



KENDRION INDUSTRIAL BRAKES

Servo Line

Federdruck-Einscheibenbremse

Betriebsanleitung KS 100..A00

Typen: KS 100..A.. KS 101..A.. KS 102..A..
 KS 110..A.. KS 111..A.. KS 120..A..
 KS 121..A..

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
1.1	Vorwort.....	3
1.2	Normen und Richtlinien	3
1.3	Einbauerklärung (nach Anhang II, Teil 1, Abschnitt B der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG).....	4
1.4	EU-Konformitätserklärung	5
1.5	Haftung	5
1.6	Komponentenausführungen	5
2.	Produktbeschreibung	6
2.1	Wirkungsweise.....	6
2.2	Aufbau.....	6
3.	Montage	9
3.1	Mechanische Montage.....	9
3.1.1	Typen KS 100..A., KS 10208A., KS 110..A. und KS 120..A.....	9
3.1.2	Typen KS 101..A., KS 111..A. und KS 121..A.....	10
3.1.3	Typen KS 10203A.....	11
3.1.4	Allgemeine Informationen zur mechanischen Montage	11
3.2	Elektrischer Anschluss und Betrieb	13
3.2.1	Gleichstromanschluss.....	13
3.2.2	Gleichstromanschluss über PWM-Ansteuerung.....	14
3.2.3	Wechselstromanschluss	14
3.3	Elektromagnetische Verträglichkeit	17
3.4	Inbetriebnahme	19
4.	Wartung	20
4.1	Prüfungen, Service	20
4.2	Ersatzteile, Zubehör.....	21
5.	Lieferzustand	21
6.	Emissionen	22
6.1	Geräusche	22
6.2	Wärme	22
7.	Störungssuche	23
8.	Sicherheitshinweise	24
8.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	24
8.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	24
8.2.1	Projektierung.....	25
8.2.2	Inbetriebnahme.....	25
8.2.3	Montage.....	25
8.2.4	Betrieb, Gebrauch.....	25
8.2.5	Wartung, Reparatur und Austausch	26
8.3	Verwendete Zeichen für Sicherheitshinweise und Informationen	26
9.	Definitionen, Begriffe	27
10.	Technische Daten	30
11.	Artikelnummer und Typen- bzw. Komponentenummer	31
12.	Fachwerkstätten für Reparaturarbeiten	32
13.	Änderungshistorie	32

Dokumentation:

Verfasser: Kendrion (Villingen) GmbH
 Ersatz für Dokument: -
 Dokumententyp: Originalbetriebsanleitung
 Dokumentenbezeichnung: BA KS 100..A00

Ausgabe: 01.03.2021
 Ersetzt Ausgabe: 13.03.2020
 Dokumentenstatus: Freigegeben

1. Allgemeines

1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung erläutert die Funktionsweise und Leistungsmerkmale der Federdruck-Einscheibenbremsen Typen KS 100..A., KS 101..A., KS 102..A., KS 110..A., KS 111..A., KS 120..A. und KS 121..A... Bei der Projektierung der Maschine (z.B. Motor) oder Anlage sowie bei Inbetriebnahme, Einsatz und Wartung der Federdruckbremse sind die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.

Bei Unklarheiten sind Drehmomente und deren Schwankung, Einbausituation, Verschleiß und Verschleißreserve, Schaltarbeit, Einlaufbedingungen, Öffnungsbereich (Lüftbereich), Umweltbedingungen und dergleichen im Voraus mit Kendrion (Villingen) abzustimmen. Federdruckbremsen sind nicht verwendungsfertige Produkte. Sie werden im Folgenden **Komponenten** genannt. Die verschiedenen Ausführungen der Baureihe unterscheiden sich in der Baugröße und im technischen Aufbau (Übersicht der Ausführungsvarianten siehe Kapitel Komponentenausführungen 1.6.

1.2 Normen und Richtlinien

Die Komponenten sind gebaut, geprüft und ausgelegt nach dem aktuellen Stand der Technik, insbesondere nach den Bestimmungen für elektromagnetische Geräte und Komponenten (DIN VDE 0580).

Federdruckbremsen fallen als „elektromagnetische Komponenten“ zusätzlich in den Anwendungsbereich der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU ist mit entsprechenden Schaltgeräten bzw. Ansteuerungen vom Anwender sicherzustellen.

1.3 Einbauerklärung (nach Anhang II, Teil 1, Abschnitt B der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)

Hiermit erklären wir, dass die unten angeführten Produkte den folgenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entsprechen:

Anhang I Allgemeine Grundsätze und Kapitel 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.5.1

Die Inbetriebnahme der unvollständigen Maschine ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine in die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht. Die zur unvollständigen Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII, Teil B der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wurden erstellt. Der Hersteller verpflichtet sich, auf begründetes Verlangen einzelstaatlichen Stellen, die speziellen technischen Unterlagen zur unvollständigen Maschine elektronisch zu übermitteln.

Hersteller: Kendrion (Villingen) GmbH
Wilhelm-Binder-Straße 4-6
78048 Villingen-Schwenningen

**Dokumentations-
bevollmächtigter:** Dominik Hettich
Kendrion (Villingen) GmbH
Wilhelm-Binder-Straße 4-6
78048 Villingen-Schwenningen

Angewendete harmonisierte Normen bzw. sonstige technische Normen und Vorschriften:

EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse
DIN VDE 0580	Elektromagnetische Geräte und Komponenten
EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze-Risikobewertung und Risikominderung

Produkt: Elektromagnetisch gelüftete Federdruck-Einscheibenbremse

Typen: KS 100..A.. KS 101..A.. KS 102..A.. KS 110..A.. KS 111..A..
KS 120..A.. KS 121..A..

Zeichen .. als Platzhalter für Baugröße und kundenspezifische Ausführungen.

Kendrion (Villingen) GmbH

Villingen, den 01.03.2021

i.V.


Dominik Hettich
(Leiter Entwicklung)

1.4 EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die nachstehend bezeichneten Produkte in Konzeption und Bauart sowie die in Verkehr gebrachten Ausführungen den Bestimmungen der genannten Richtlinien 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie) und 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) einschließlich aller gültigen delegierten Richtlinien entsprechen. Gemäß der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) sind die Produkte der Gerätekategorie 11 zugeordnet. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Hersteller: Kendrion (Villingen) GmbH
 Wilhelm-Binder-Straße 4-6
 78048 Villingen-Schwenningen

Bevollmächtigter: Dominik Hettich
 Kendrion (Villingen) GmbH
 Wilhelm-Binder-Straße 4-6
 78048 Villingen-Schwenningen

Angewendete harmonisierte Normen bzw. sonstige technische Normen und Vorschriften:

EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse
 DIN VDE 0580 Elektromagnetische Geräte und Komponenten
 EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze-Risikobewertung und Risikominderung

Produkt: Elektromagnetisch gelüftete Federdruck-Einscheibenbremse

Typen: KS 100..A.. KS 101..A.. KS 102..A.. KS 110..A.. KS 111..A..
 KS 120..A.. KS 121..A..

Zeichen .. als Platzhalter für Baugröße und kundenspezifische Ausführungen.

Kendrion (Villingen) GmbH

Villingen, den 01.03.2021

i.V. 
 Dominik Hettich
 (Leiter Entwicklung)

1.5 Haftung

Werden die Komponenten nicht ordnungsgemäß, bestimmungsgemäß und gefahrlos verwendet, wird keine Haftung für daraus entstehende Schäden übernommen. Die Angaben in der Betriebsanleitung waren bei Drucklegung auf dem neuesten Stand. Aus den Angaben können keine Ansprüche auf bereits gelieferte Komponenten geltend gemacht werden.

1.6 Komponentenausführungen

Typ	Ausführung
KS 100..A..	Komponente für Stirn- und Flanschmontage, Mitnehmer (lang) (7) für Presspassverbindung
KS 101..A..	Komponente für Stirn- und Flanschmontage, Mitnehmer (kurz) (7) für Passfederverbindung
KS 102..A..	Komponente für Stirn- und Flanschmontage, ohne Mitnehmer (7) für Passverzahnungsverbindung oder mit optionalem Mitnehmer (lang) (7) für Presspassverbindung
KS 110..A..	Komponente nur für Stirnmontage, Mitnehmer (lang) (7) für Presspassverbindung
KS 111..A..	Komponente nur für Stirnmontage, Mitnehmer (kurz) (7) für Passfederverbindung
KS 120..A..	Komponente nur für Flanschmontage, Mitnehmer (lang) (7) für Presspassverbindung
KS 121..A..	Komponente nur für Flanschmontage, Mitnehmer (kurz) (7) für Passfederverbindung

Tab. 5/1: Ausführungsvarianten der Federdruck-Einscheibenbremsen (Servo Line).

Zeichen .. als Platzhalter für Baugröße und kundenspezifische Ausführungen.

2. Produktbeschreibung

2.1 Wirkungsweise

Die Federdruck-Einscheibenbremse der Baureihe Servo Line wurde für den direkten Einbau in elektrische Servomotoren entwickelt. Die Bremse ist eine Komponente für Trockenlauf, bei der die Kraftwirkung eines elektromagnetischen Feldes zum Aufheben der durch Federkraft erzeugten Bremswirkung ausgenutzt wird. Die Federdruck-Einscheibenbremse ist im stromlosen Zustand geschlossen und öffnet beim Anlegen einer Gleichspannung, da durch die Magnetkraft des magnetischen Feldes, die Federkraft der Druckfedern (3) überwunden wird und der Anker (2) axial in Richtung des Magnetgehäuses (1.1) der Bremse verschoben wird. Im geschlossenen Zustand der Bremse wird infolge der Federkraft der Druckfedern (3), die Reibscheibe (5) zwischen dem Anker (2) und dem Flansch (6) geklemmt und dadurch die Bremswirkung erzeugt. Die Verbindung zur Motorwelle (11) des Motors erfolgt über einen zentral angeordneten Mitnehmer (7) bzw. direkt über die Passverzahnung (Innenverzahnung) der Reibscheibe (5) (nur Typ KS 10203A..). Die abzubremsende Motorwelle (11) des Servomotors wird axial durch die Federkraft der Druckfedern (3) der Bremse nicht belastet.

