe im Gegenstück



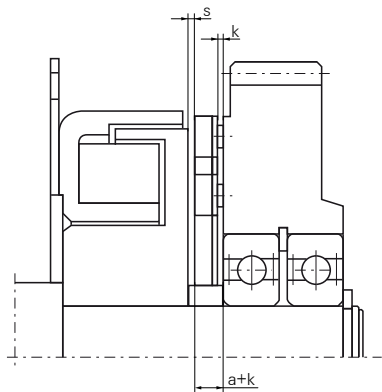
Mittenversatz Bremse

Modell	Zulässiger Mittenversatz ① Achse Anker- seite Magnet- körper [mm]
EB-ER 0,5	0,20
EB-ER 1	0,25
EB-ER 2	0,30
EB-ER 4	0,30
EB-ER 8	0,35
EB-ER 16	0,40

Arbeitsstrom-
Einflächenbremsen



Einflächenkupplungen

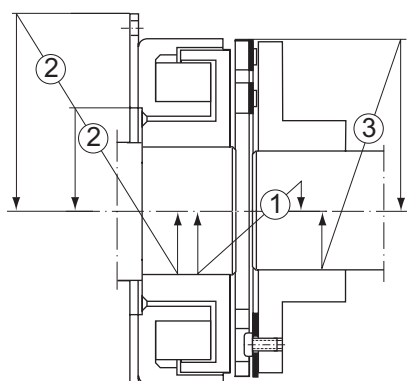


Einbau der Ankerscheibe

Modell	Hub s min. [mm]	Hub s max. [mm]	a+k [mm]	k
EK-ER 0,5	0,3	0,5	3,5	0,3
EK-ER 1	0,3	0,6	4,5	0,4
EK-ER 2	0,3	0,7	5,5	0,5
EK-ER 4	0,3	0,8	6,5	0,6
EK-ER 8	0,4	1,0	7,5	0,8
EK-ER 16	0,4	1,2	9,0	1,0

Ankerscheibe mit mechanischer Vorspannung
Ohne Versenken der Nietköpfe im Gegenstück

Mittenversatz Kupplung



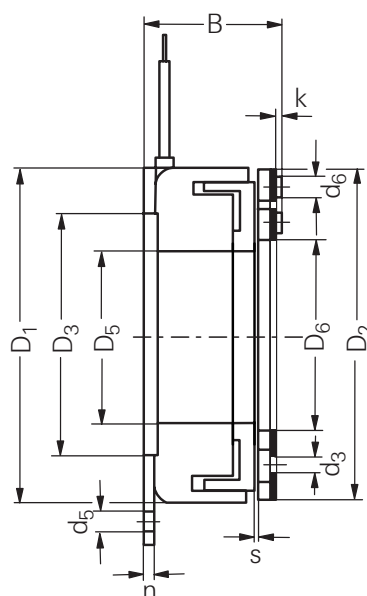
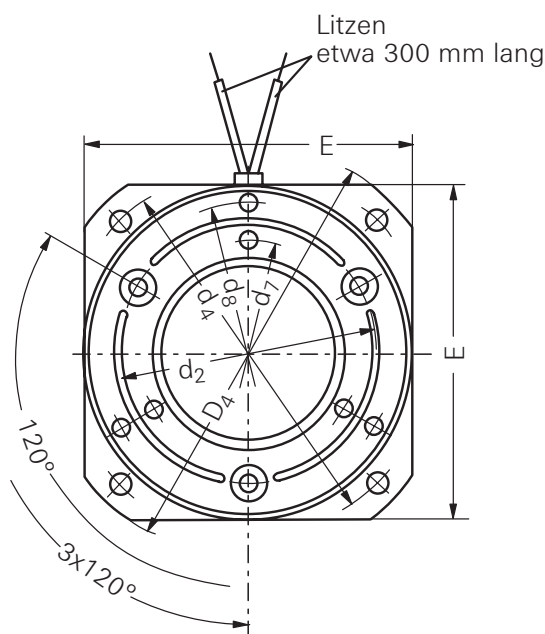
Modell	Zulässiger Mittenversatz		
	① Rotorachse Achse Anker- seite	② Rotorachse Magnet- körper	③ Achse Ankerseite Anker- ausser- durchmesser
EK-ER 0,5	0,05	0,10	0,15
EK-ER 1	0,10	0,10	0,15
EK-ER 2	0,10	0,15	0,20
EK-ER 4	0,10	0,15	0,20
EK-ER 8	0,15	0,15	0,20
EK-ER 16	0,15	0,20	0,25