2.2 Aufbau

Das Magnetgehäuse (1.1) der Federdruck-Einscheibenbremse, enthält die fest eingebaute Erregerwicklung (1.2) mit dem elektrischen Anschluss in Form von Anschlusslitzen (1.3) und die Druckfedern (3), die über den Anker (2), die Reibscheibe (5) gegen den Flansch (6) drücken. Durch den entstehenden Reibschluss zwischen den Reibflächen der Reibscheibe (5) und des Ankers (2) bzw. des Flansches (6), wird die Bremswirkung der Federdruckbremse erzeugt. Über die Hülsen (4) wird ab Werk der Neuluftspalt s_N der Bremse eingestellt. Die tangentielle Fixierung des Ankers (2) erfolgt ebenfalls über die fest mit dem Magnetgehäuse (1.1) und dem Flansch (6) verbundenen Hülsen (4). Durch die Passverzahnung der Reibscheibe (5) ist die Reibscheibe (5) der Bremse mit dem Mitnehmer (7) bzw. direkt mit der Motorwelle (11) (nur Typ KS 10203A..) tangential fest mit geringem Verdrehspiel und axial verschiebbar verbunden. Der Mitnehmer (lange Version) (7) und die Motorwelle (11) können miteinander durch eine Presspassverbindung fest verbunden werden (Typen KS 100..A., KS 10208A., KS 110..A., und KS 120..A..) oder der Mitnehmer (kurze Version) (7) kann durch die Verwendung einer Passfeder (13) mit der Motorwelle (11) verbunden werden (Typen KS 101..A., KS 111..A. und KS 121..A.). Mit zwei⁵⁾ bzw. drei Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) wird die Bremse je nach Ausführungsvariante (siehe Tab. 5/1) stirnseitig oder flanschseitig mit dem Motorlagerschild (8) des Motors fest verbunden (siehe Abb. 7/1 und Abb. 8/1).

Bezugszeichenliste zur Abb. 7/1, Abb. 7/2, Abb. 8/1 und Abb. 8/2:

1.1	Magnetgehäuse	7	Mitnehmer (lange Version und kurze Version) ⁴⁾
1.2	Erregerwicklung	8	Motorlagerschild (Befestigungsfläche)
1.3	Anschlusslitze	9	Befestigungsschrauben für flanschseitige Befestigung ¹⁾
2	Anker	10	Befestigungsschrauben für stirnseitige Befestigung ²⁾
3	Druckfedern	11	Motorwelle
4	Hülsen	12	Motorlager
5	Reibscheibe	13	Passfeder ³⁾
6	Flansch	14	Senkschraube
		15	Typenschild (Leistungsschild)
		16	Sicherungsring für Mitnehmer (kurze Version)

Tab. 6/1: Bezugszeichenliste zur Federdruck-Einscheibenbremse

¹⁾ Typen KS 100..A., KS 101..A., KS 102..A., KS 120..A. und KS 121..A...

²⁾ Typen KS 100..A., KS 101..A., KS 102..A., KS 110..A. und KS 111..A...

³⁾ Typen KS 101..A., KS 111..A. und KS 121..A...

⁴⁾ Lange Version für Ausführung mit Presspassverbindung, kurze Version für Ausführung mit Passfeder.

⁵⁾ Baugröße 03 und 04.

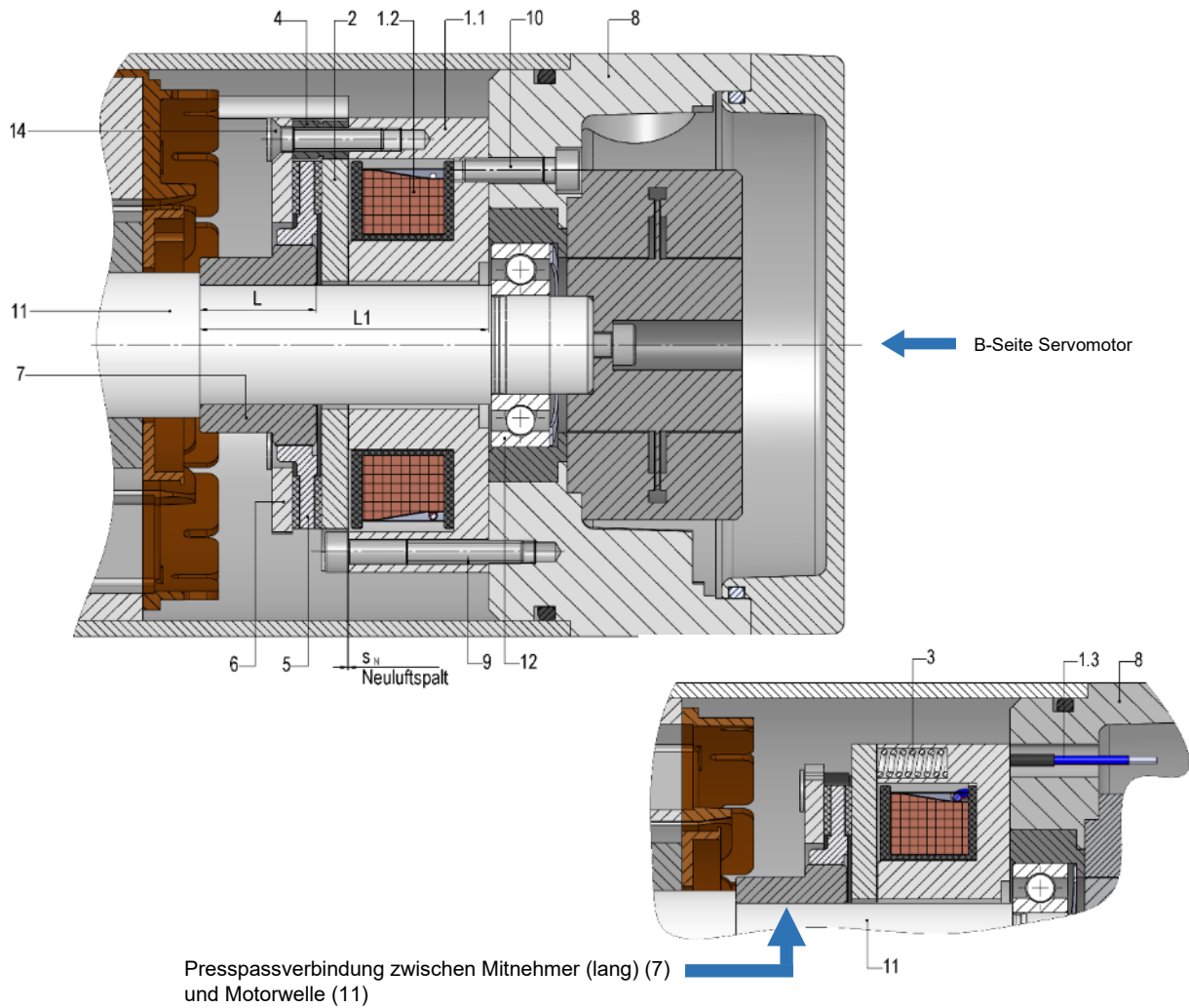


Abb. 7/1: Einbau der Federdruck-Einscheibenbremse KS 100..A00 und KS 10208A.. in den Servomotor, z.B. Motor B-Seite, mit Anschlag des Mitnehmers (lang) (7) an der Anschlagshulter der Motorwelle (11) und Verbindung des Mitnehmers (lang) (7) mit der Motorwelle (11) durch Presspassverbindung (Darstellung stirnseitige Befestigung (oben) und flanschseitige Befestigung (unten))

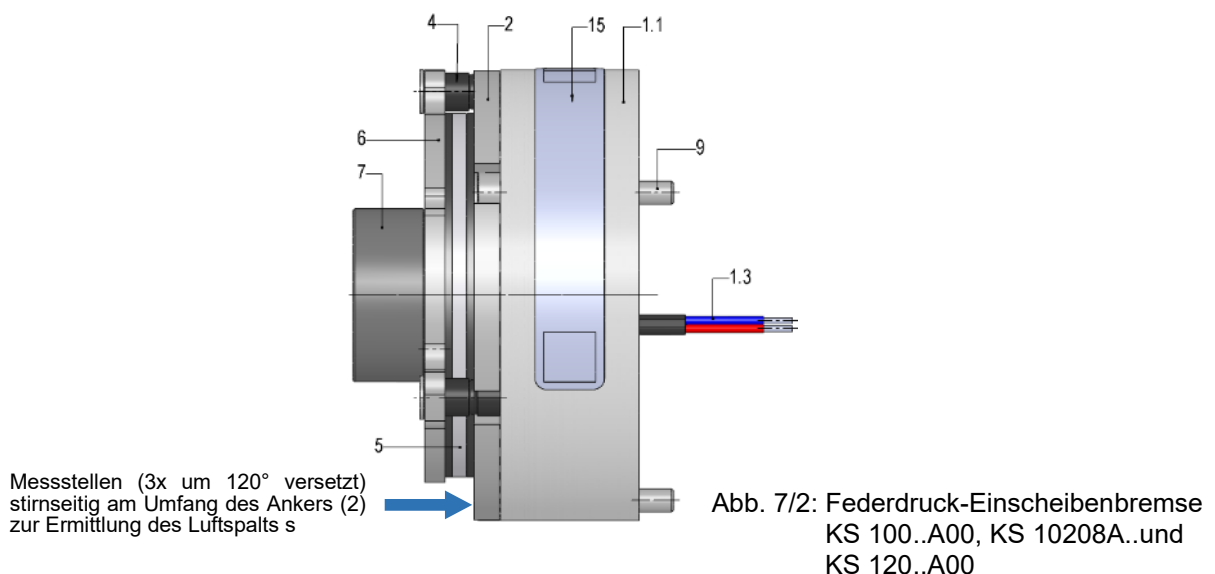
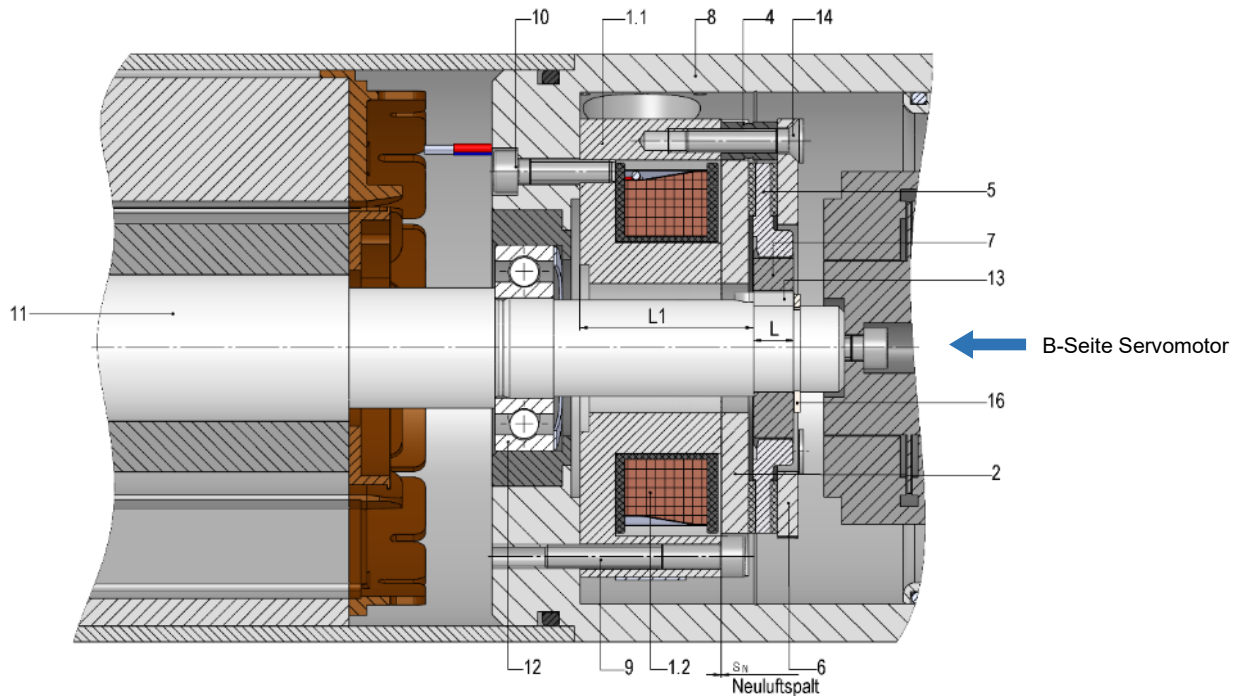


Abb. 7/2: Federdruck-Einscheibenbremse KS 100..A00, KS 10208A..und KS 120..A00



Passfederverbindung zwischen Mitnehmer (kurz) (7) und Motorwelle (11)

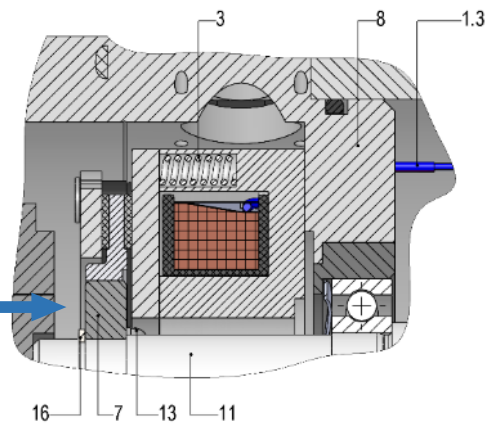
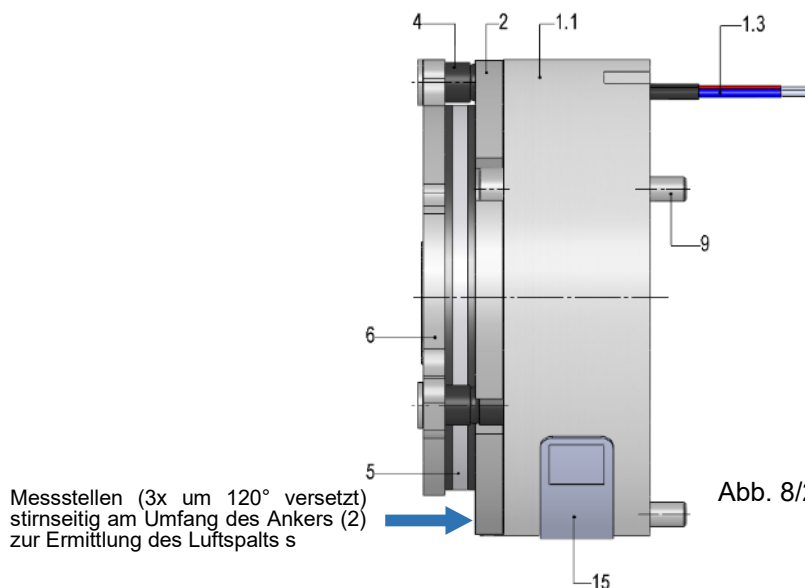


Abb. 8/1: Einbau der Federdruck-Einscheibenbremse KS 101..A00 in den Servomotor, z.B. Motor B-Seite, mit Verbindung des Mitnehmers (kurz) (7) mit der Motorwelle (11) durch eine Passfeder (13) (Darstellung stirnseitige Befestigung (oben) und flanschseitige Befestigung (unten))



Messstellen (3x um 120° versetzt) stirnseitig am Umfang des Ankers (2) zur Ermittlung des Luftspalts s

Abb. 8/2: Federdruck-Einscheibenbremse KS 101..A00 und KS 121..A00

3. Montage

3.1 Mechanische Montage

3.1.1 Typen KS 100..A., KS 10208A., KS 110..A. und KS 120..A..

Der Mitnehmer (lang) (7) wird über eine Presspassverbindung (Querpressung- bzw.- Längspressung) mit der Motorwelle (11) des Servomotors fest verbunden. Wird der Mitnehmer (lang) (7) über eine Querpressverbindung mit der Motorwelle (11) verbunden, muss der Mitnehmer (lang) (7) auf die erforderliche Fügtemperatur entsprechend den Bauteiltoleranzen von Motorwelle (11) und Mitnehmer (lang) (7) (Bohrungstoleranz der Mitnehmerbohrung siehe Offertzeichnung zur Bremse) erwärmt und anschließend auf die Motorwelle (11) bis zur Anschlagschulter (siehe Abb. 7/1) der Motorwelle (11) aufgeschoben werden. Die Querpressverbindung wird nach dem Abkühlen des Mitnehmers (lang) (7) erreicht. Wird der Mitnehmer (lang) (7) über eine Längspressverbindung mit der Motorwelle (11) verbunden, muss der Mitnehmer (lang) (7) axial auf die Motorwelle (11) aufgedrückt werden.

Die Ausführung der Motorwelle (11) zur sicheren Verbindung des Mitnehmers (lang) (7) muss nach Tab. 9/1 folgende Anforderungen erfüllen (Auslegung nach DIN 7190-1:2017-02):

	Größe							
	03 ⁶⁾	04 ⁶⁾	05 ⁶⁾	06 ⁶⁾	07 ⁶⁾	08 ⁶⁾		
Wellentoleranz	s6	s6	s6	s6	s6	s6		
Max. Oberflächenrauheit R _{zmax} [µm]	3	3	3	3	3	3		
Motorwellendurchmesser [mm]	6,5 .. 7,5	8,5 .. 10,5	10,5 .. 12,5	10,5	15,5	15,5	17,5	15,5 .. 20,5
	Größe							
	10	12	14	16	19			
Wellentoleranz	s6	s6	t6	t6	t6			
Max. Oberflächenrauheit R _{zmax} [µm]	3	3	3	3	3			
Motorwellendurchmesser [mm]	20,5 .. 25,5	23,5 .. 35,5	30,5	40,5	33,5	45,5	40,5 .. 50,5	
Materialkennwerte Motorwelle(11)	Stahl, E-Modul E=210000N/mm ² ; Min. Streckgrenze Re = 325N/mm ² ; Oberfläche Öl- und Fett frei							

Tab. 9/1: Ausführung Motorwelle (11) bei Befestigung des Mitnehmers (lang) (7) durch Presspassverbindung



Warnung:

Die Toleranz, Festigkeit und Güte der Motorwelle (11) sind vom Anwender der Komponente unbedingt zu beachten und einzuhalten, sodass die Bremsmomente der Bremse vom Mitnehmer (lang) (7) zur Motorwelle (11) mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.

Unabhängig von der Montage des Mitnehmers (lang) (7) wird in einem separaten Montageprozess die komplette Bremse an der Innenseite des Motorlagerschilds (8) positioniert und von der Flanschseite oder von der Stirnseite (siehe Abb. 7/1) mit zwei ⁷⁾ bzw. drei Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) befestigt. Das Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) für die flanschseitige bzw. stirnseitige Befestigung ist Tab. 12/1 bzw. der Offertzeichnung zu entnehmen. In einem abschließenden dritten Montageprozess innerhalb der Motorgesamtmontage, erfolgt die Kopplung des Mitnehmers (lang) (7) mit der Reibscheibe (5) der Federdruckbremse. Dabei wird die Motorwelle (11) mit dem außenverzahnten Mitnehmer (lang) (7) in die innenverzahnte Reibscheibe (5) geschoben (siehe Abb. 7/1) und die Motoreinheit entsprechend den Angaben des Motorherstellers komplett montiert. Es muss sichergestellt werden, dass sich die Reibscheibe (5) auf dem Mitnehmer (lang) (7) axial ohne Widerstand verschieben lässt und nach der Gesamtmontage der Bremse in den Servomotor die axiale Lage (Position) L1 des Mitnehmers (lang) (7) (siehe Tab. 10/1 und Abb. 7/1) eingehalten wird.

⁶⁾ Bevorzugt Längspressverbindung, infolge hoher erforderlicher Fügtemperatur des Mitnehmers (7).

⁷⁾ Baugröße 03 und 04.

	Größe					
	03	04	05	06	07	08
Länge Mitnehmer (lang) L [mm]	10 ^{-0,2}	12 ^{-0,2}	12 ^{-0,2}	18 ^{-0,2}	18 ^{-0,2}	20 ^{-0,2}
Axiale Lage (Position) Mitnehmer (lang) (7) L1 [mm]	34,2±0,2	36,6±0,3	37,8±0,4	43,7±0,4	47,4±0,4	49,5±0,4
	Größe					
	10	12	14	16	19	
Länge Mitnehmer (lang) L [mm]	25 ^{-0,2}	26 ^{-0,2}	26 ^{-0,2}	34 ^{-0,2}	34 ^{-0,2}	
Axiale Lage (Position) Mitnehmer (lang) (7) L1 [mm]	58,7±0,5	65±0,5	68,5±0,5	81,3±0,5	94,1±0,5	

Tab. 10/1: Längen und axiale Position des Mitnehmers (lang) (7)



Hinweis:

Das Motorlager (12) ist vor der Montage der Bremse in das Motorlagerschild (8) einzubauen.