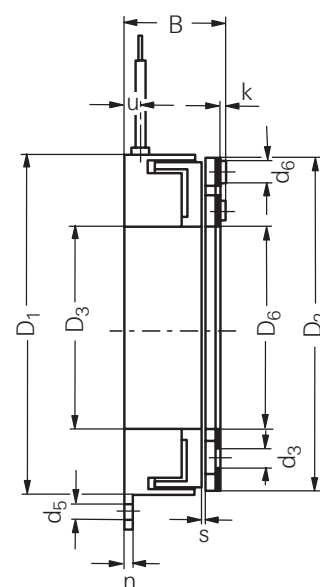
Technische Daten Einflächenbremsen

Trockenbetrieb, DC 24V (andere Spannungen auf Anfrage)

Modell	Drehmoment schaltbar	Drehmoment übertragbar	Drehzahl max. $n_{\max.}$	Trägheits- moment Ankerseite J kgcm ²	Leistungsaufnahme bei Spulentemperatur		Schaltzeiten	
	M_s [Nm]	$M_{\bar{u}}$ [Nm]	$n_{\max.}$ [min ⁻¹]		P 20° C [W]	P 120° C [W]	Ansprech- verzug t_{11} [ms]	Anstiegs- zeit t_{12} [ms]
EB-ER 0,5	5	6	9 000	0,17	10	7,5	10	20
EB-ER 1	10	13	8 000	0,55	12,5	9	20	30
EB-ER 2	20	25	7 000	1,70	20	15	20	50
EB-ER 4	40	50	6 000	5,5	25	18	30	70
EB-ER 8	80	100	6 000	16	31	22	30	100
EB-ER 16	160	200	6 000	50	42	30	40	120



EB-ER 0,5 -
EB-ER 4



EB-ER 8 -
EB-ER 16

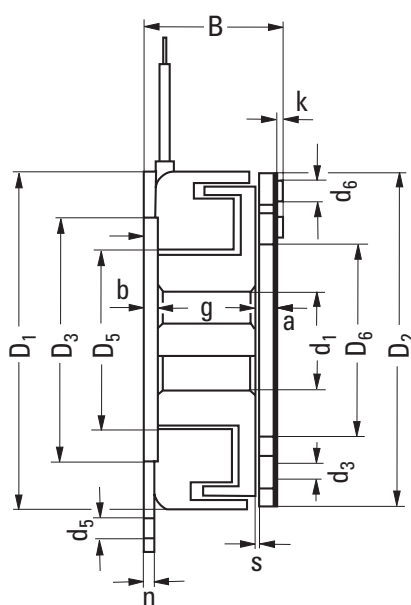
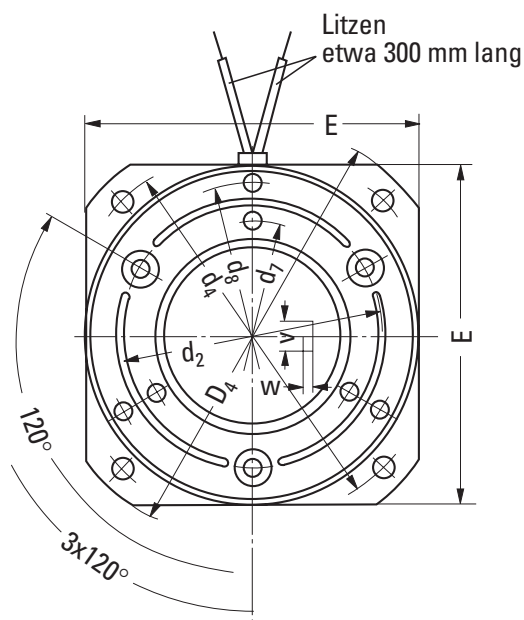
Modell	B [Tol. ± 0,1]	E	D ₁	D ₂	D ₃ H8	D ₄ h8	D ₅	D ₆	d ₂ [Tol. ± 0,1]	d ₃
EB-ER 0,5	25,2	59	59	58	42	72	30,5	34	46	3,1
EB-ER 1	28,6	74	74	73,5	52	92	39,5	43,5	58	4,1
EB-ER 2	32,5	93	93	92	62	115	51,5	54	74	5,1
EB-ER 4	35,9	117	117	116	80	140	66,5	70	94	6,3
EB-ER 8	42,2	150	150	147	90	180	--	90	118	8,4
EB-ER 16	46	190	190	186	110	220	--	112	150	10,4

ein t_1 [ms]	aus t_2 [ms]	Gewicht netto * [kg]	Bestell Nr.
30	15	0,35	6632 115 010
50	20	0,66	6632 120 010
70	30	1,24	6632 124 010
100	40	2,15	6632 133 010
130	55	4,0	6632 138 010
160	70	7,1	6632 138 010