3.1.2 Typen KS 101..A., KS 111..A. und KS 121..A.

Der Mitnehmer (kurz) (7) wird über eine Passfederverbindung nach DIN 6885 Bl.1 mit der Motorwelle (11) des Servomotors tangential fest verbunden. In einem ersten Montageprozess wird die komplette Bremse ohne Mitnehmer (kurz) (7) an der Außenseite des Motorlagerschildes (8) positioniert und von der Flanschseite oder von der Stirnseite (siehe Abb. 8/1) mit zwei ⁸⁾ bzw. drei Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) befestigt. Das Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) für die flanschseitige bzw. stirnseitige Befestigung ist Tab. 12/1 bzw. der Offertzeichnung zur Komponente zu entnehmen. Vor dem Einbau der Motorwelle (11) in den Servomotor, ist die Passfeder (13) in die Passfedernut der Motorwelle (11) einzulegen. Danach erfolgt die Integration bzw. Montage des Motorlagerschildes (8) und der Motorwelle (11) mit der vormontierten Motoreinheit, entsprechend den Angaben des Motorherstellers. In einem abschließenden dritten Montageprozess ist der Mitnehmer (kurz) (7) auf die Motorwelle (11) mit Passfeder (13) aufzuschieben und axial z.B. über eine Anschlagsschulter der Motorwelle (11) bzw. Sicherungsring (16) dauerhaft zu sichern. Es muss sichergestellt werden, dass sich die Reibscheibe (5) auf dem Mitnehmer (kurz) (7) axial ohne Widerstand verschieben lässt und nach der Gesamtmontage der Bremse in den Servomotor die axiale Lage (Position) L1 des Mitnehmers (kurz) (7) (siehe Tab. 10/2 und Abb. 8/1) eingehalten wird.

	Größe					
	03	04	05	06	07	08
Länge Mitnehmer (kurz)L [mm]	4,1 ^{-0,1}	4,7 ^{-0,1}	5,3 ^{-0,1}	5,7 ^{-0,1}	6,4 ^{-0,1}	6,8 ^{-0,1}
Axiale Lage (Position) Mitnehmer (kurz) (7) L1 [mm]	24,2±0,2	24,6±0,3	25,8±0,4	25,7±0,4	29,4±0,4	29,5±0,4
	Größe					
	10	12	14	16	19	
Länge Mitnehmer (kurz) L [mm]	8,6 ^{-0,1}	10 ^{-0,1}	12,5 ^{-0,1}	13 ^{-0,1}	15,3 ^{-0,1}	
Axiale Lage (Position) Mitnehmer (kurz) (7) L1 [mm]	33,6±0,5	39±0,5	42,5±0,5	47,3±0,5	60±0,5	

Tab. 10/2: Längen und axiale Position des Mitnehmers (kurz) (7)



Warnung:

Die Toleranz, Festigkeit und Güte der Motorwelle (11) sowie die Passfeder (13) sind vom Anwender der Komponente so auszuwählen, sodass die Bremsmomente der Bremse vom Mitnehmer (kurz) (7) zur Motorwelle (11) mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können. Um ein Ausschlagen der Passfederverbindung im Betrieb zu vermeiden, ist die Passfeder (13) in der Länge zusätzlich so zu dimensionieren bzw. zu gestalten, damit die Übertragung der Bremsmomente auf Motorwelle (11) über die volle Länge L (siehe Tab. 10/2) des Mitnehmers (kurz) (7) erfolgt.

⁸⁾ Baugröße 03 und 04.

3.1.3 Typen KS 10203A..

Bei Federdruck-Einscheibenbremsen ohne Mitnehmer (7) wird die Reibscheibe (5) direkt mit der Motorwelle (11) des Servomotors verbunden. In einem ersten Montageprozess wird die komplette Bremse an der Innenseite (siehe Abb. 7/1) oder an der Außenseite (siehe Abb. 8/1) des Motorlagerschildes (8) positioniert und von der Flanschseite oder von der Stirnseite (siehe Abb. 7/1 bzw. Abb. 8/1) mit zwei ⁹⁾ bzw. drei Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) befestigt. Das Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) für die flanschseitige bzw. stirnseitige Befestigung ist Tab. 12/1 bzw. der Offertzeichnung zur Komponente zu entnehmen. Im abschließenden Montageprozess innerhalb der Motorgesamtmontage, erfolgt die Kopplung der Motorwelle (11) mit der Reibscheibe (5) der Federdruckbremse. Dabei wird die im Bereich der Reibscheibe (5) außenverzahnte Motorwelle (11) in die innenverzahnte Reibscheibe (5) geschoben und die Motoreinheit entsprechend den Angaben des Motorherstellers komplett montiert. Es muss sichergestellt werden, dass sich die Reibscheibe (5) auf der Motorwelle (11) axial ohne Widerstand verschieben lässt.



Warnung:

Die Toleranz, Festigkeit, Güte und insbesondere die Ausführung der Passverzahnung der Motorwelle (11) sind vom Anwender der Komponente unbedingt zu beachten und einzuhalten, sodass die Bremsmomente der Bremse von der Reibscheibe (5) zur Motorwelle (11) mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.



Hinweis:

Die für die Ankopplung der Motorwelle (11) an die Reibscheibe (5) erforderliche Angaben zur Passverzahnung der Reibscheibe (5) ist der Offertzeichnung zu den jeweiligen Bremsen zu entnehmen.

3.1.4 Allgemeine Informationen zur mechanischen Montage

Der Einbau der Bremsen in den Servomotor kann sowohl am A-Lagerschild (A-seitig) bzw. am B-Lagerschild (B-seitig) vorgenommen werden. Der Einbau am B-Lagerschild des Servomotors kann nach Abb. 7/1 bzw. Abb. 8/1 erfolgen. Ein Anbau z.B. außen am B-Lagerschild des Servomotors ist ebenfalls möglich. Dabei wird vorzugsweise die Bremse flanschseitig montiert, d.h. das Magnetgehäuse (1.1) wird außen am Motorlagerschild (8) positioniert. Mit den Befestigungsschrauben (9) wird dann die Bremse flanschseitig (siehe Abb. 7/1 bzw. Abb. 8/1, untere Darstellung) befestigt. Für die flanschseitige und stirnseitige Befestigung der Bremsen sind die Anzugsmomente M_A für die Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) der Tab. 12/1 zu entnehmen. Bei abweichendem Anzugsmoment M_A in der Offertzeichnung gegenüber den Angaben in Tab. 12/1, gelten die Anzugsmomente M_A gemäß Offertzeichnung. Um die Befestigung der Bremse beim stirnseitigen Einbau am Motorlagerschild (8) sicherzustellen, müssen die maximal möglichen und die minimal erforderlichen Einschraubtiefen im Magnetgehäuse (1.1) für die Befestigungsschrauben (10) (z.B. Zylinderschrauben nach ISO 4767, nicht im Lieferumfang) nach Tab. 12/1 beachtet und eingehalten werden.



Hinweis:

Ein Anbau, z.B. außen am B-Lagerschild des Servomotors mit Anlage des Flansches (6) außen am Motorlagerschild (8) ist nur bei bestimmten Baugrößen (ab Gr.12) oder bei speziellen Sonderbauformen möglich. Bei dieser Montageart wird die Bremse mit längeren Befestigungsschrauben (9) (Ausführung siehe Offertzeichnung) aus Richtung Magnetgehäuse (1.1) mit dem Motorlagerschild (8) befestigt. Bei der Befestigung der Komponente muss auf eine gleichmäßige Befestigung geachtet werden. Im Bereich der Befestigungsschrauben (9) kann es nach der Befestigung der Komponente, infolge des konstruktiven Aufbaus, zu einem verkleinerten Neuluftspalt s_N (siehe Tab. 30/1, Technische Daten) kommen. Bei sachgemäßer Montage und unter Berücksichtigung der spezifizierten Anzugsmomente M_A (siehe Tab. 12/1 bzw. Offerzeichnung) ist eine sichere Funktion der Bremse jedoch sichergestellt. Vorzugsweise ist bei dieser Montageart die Verwendung von Typen mit Passfederausführung vorzusehen.

⁹⁾ Baugröße 03 und 04.

	Größe					
	03	04	05	06	07	08
Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (9) für flanschseitige Befestigung [Nm]	0,4	0,7	1,2	3	3	3
Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (10) für stirnseitige Befestigung [Nm]	0,7	1,2	1,2	3	3	3
Min. erforderliche Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben (10) für stirnseitige Befestigung [mm]	2,5	3	3	4	4	4
Max. mögliche Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben (10) für stirnseitige Befestigung [mm]	3	3,6	3,6	4,8	4,8	5,5

	Größe				
	10	12	14	16	19
Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (9) für flanschseitige Befestigung [Nm]	6	10	24	24	24
Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (10) für stirnseitige Befestigung [Nm]	6	10	24	24	24
Min. erforderliche Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben (10) für stirnseitige Befestigung [mm]	5	6	8	8	8
Max. mögliche Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben (10) für stirnseitige Befestigung [mm]	6	7,2	9,6	9,6	9,6

Tab. 12/1: Anzugsmoment M_A der Befestigungsschrauben (9 und 10) für flanschseitige und stirnseitige Befestigung; Min. erforderliche und max. mögliche Einschraubtiefen für stirnseitige Befestigung



Achtung:

Das Anzugsmoment M_A (siehe Tab. 12/1) für die Befestigungsschrauben (9 und 10) zur flanschseitigen bzw. stirnseitigen Befestigung der Bremse ist zu beachten und einzuhalten. Bei abweichendem Anzugsmoment M_A in der Offertzeichnung gegenüber den Angaben in Tab. 12/1, gelten die Anzugsmomente M_A gemäß Offertzeichnung. Die Befestigungsschrauben (9 bzw. 10) dürfen nicht einseitig angezogen werden. Die axiale Lage (Position) L1 des Mitnehmers (7) nach Tab. 10/1 bzw. Tab. 10/2 ist für eine sichere Drehmomentübertragung des Mitnehmers (7) und um einen Drehmomentverlust im Betrieb der Komponente infolge Verschleiß zu vermeiden, unbedingt einzuhalten.



Hinweis:

Die Einschraubtiefe für die Befestigungsschrauben (9) für eine flanschseitige Befestigung der Komponente ist vom Anwender so zu dimensionieren, sodass die spezifizierten Anzugsmomente M_A (siehe Tab. 12/1 bzw. Offerzeichnung) für die Befestigungsschrauben (9) sicher aufgebracht werden können.