d_4	Tol d_4 \pm	d_5	d_6	d_7	d_8	h	k	n	s	u	z [Tol. $\pm 0,1$]
66	0,1	3,2	3,5	38	53	--	0,3	1,5	0,3	--	2
83	0,1	4,3	4	50	67	--	0,4	2	0,3	--	2,5
104	0,1	5,3	5	62	84	--	0,5	2	0,3	--	2,5
128	0,1	6,4	6	80	106	--	0,6	2,5	0,3	--	3
165	0,2	6,6	9	102	135	91	0,8	2,5	0,4	7	--
205	0,2	9	11	128	170	111	1	3	0,4	8	--

Technische Daten Einflächenkupplungen

Modell	Drehmoment schaltbar	Drehmoment übertragbar	Drehzahl max. $n_{\max.}$	Trägheits- moment Rotorseite J	Trägheits- moment Ankerseite J	Leistungsaufnahme bei Spulentemperatur	
	M_s [Nm]	$M_{\bar{u}}$ [Nm]	[min ⁻¹]	kgcm ²	kgcm ²	P 20° C [W]	P120°C [W]
EK-ER 0,5	5	6	9 000	0,46	0,17	10	7,5
EK-ER 1	10	13	8 000	1,45	0,55	12,5	9
EK-ER 2	20	25	7 000	4,3	1,7	20	15
EK-ER 4	40	50	6 000	12,6	5,5	25	18
EK-ER 8	80	100	6 000	42	16	31	22
EK-ER 16	160	200	6 000	115	50	42	30



Schaltzeiten Ansprech- verzug t_{11} [ms]	Anstiegs- zeit t_{12} [ms]	ein t_1 [ms]	aus t_2 [ms]	Gewicht netto * [kg]	Technische Daten	Bestell Nr.
10	20	30	15	0,35	$d_1=20H7$ Nut 6x1,7 $d_1=15H7$ Nut 5x1,3 $d_1=12H7$ Nut 4x1,1 $d_1=10H7$ Nut 3x1,4	6632 115 012 6632 115 013 6632 115 015 6632 115 016
20	30	50	20	0,66	$d_1=30H7$ Nut 8x1,7 $d_1=25H7$ Nut 8x1,7 $d_1=20H7$ Nut 6x1,7 $d_1=15H7$ Nut 5x1,3	6632 120 011 6632 120 012 6632 120 013 6632 120 014
20	50	70	30	1,24	$d_1=40H7$ Nut 12x2,1 $d_1=30H7$ Nut 8x1,7 $d_1=25H7$ Nut 8x1,7 $d_1=20H7$ Nut 6x1,7	6632 124 011 6632 124 012 6632 124 013 6632 124 014
30	70	100	40	2,15	$d_1=50H7$ Nut 14x2,6 $d_1=40H7$ Nut 12x2,1 $d_1=30H7$ Nut 8x1,7 $d_1=25H7$ Nut 8x1,7	6632 128 011 6632 128 013 6632 128 015 6632 128 016
30	100	130	55	4,0	$d_1=60H7$ 2Nut 18x3,1 $d_1=50H7$ 2Nut 14x2,6 $d_1=40H7$ 2Nut 12x2,1 $d_1=30H7$ 2Nut 8x1,7	6632 133 011 6632 133 012 6632 133 013 6632 133 014
40	120	160	70	7,1	$d_1=80H7$ 2Nut 22x4,1 $d_1=60H7$ 2Nut 18x3,1 $d_1=50H7$ 2Nut 14x2,6 $d_1=40H7$ 2Nut 12x2,1	6632 138 011 6632 138 012 6632 138 013 6632 138 014

Rotorbohrung, Passung H7 und zugeordnete Passfedernuten (v, w) nach DIN 6885, Bl. 2, / Passungen P9 über 10 mm Ø nach DIN 6885, Bl. 1, über 10 mm Ø nach DIN 6885, Bl. 2

2 Nuten nach DIN 6885, Bl. 2 180° versetzt (EK-ER 8 und EK-ER 16)

*abhängig von der Rotorbohrung d_1

d_4	Tol d_4 \pm	d_5	d_6	d_7	d_8	h	k	n	s	u	z [Tol. $\pm 0,1$]
66	0,1	3,2	3,5	38	53	--	0,3	1,5	0,3	--	2
83	0,1	4,3	4	50	67	--	0,4	2	0,3	--	2,5
104	0,1	5,3	5	62	84	--	0,5	2	0,3	--	2,5
128	0,1	6,4	6	80	106	--	0,6	2,5	0,3	--	3
165	0,2	6,6	9	102	135	91	0,8	2,5	0,4	7	--
205	0,2	9	11	128	170	111	1	3	0,4	8	--

Forschung und Entwicklung für die Sicherung der Mobilität

Innovationen sind kein Selbstzweck, sie müssen sich rechnen: für Hersteller, Flottenhalter und Fahrer, aber auch für die Umwelt und die Gesellschaft. Jede Neuentwicklung muss sich im Spannungsfeld dieser Kriterien bewähren.