Hinweis:

Durch die ab Werk vorzentrierte und in der Bremse fest arretierte Reibscheibe (5) wird die axiale Montage des Mitnehmers (7) mit der Reibscheibe (5) deutlich erleichtert. Erst nach erfolgter Endmontage, z.B. bei Inbetriebnahme und Prüfung der Bremse, sollte die Bremse elektromagnetisch geöffnet werden. Die Anschlusslitzen (1.3) sind bei der Motorgesamtmontage entsprechend den Angaben des Motorherstellers zu verlegen. Eine Beschädigung der Anschlusslitzen (1.3) z.B. durch Abknicken der Litzenisolation ist zu verhindern.



Hinweis:

Fremde Magnetfelder können die Funktion der Komponente einschränken. Die Komponente sollte deshalb außerhalb dem Einflussbereich fremder Magnetfelder platziert werden. Die montierten Bauteile, insbesondere die Reibflächen müssen während des Betriebs fett- und ölfrei sein. Deshalb muss sichergestellt werden, dass aus dem Lager (12) des Motors keine Gleitmittel bzw. Schmiermittel in die Komponente eindringen können (z.B. durch die Verwendung von abgedichteten Lagern). Der Neuluftspalt s_N (siehe Tab. 30/1, Technische Daten) der Bremse ist bereits ab Werk über die Hülsen (4) eingestellt. Eine geringe nach der Gesamtmontage des Motors vorhandene axiale Lagerluft beeinträchtigt die sichere Funktion der Bremse nicht.

Zum Anbau der Bremse muss das Motorlagerschild (Befestigungsfläche) (8) des Motors folgende Anforderungen erfüllen:

- Planlaufabweichung gegenüber der Welle (<0,1mm (Messradius = Befestigungsteilkreis)
- Oberflächenrauheit max. Rz16
- Oberflächenhärte min. 100 HB
- Werkstoff: Stahl, Gusseisen, Aluminium
- Absolute Öl- und Fettfreiheit
- Der Werkstoff muss gut wärmeleitend sein
- Positionsabweichung der Befestigungsgewinde im Motorlagerschild (8) für flanschseitige Befestigung <0,2mm, Bezugselement Achse der Motorwelle (11)



Hinweis:

Bei stirnseitiger Befestigung der Bremse sind die Befestigungsbohrungen und ggf. die Senkungen

(siehe Abb. 7/1 und Abb. 8/1) für die Befestigungsschrauben (10) im Motorlagerschild (8) so zu dimensionieren, damit nach der Montage der Bremse ein Mittenversatz von max. 0,5mm der Bremse gegenüber der Achse der Motorwelle (11) eingehalten wird.



Hinweis:

Die max. zulässige Positionsabweichung der Befestigungsgewinde (flanschseitige Befestigung) bzw. der Befestigungsbohrungen (stirnseitige Befestigung) im Motorlagerschild ist unbedingt sicherzustellen, um im Betrieb ein Streifen der Reibscheibe (5) an den Hülsen (4) ausschließen zu können und um den Anbau (Montage) der Bremse an das Motorlagerschild zu ermöglichen.

3.2 Elektrischer Anschluss und Betrieb

Die Federdruck-Einscheibenbremse ist direkt an Gleichspannung entsprechend den Angaben auf dem Typenschild (15) anzuschließen. Der elektrische Anschluss erfolgt über die Anschlusslitzen (1.3) bzw. über den Anschlussstecker (siehe Offerzeichnung, Typen KS 10203A.. und KS 10208A..). Soll der elektrische Anschluss an ein Wechselstromnetz erfolgen, muss ein Brücken- bzw. Einweggleichrichter verwendet werden. Bei Bedarf, stehen hierzu diverse Kendrion Gleichrichtertypen (siehe Tab. 13/1 (Auszug)) zur Verfügung. Welligkeiten der Spannung durch getaktete Versorgungen können je nach Größe und Momenten zu Brummen oder zu einem nicht bestimmungsgemäßen Betriebsverhalten der Komponente führen. Der Anwender oder Systemhersteller hat durch die elektrische Ansteuerung den bestimmungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten.

Gleichrichtertyp	Gleichrichterart	Nenneingangsspannungsbereich U_1 ($\pm 10\%$) [VAC] (40-60Hz)	Ausgangsspannung U_2 [VDC]	Max. Ausgangsstrom R-Last I [ADC]	L-Last I [ADC]
32 07102B5.	Einweg	100-500 ($\pm 10\%$)	$U_1 \cdot 0,445$	-	0,5
32 07103B5.	Brücke	100-500 ($\pm 10\%$)	$U_1 \cdot 0,890$	-	0,5

Bitte Datenblätter der jeweiligen Gleichrichtertypen beachten

Tab. 13/1: Empfohlene Gleichrichter zum Betrieb an Einphasen-Wechselspannung

3.2.1 Gleichstromanschluss

Der prinzipielle Verlauf der Spannung beim Abschalten der Erregerwicklung (Spule) (1.2) entspricht nebenstehender Kurve.



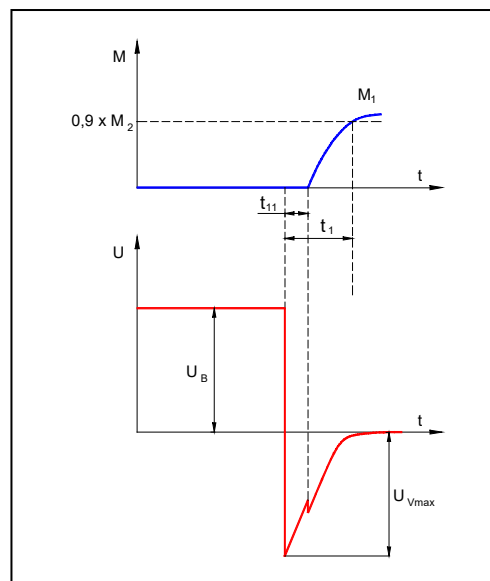
Achtung:

Die Spannungsspitze U_{Vmax} während des Abschaltens kann ohne Schutzbeschaltung im Millisekunden-Bereich **mehrere 1000V** erreichen. Die Erregerwicklung (Spule) (1.2), Schaltkontakte und elektronische Bauteile können zerstört werden. Beim Abschalten kommt es zu Funkenbildung am Schalter. Beim Abschalten muss daher der Strom über eine Schutzbeschaltung abgebaut werden, dabei werden dann auch Spannungen begrenzt. Die max. zulässige Überspannung beim Abschalten darf 1500 V nicht überschreiten. Bei Verwendung von Kendrion Gleichrichter (siehe Tab. 13/1) ist die Schutzbeschaltung für die internen elektronischen Bauteile und für die Erregerwicklung (Spule) (1.2) integriert. Dies gilt nicht, für die zum gleichstromseitigen Schalten erforderlichen externen Kontakte, da die galvanische Trennung des externen Kontakts dann nicht mehr erreicht wird.



Achtung:

Empfindliche elektronische Bauteile (z.B. Logikbauteile) und mechanische Schaltglieder können auch durch die niedrigere Spannung beschädigt werden.



U_B Betriebsspannung (Spulenspannung)
 U_{Vmax} Abschaltspannung

3.2.2 Gleichstromanschluss über PWM-Ansteuerung

Zur Optimierung des Betriebsverhaltens der Komponente ist der el. Anschluss auch über PWM-Ansteuerung (Pulsweitenmodulation) möglich. Auf Basis der Pulsweitenmodulation ist es möglich über einen großen Eingangsspannungsbereich und Temperaturbereich die Spannung an der Komponente einzustellen oder konstant zu halten. Dadurch kann die Komponente elektronisch kurzzeitig übererregt werden. Das Anzugsverhalten der Komponente wird deutlich verbessert und die Lebensdauer erhöht. Nach der eingestellten Übererregungsphase wird durch die Elektronik auf die eingestellte Haltespannung heruntergeregelt. Dadurch lässt sich im Betrieb der Komponente die Temperatur deutlich reduzieren und Energie einsparen. Für den Betrieb mit PWM-Ansteuerung stehen hierzu spezielle Kendrion Ansteuer-module (siehe Tab. 14/1) zur Verfügung. Eine Schnellabschaltung (Typ siehe Tab. 14/1) zur Reduzierung der Einkuppelzeiten bzw. Schließzeiten (Definition der Zeiten nach Kapitel 9) ist optional möglich.

PWM-Typ	Funktionsart	Schnell- abschaltung	Nenneingangs- spannung U_1 [VDC]	Ausgangsspannung U_2 [VDC]	Frequenz f [Hz]	L-Last I [ADC]
34 10125C0.	PWM	nein	18-50 ($\pm 10\%$)	$U_N^{10)} \cdot 0,5$	500	2,5
34 70125C0.	PWM	ja	18-50 ($\pm 10\%$)	$U_N^{10)} \cdot 0,5$	500	2,5

Bitte Datenblatt der jeweiligen PWM-Typen beachten

Tab. 14/1: Empfohlener PWM-Typ zum Betrieb der Bremse über Pulsweitenmodulation

3.2.3 Wechselstromanschluss

Der Anschluss direkt an Wechselspannung ist nur über Gleichrichter möglich. Je nach Schaltungsart (gleichstromseitiges Schalten, bzw. wechselstromseitiges Schalten) sind unterschiedliche Einkuppelzeiten bzw. Schließzeiten (Definition der Zeiten nach Kapitel 9) erreichbar.

Einweggleichrichtung:

Bei Einweggleichrichtung ergibt sich eine Spulenspannung U_2 die um den Faktor 0,445 kleiner ist als die Eingangsspannung am Gleichrichter. Einweggleichrichter haben eine hohe Restwelligkeit, die im Vergleich zur Brückengleichrichtung je nach Bremsengröße zu etwas kürzeren Schaltzeiten führt. Der Einweggleichrichter wird daher (auch aufgrund der kleineren Spulenspannungen) bevorzugt. Bei kleinen Baugrößen kann es jedoch zum Brummen der Bremse kommen.

Brückengleichrichtung:

Brückengleichrichter liefern eine Spannung mit geringer Restwelligkeit, so dass auch bei kleinen Baugrößen ein Brummen der Bremse vermieden wird. Bei Brückengleichrichtung ergibt sich eine Spulenspannung U_2 die um den Faktor 0,89 kleiner ist als die Eingangsspannung am Gleichrichter.

Wechselstromseitiges Schalten:

Bei wechselstromseitigem Schalten nach Abb. 15/1 a), ist es die einfachste Art die Beschaltung so vorzunehmen, dass der Gleichrichter z.B. im Klemmkasten des Motors parallel zu den Anschlussleitungen des Motors angeschlossen wird. Bei dieser Beschaltung ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Motor nach Abschalten als Generator wirkt und so die Einkuppelzeiten bzw. Schließzeiten (Definition der Zeiten nach Kapitel 9) erheblich verlängern kann (mindestens Faktor 5). Die Trennzeiten bzw. Öffnungszeiten (Definition der Zeiten nach Kapitel 9) werden nicht verlängert. Alternativ kann der Gleichrichter direkt an zwei Phasen der el. Versorgungsspannung angeschlossen werden und die Bremse wechselstromseitig nach Abb. 15/1 b) geschaltet werden. Gegenüber dem gleichstromseitigen Schalten nach Abb. 15/1 c), erhöhen sich die Einkuppelzeiten bzw. Schließzeiten (Definition der Zeiten nach Kapitel 9) deutlich.

Gleichstromseitiges Schalten:

Bei gleichstromseitiger Schaltung der Bremse nach Abb. 15/1 c) wird z.B. am Motorschutz ein zusätzlicher Hilfskontakt aufgesteckt, der die Stromzuführung zur Bremse auf der Gleichstromseite unterbricht.

¹⁰⁾ Nennspannung U_N der Komponente.

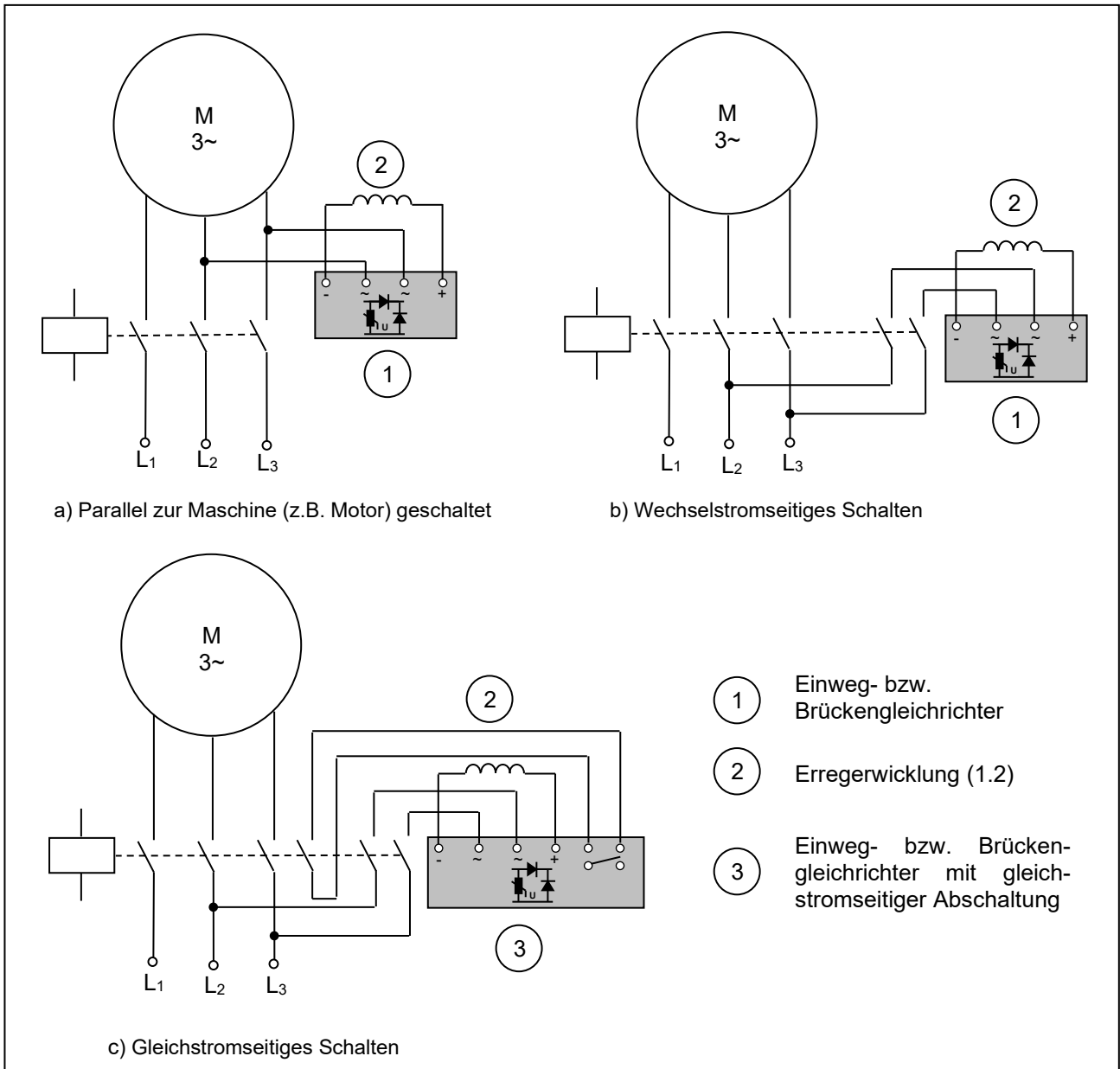


Abb. 15/1: Möglicher el. Anschluss der Bremse z.B. im Klemmkasten des Motors



Achtung:

Bei gleichstromseitiger Schaltung muss die Bremse mit einer Schutzschaltung betrieben werden, um unzulässige Überspannungen zu vermeiden. Um Schädigungen (z.B. Abbrand, Kontaktverschweißung) der externen Schaltglieder zu vermeiden, sind zusätzliche Schutzmaßnahmen (z.B. Varistoren, Funklöschglieder, etc.) vorzusehen.



Warnung:

Alle Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Elektrischen Anschluss nur im spannungsfreien Zustand durchführen. Typenschildangaben sowie das Schaltbild im Klemmenkasten oder die Betriebsanleitung beachten.



Warnung:

Die Bremse ist ein Gleichstromsystem. Die dauernd zulässige Spannungsänderung an der Anschlussstelle der elektromagnetischen Komponente beträgt +10% bis -10% der Nennspannung.

Grundsätzlich ist beim Anschließen zu prüfen, dass

- die Anschlussleitungen der Verwendungsart, den auftretenden Spannungen und Stromstärken angepasst sind,
- die Anschlussleitungen durch Schrauben, Klemmverbindungen oder andere gleichwertige Mittel derart fachgerecht angeschlossen sind, dass die elektrische Verbindung dauerhaft erhalten bleibt,
- ausreichend bemessene Anschlussleitungen, Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz für die Anschlussleitungen vorgesehen sind,
- der Schutzleiter (nur bei Schutzklasse I) am Erdungspunkt angeschlossen ist,
- sich im Klemmenkasten keine Fremdkörper, Schmutz oder Feuchtigkeit befindet,
- nicht benötigte Kabeleinführungen und der Klemmenkasten selbst so verschlossen sind, dass die vorgesehene Schutzart nach EN 60529 eingehalten wird.

3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit muss nach dem EMVG bezüglich der Störungsempfindlichkeit gegen von außen einwirkende elektromagnetische Felder und leitungsgebundene Störungen sichergestellt werden. Darüber hinaus muss die Aussendung elektromagnetischer Felder und leitungsgebundener Störungen beim Betrieb der Komponente limitiert werden. Aufgrund der von Beschaltung und Betrieb abhängigen Eigenschaften der Bremse ist eine Konformitätserklärung zur Einhaltung der entsprechenden EMV-Norm nur im Zusammenhang mit der Beschaltung möglich, für die einzelnen Komponenten jedoch nicht. Die Federdruck-Einscheibenbremsen sind grundsätzlich für den industriellen Einsatz vorgesehen, für den die elektromagnetische Verträglichkeit in den Fachgrundnormen EN IEC 61000-6-2 bezüglich Störfestigkeit und EN 61000-6-3 bzw. EN IEC 61000-6-4 für die Störaussendungen geregelt ist. Für andere Anwendungsbereiche gelten ggf. andere Fachgrundnormen, die vom Hersteller des Gesamtsystems zu berücksichtigen sind. Die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten oder Baugruppen wird nach Basisstandards festgestellt, die aus den Fachgrundnormen ersichtlich sind. Im Folgenden werden deshalb Beschaltungsempfehlungen für die Einhaltung der verschiedenen Basisstandards gegeben, die für den Einsatz im Industriebereich und darüber hinaus auch teilweise in anderen Anwendungsbereichen relevant sind. Zusätzliche Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit insbesondere der unter Kapitel 3.2 empfohlenen elektronischen Gleichrichter sind aus deren Datenblättern ersichtlich.

Störungsempfindlichkeit nach EN 61000-4:

EN 61000-4-2 Elektrostatische Entladung:

Die Federdruck-Einscheibenbremsen entsprechen mindestens dem Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die unter Kapitel 3.2 empfohlenen Gleichrichter entsprechen dem Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen.

EN 61000-4-3 Elektromagnetische Felder:

Die Bremsen entsprechen mindestens Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die empfohlenen Gleichrichter entsprechen dem Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen.

EN 61000-4-4 Transiente Störgrößen (Burst):

Die Bremsen entsprechen mindestens Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die empfohlenen Gleichrichter entsprechen dem Schärfeegrad 3.

EN 61000-4-5 Stoßspannungen:

Die Bremsen entsprechen mindestens Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die empfohlenen Gleichrichter entsprechen dem Schärfeegrad 3.

EN 61000-4-9 Impulsmagnetfelder, EN 61000-4-10 gedämpfte schwingende Magnetfelder:

Da die Arbeitsmagnetfelder der elektromagnetischen Komponenten um ein Vielfaches stärker als Störfelder sind, ergeben sich keine Funktionsbeeinflussungen. Die Bremsen entsprechen mindestens Schärfeegrad 4. Die empfohlenen Gleichrichter entsprechen mindestens Schärfeegrad 3.