Der ZF-Konzern greift auf ein internationales Netzwerk von Entwicklungszentren zurück: Die Hauptentwicklungsstandorte sind in Friedrichshafen, Dielingen, Passau, Schweinfurt, Schwäbisch Gmünd, Northville bei Detroit (USA), Pilsen (Tschechien) und Shanghai (China). Weltweit arbeiten ca. 7.100 Ingenieure in der Forschung und Entwicklung. Die Zentrale F&E koordiniert und unterstützt zudem die Aktivitäten des Entwicklungszentrums in Tokio (Japan). ZF investiert jährlich rund fünf Prozent des Umsatzes in Forschung und Entwicklung. Mit Erfolg, denn immer wieder markieren innovative

Produkte von ZF den neuesten Stand der Technik. Die Entwicklungsaktivitäten bei ZF sind nach dezentralen und zentralen Funktionen gegliedert.

Die Divisionen und Geschäftsfelder konzentrieren sich dabei auf die Markt- und Produktkompetenz und gewährleisten so eine kundennahe und konkurrenzfähige Entwicklung technisch führender Produkte. Die Zentrale Forschung und Entwicklung arbeitet stark grundlagen- und theoriebezogen und unterstützt dabei die operativen Entwicklungsbereiche in den Divisionen.

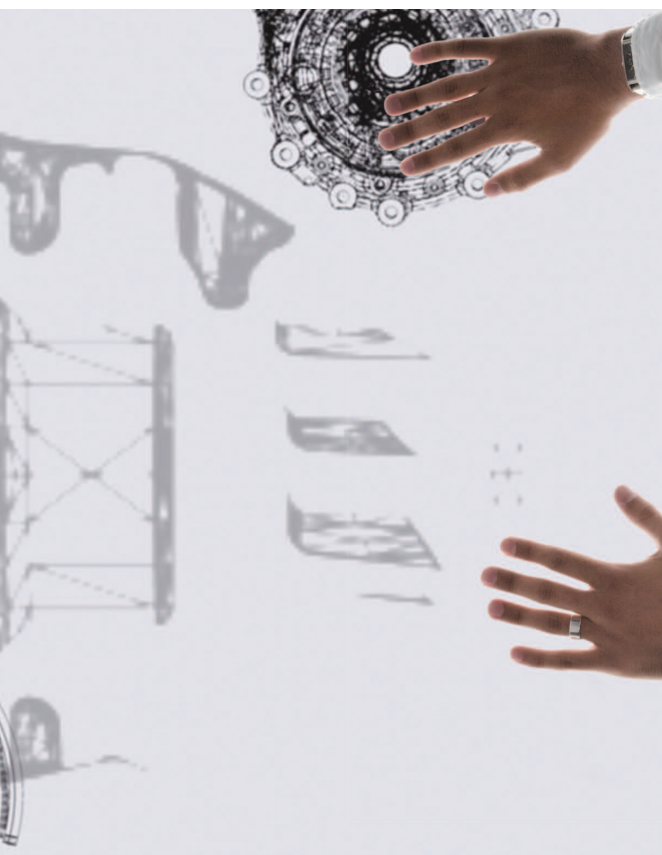


Schnell und umfassend ZF-Service aus einer Hand

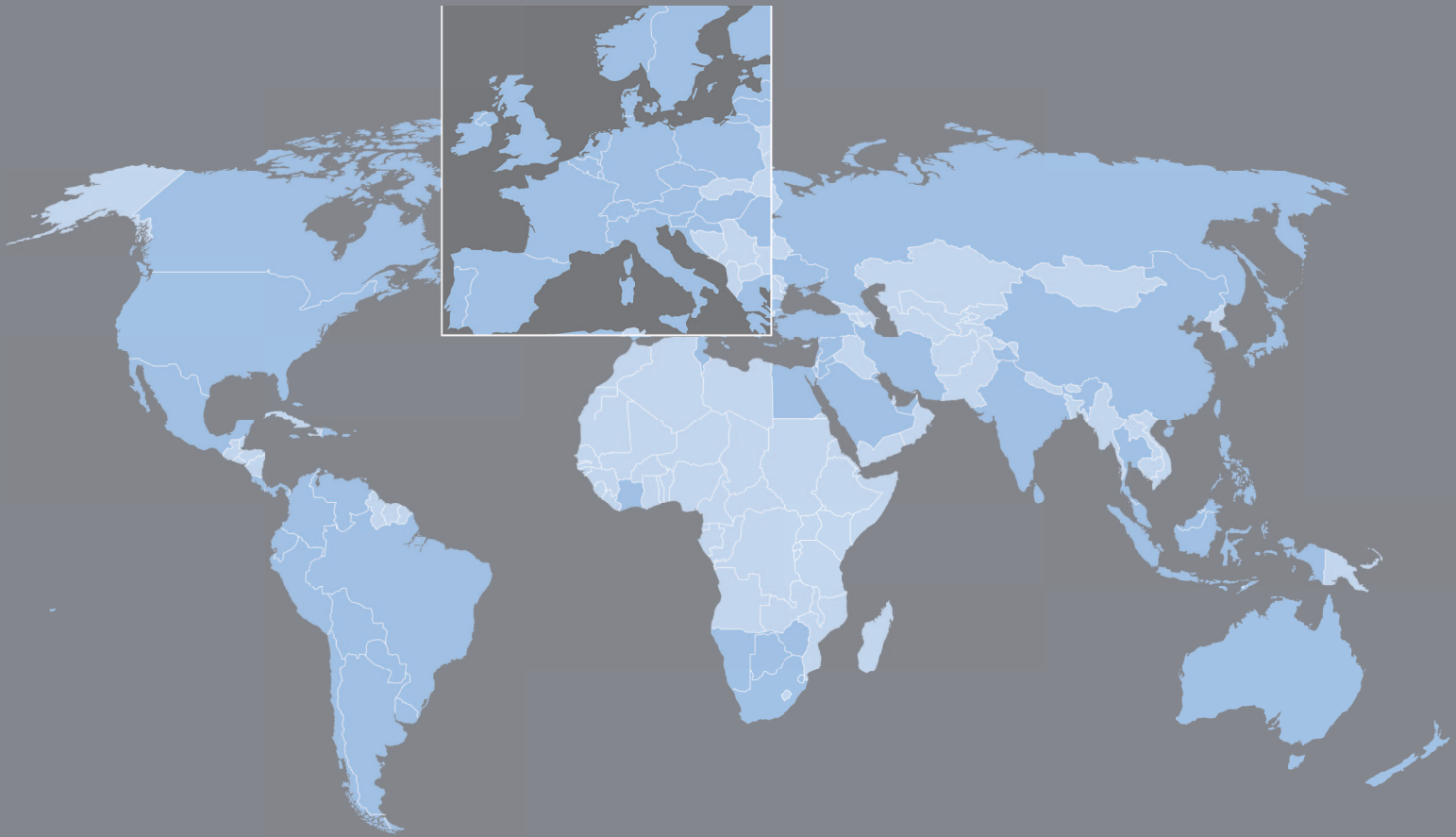