EN 61000-4-11 Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und kurzzeitige Versorgungsspannungsschwankungen:

a) Spannungsunterbrechungen:

Die Bremsen nach DIN VDE 0580 gehen spätestens nach den spezifizierten Schaltzeiten in den stromlosen Schaltzustand über, wobei die Schaltzeit von der Ansteuerung und den Netzverhältnissen (z.B. Generatorwirkung auslaufender Motoren) abhängig ist. Spannungsunterbrechungen mit kürzerer Zeitdauer als der Ansprechverzugszeit nach DIN VDE 0580 verursachen keine Fehlfunktion. Der Anwender hat sicherzustellen, dass ein Folgeschaden (z.B. Arbeit des Motors gegen die geschlossene Bremse durch evtl. noch zweiphasig bestromte Motoren bei Ausfall einer Phase oder Rutschen eines elektromagnetisch schließenden Systems infolge Drehmomentabfalls) vermieden wird. Die Funktionsfähigkeit der elektromagnetischen Komponente und des elektronischen Zubehörs bleibt erhalten, wenn o.g. Folgeschäden vermieden werden.

- b) Spannungseinbrüche und kurzzeitige Versorgungsspannungsschwankungen:
 Elektromagnetisch öffnende Systeme:
 Spannungseinbrüche und Versorgungsspannungsschwankungen auf Werte unter 60% der Nennspannung mit einer Zeitdauer größer als der Ansprechverzugszeit nach DIN VDE 0580 können zu zeitweisem Übergang in den stromlosen Schaltzustand führen. Folgeschäden wie unter a) sind durch den Anwender auf geeignete Weise zu verhindern.
 Elektromagnetisch schließende Systeme:
 Spannungseinbrüche und Versorgungsspannungsschwankungen wie o.g. auf Werte unterhalb der dauerhaft zulässigen Toleranzen führen zum Absinken des Drehmoments. Der Anwender hat sicherzustellen, dass ein Folgeschaden vermieden wird.

Funkentstörung nach EN 55011:

Die Bremsen und die empfohlenen elektronischen Gleichrichter sind der Gruppe 1 nach EN 55011 zugehörig. Das Störverhalten ist nach feldgebundener Störstrahlung und leitungsgebundener Störspannung zu unterscheiden.

- a) Funkstörstrahlung:
 Bei Betrieb mit Gleichspannung bzw. gleichgerichteter 50/60 Hz-Wechselspannung entsprechen alle Komponenten den Grenzwerten der Klasse B.

- b) Funkstörspannung:
 Bei Betrieb mit Gleichspannung entsprechen die elektromagnetischen Komponenten mindestens den Grenzwerten der Klasse A. Werden die Komponenten mit elektronischen Gleichrichtern oder sonstigen elektronischen Ansteuerungen an 50/60 Hz-Wechselstromnetz betrieben, sind zur Erreichung der Grenzwerte der Klasse A ggf. Entstörmaßnahmen nach Abb. 18/1 notwendig. Es wird die Verwendung von Entstörkondensatoren empfohlen, deren Dimensionierung von den elektrischen Anschlussdaten der elektromagnetischen Komponenten und auch von den Netzverhältnissen abhängig ist. Die unter Kapitel 3.2 aufgeführten empfohlenen Gleichrichter mit CE-Zeichen nach EMVRL haben bereits integrierte Entstörglieder, wenn nicht im jeweiligen Datenblatt anders angegeben ist mindestens Klasse A nach EN 55011 gewährleistet.

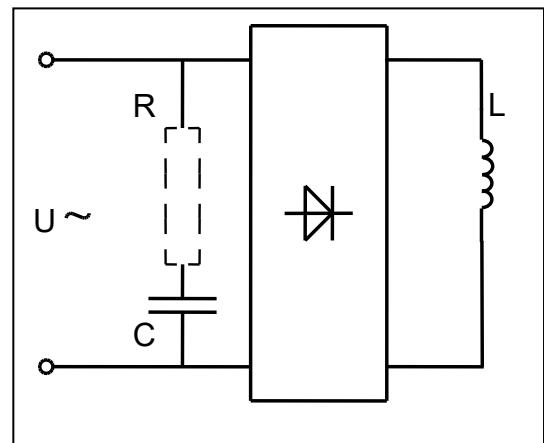


Abb. 18/1

Für den Betrieb mit den empfohlenen oder anderen Gleichrichtern sind in Tab. 19/1 die Werte zusammengefasst. Die Entstörung ist möglichst nahe am Verbraucher zu installieren. Störungen beim Schalten der elektromagnetischen Komponenten sind generell durch die induktive Last bedingt. Je nach Erfordernis kann eine Abschaltspannungsbegrenzung durch eine antiparallele Diode oder Bauelemente zur Spannungsbegrenzung, wie Varistoren, Suppressordioden, WD-Glieder o.a. vorgesehen werden, die jedoch Einfluss auf die Schaltzeiten der Komponenten und die Geräuschentwicklung hat. In den unter Kapitel 3.2 aufgeführten Gleichrichtern sind Freilaufdioden bzw. Varistoren zur Abschaltspannungsbegrenzung integriert. Bei gleichstromseitiger Schaltung begrenzt ein für die jeweilige typabhängige maximale Betriebsspannung dimensionierter Varistor parallel zur Erregerwicklung (1.2) die Spannungsspitze auf Richtwerte die in Tab. 19/2 angegeben sind.

Betrieibt der Anwender die Komponenten mit anderem elektronischen Zubehör, hat er für die Einhaltung des EMV-Gesetzes Sorge zu tragen. Die Einhaltung der entsprechenden Normen über die Auslegung bzw. den Betrieb von Komponenten bzw. Baugruppen oder verwendete Geräte entbindet den Anwender bzw. Hersteller des Gesamtgeräts oder der Anlage nicht vom Nachweis der Norm-Konformität für sein Gesamtgerät oder seine Anlage.

Gleichrichtertyp	Nenn Eingangsspannungsbereich $U_1 (\pm 10\%)$ [VAC] (40-60Hz)	Gleichstrom bei L-Last [ADC]	Kondensator [nF / VAC]
Einweggleichrichter 32 07102B5.	100-500 ($\pm 10\%$)	bis 0,5	Keine Entstörmaßnahmen erforderlich
Brückengleichrichter 32 07103B5.	100-500 ($\pm 10\%$)	bis 0,5	Keine Entstörmaßnahmen erforderlich

Tab. 19/1

Max. Betriebsspannung der Gleichrichter [VAC]	Richtwert Abschaltspannung bei gleichstromseitigem Schalten [V]
250	700
440	1200
550	1500

Tab. 19/2

3.4 Inbetriebnahme



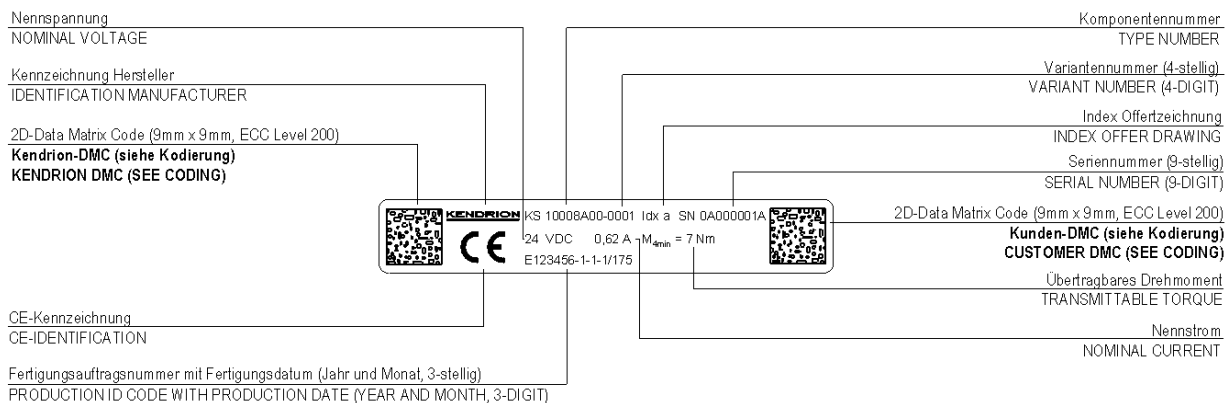
Warnung:

Die Funktionskontrolle darf nur bei stillstehendem Motor im freigeschalteten und gegen Einschalten gesicherten Zustand durchgeführt werden.

Folgende Funktionen sind zu prüfen:

Angaben auf dem Typenschild (Leistungsschild) (15) hinsichtlich Anschlussspannung, Bauform und Schutzart beachten und Übereinstimmung mit den Verhältnissen am Einbauort prüfen. Nach dem elektrischen Anschluss der Bremse ist eine Funktionskontrolle auf Freigängigkeit der Reibscheibe (5) durch Drehen an der Motorwelle (11) (bei bestromter Bremse und unbestromtem Motor) erforderlich. Nach der Aufstellung für das Anbringen evtl. vorgesehener Abdeckungen und Schutzvorrichtung sorgen. Bei Bedarf, z.B. nach längerer Einlagerung der Komponente, ist ein Einlaufvorgang der Bremse mit den Werten nach Tab. 31/1 durchzuführen.

Typenschildangaben (Daten nach Auftrag, Beispiel Typ KS 10008A00):



Anmerkung: Die Komponentennummer und Variantennummer bilden zusammen die Artikelnummer der Bremse z.B. KS 10008A00-0001.



Warnung:

Für einen Probetrieb des Motors ohne Abtriebsselemente ist eine eventuell vorhandene Passfeder gegen Herausschleudern zu sichern. Es dürfen keine Lastmomente an der Motorwelle (11) wirken. Vor Wiederinbetriebnahme ist die Bestromung der Bremse aufzuheben.

¹¹⁾ Kodierung nach Kendrion Zeichnungen KS 10010A00016-0001, KS 10010A00017-0001 und KS 10010A00018-0001.

**Vorsicht:**

An der Bremse können Oberflächentemperaturen $>60^{\circ}\text{C}$ auftreten. Es dürfen dort keine temperaturempfindlichen Teile, z. B. normale Leitungen oder elektronische Bauteile anliegen oder befestigt werden. Bei Bedarf sind Berührungsschutzmaßnahmen vorzusehen. Wenn bei Einrichtungsarbeiten bei abgeschaltetem Motor die Motorwelle (11) gedreht werden muss, ist die Bremse elektromagnetisch zu öffnen.

**Achtung:**

Eine Hochspannungsprüfung bei der Montage oder Inbetriebnahme in ein Gesamtsystem muss so durchgeführt werden, dass integriertes elektronisches Zubehör nicht zerstört werden kann. Darüber hinaus sind die in DIN VDE 0580 angeführten Limits für Hochspannungsprüfungen und insbesondere Wiederholungsprüfungen zu beachten.

**Achtung:**

Vor Inbetriebnahme ist der korrekte elektrische Anschluss entsprechend den Typenschildangaben sicher zu stellen. Auch kurzzeitiger Betrieb mit Versorgungsspannung außerhalb der spezifizierten Daten kann zur Schädigung oder Zerstörung von Bremse und elektronischem Zubehör führen, der u.U. nicht sofort ersichtlich ist. Insbesondere gleichstromseitige Schaltung der Bremsen ohne Schutzglieder wie unter Kapitel 3.3 aufgeführt führt kurzfristig zur Zerstörung nicht dafür vorgesehener elektronischer Gleichrichter oder elektronischen Zubehörs, der Schaltglieder selbst und der Erregerwicklung (1.2).

4. Wartung

4.1 Prüfungen, Service

Die Federdruck-Einscheibenbremse ist wartungsfrei. Ist der max. Betriebsluftspalt s_{Bmax} (Definition nach Kapitel 9, Wert siehe Tab. 30/1, Technische Daten) der Federdruck-Einscheibenbremse erreicht, ist die Bremse zu ersetzen. Der Mitnehmer (7) muss nicht ersetzt werden. Der Motor ist zu demontieren und die Bremse durch Lösen der Befestigungsschrauben (9) vom Motorlagerschild (8) abzunehmen. Das Ein- oder Nachstellen des Luftspalts s ist nicht möglich. Der Einbau der neuen Bremse erfolgt nach den Angaben in Kapitel 3.

**Hinweis:**

Zu Kontrollzwecken kann der Luftspalt s der Bremse im nicht eingebauten Zustand ermittelt werden. Im geschlossenen und geöffneten Zustand der Bremse ist $3x$ um 120° versetzt, z.B. mit einem Messtaster, der Hub des Ankers (2) zu ermitteln. Die Darstellung der Messstelle kann Abb. 7/2 bzw. Abb. 8/2 entnommen werden. Der arithmetische Mittelwert aus den drei Messwerten entspricht dem Luftspalt s der Bremse.

**Achtung:**

Bei jeder Montage der Federdruck-Einscheibenbremse sind die Befestigungsschrauben (9) unbedingt mit dem geforderten Anzugsmoment M_A nach Tab. 12/1 anzuziehen.

**Achtung:**

Beim Überschreiten des maximalen Luftspalts s_{max} (Definition nach Kapitel 9, Wert siehe Tab. 30/1, Technische Daten) ist ein Öffnen der Federdruck-Einscheibenbremse je nach Betriebszustand nicht mehr möglich. Die Bremswirkung kann dann nicht mehr aufgehoben werden. Mögliche Folgen sind thermische Überlastung und Zerstörung der Bremse (für den Fall, dass der Motor gegen die geschlossene Bremse anläuft) oder thermische Überlastung des Motors (für den Fall, dass der Motor nicht gegen die geschlossene Bremse anlaufen kann).



Warnung:

Bei allen Kontroll- und Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass

- kein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors erfolgen kann,
- kein Lastmoment an der Motorwelle (11) wirkt,
- nach der Beendigung von Kontroll- und Wartungsarbeiten die Sperre zum unbeabsichtigten Anlaufen des Motors aufgehoben wird,
- Fett- und Ölfreiheit aller am Reibvorgang beteiligten Flächen sichergestellt ist. Eine Reinigung einer öl- oder fetthaltigen Reibscheibe (5) ist nicht möglich,
- kein quellen oder verglasen der Reibbeläge der Reibscheibe (5) aufgetreten ist.



Hinweis:

Die Prüfungen zum Nachweis der Funktion und der Betriebssicherheit der Bremse sind mit besonderer Sorgfalt und nur durch ausreichend qualifiziertes Fachpersonal durchzuführen.

4.2 Ersatzteile, Zubehör

Für die flanschseitige Befestigung (siehe Abb. 7/1 bzw. Abb. 8/1) der Bremse sind Befestigungsschrauben (9) nach Tab. 21/1 vorgesehen (optional, nicht im Lieferumfang der Bremse). Einzelne Ersatzteile (E) für die Bremse sind nicht beziehbar.

Größe	E	Z	Typ	Bestellnummer	Anzahl
03		X	Zylinderschraube ISO 4762-M2x20-8.8 A2F	304161	2
04		X	Zylinderschraube ISO 4762-M2,5x25-8.8 A2F	304163	2
05		X	Zylinderschraube ISO 4762-M3x30-8.8 A2F	304164	3
06		X	Zylinderschraube ISO 4762-M4x30-8.8 A2F	304167	3
07		X	Zylinderschraube ISO 4762-M4x30-8.8 A2F	304167	3
08		X	Zylinderschraube ISO 4762-M4x30-8.8 A2F	304167	3
10		X	Zylinderschraube ISO 4762-M5x35-8.8 A2F	304023	3
12		X	Zylinderschraube ISO 4762-M6x40-8.8 A2F	304177	3
14		X	Zylinderschraube ISO 4762-M8x45-8.8 A2F	304073	3
16		X	Zylinderschraube ISO 4762-M8x50-8.8 A2F	304074	3
19		X	Zylinderschraube ISO 4762-M8x60-8.8 A2F	304076	3

Tab. 21/1: Übersicht Zubehör (Z)

5. Lieferzustand

Nach dem Eingang der Komponente ist eine Kontrolle auf evtl. Transportschäden vorzunehmen und ggf. eine Einlagerung auszuschließen. Die Federdruck-Einscheibenbremse wird anbaufertig geliefert. Der Neuluftspalt s_N ist ab Werk eingestellt. Der Mitnehmer (7) (nicht bei Typen KS 10203A..) ist der Bremse beigelegt. Nach Einbau der Komponente ist ein Einlaufvorgang (Einlaufparameter siehe Tab. 31/1) vorzunehmen.



Hinweis:

Für den Transport der Komponente und die Einlagerung insbesondere bei einer geplanten Langzeiteinlagerung der Komponente, sind die Umweltbedingungen nach Tab. 22/1 und EN IEC 60721-3-2 bzw. EN IEC 60721-3-1 zu beachten und einzuhalten. Dabei gelten die zulässigen Umgebungsbedingungen nur bei Lagerung der Komponente in Originalverpackung.

	Umgebungsbedingungen	
	Lagerung nach EN IEC 60721-3-1	Lagerung nach EN IEC 60721-3-2
Mechanische Bedingungen	1M11	2M4
Klimatische Bedingungen	1K21 und 1Z2	2K12
Biologische Bedingungen	1B1	2B1
Mechanisch aktive Substanzen	1S11	2S5
Chemisch aktive Substanzen	1C1	2C1

Tab. 22/1: Umgebungsbedingungen für Lagerung und Transport nach EN IEC 60721-3-1 und EN IEC 60721-3-2

6. Emissionen

6.1 Geräusche

Beim Schließen und Öffnen der Federdruck-Einscheibenbremse entstehen Schaltgeräusche, die in ihrer Intensität von der Anbausituation, der Beschaltung (z.B. mit Übererregung) und vom Luftspalt abhängen. Anbausituation oder Betriebsbedingungen oder der Zustand der Reibflächen können während des Bremsvorgangs zu deutlich hörbaren Schwingungen (Quietschen) führen.

6.2 Wärme

Durch die Erwärmung der Erregerwicklung und die Verrichtung von Bremsarbeit erwärmt sich das Magnetgehäuse erheblich. Bei ungünstigen Bedingungen können Temperaturen deutlich über 60°C Oberflächentemperatur erreicht werden.



Vorsicht:

Bremse vor Berührung schützen, durch die hohe Oberflächentemperatur können Verbrennungen auftreten.

7. Störungssuche

Störung	Ursache	Maßnahmen
Bremse öffnet nicht	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren, evtl. neue Bremse montieren
	• Bremse wird nicht mit Spannung versorgt	Elektrischen Anschluss kontrollieren, gegebenenfalls Fehler beheben
	• Spannung an der Erregerwicklung (1.2) zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren, gegebenenfalls Fehler beheben
	• Ankerplatte (2) mechanisch blockiert	Mechanische Blockierung entfernen, gegebenenfalls neue Bremse montieren
	• Gleichrichter defekt	Gleichrichter kontrollieren, gegebenenfalls austauschen
	• Erregerwicklung (1.2) defekt	Widerstand der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren, gegebenenfalls neue Bremse montieren
	• Reibbelag der Reibscheibe (5) thermisch zerstört	Neue Bremse montieren
	• El. Anschluss defekt	El. Anschluss kontrollieren, evtl. neue Bremse montieren
Bremse öffnet mit Verzögerung	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren, evtl. neue Bremse montieren
	• Spannung an Erregerwicklung (1.2) zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren, gegebenenfalls Fehler beheben
Bremse schließt nicht	• Spannung an der Erregerwicklung (1.2) nach Abschalten zu groß (Restspannung)	Spannung der Erregerwicklung (1.2) auf Restspannung kontrollieren, gegebenenfalls Fehler beheben
	• Ankerplatte (2) mechanisch blockiert	Mechanische Blockierung entfernen, gegebenenfalls neue Bremse montieren
Bremse schließt mit Verzögerung	• Spannung an der Erregerwicklung (1.2) zu groß	Anschlussspannung der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren, gegebenenfalls Fehler beheben
	• Schutzbeschaltung für die Erregerwicklung (1.2) defekt.	El. Schutzbeschaltung kontrollieren, gegebenenfalls austauschen
Bremsmoment ist zu klein	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren, evtl. neue Bremse montieren
	• Öl- oder fetthaltige bzw. verschmutzte Reibflächen	Neue Bremse montieren
	• Reibbelag der Reibscheibe (5) thermisch geschädigt	Neue Bremse montieren

Tab. 23/1: Auszug möglicher Störungen, Störungsursachen und Abhilfemaßnahmen zur Beseitigung der aufgetretenen Störung.

8. Sicherheitshinweise

Die Komponenten werden unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und unter Beachtung der einzuhaltenden harmonisierten Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Sie entsprechen damit dem Stand der Technik und gewährleisten ein Höchstmaß an Sicherheit. Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers des Motors, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass

- die Komponenten nur bestimmungsgemäß verwendet werden (vgl. hierzu Kapitel Produktbeschreibung),
- die