Guter Service ist für uns mehr als klassische Nachkauf-Betreuung. Er umfasst den kompletten Lebenszyklus unserer Produkte, deckt von der Entwicklung bis zum Recycling alle Dienstleistungen ab. Das Bereitstellen von Testausrüstung sowie Produktschulungen vor Ort gehören ebenso zum ZF-Servicespektrum wie das oft auf Jahrzehnte ausgelegte Verfügbarhalten von Original-Ersatzteilen.

Stillstand kostet.

Um unseren international agierenden Kunden eine hohe Maschinenverfügbarkeit zu gewährleisten, konzipieren wir Produkte, die ihrer Belastung gerecht werden und, in ihrer Mehrzahl, völlig wartungsfrei sind. Kommt es doch mal zu Problemen, garantiert das eng geknüpfte Netz von ZF-Kundendienststellen und -Vertretungen weltweit schnellen, kompetenten Service.



ZF Weltweit:



■ Länder mit ZF Services Standorten

Weltweit optimal vernetzt:

650 Servicepartnern weltweit direkt vor Ort.



Verantwortung WELTWEIT WAHRNEHMEN

Effizienz PERMANENT VERBESSERN

Chancen GEMEINSAM NUTZEN

Verlässlichkeit TÄGLICH BEWEISEN

ZF Friedrichshafen AG

Industrietechnik

Sonder-Antriebstechnik

Industrieantriebe & Stellsysteme

88038 Friedrichshafen

Deutschland

Telefon +49 7541 77-3694

Fax +49 7541 77-90-3694

industrial-drives@zf.com

www.zf.com/Industrieantriebe

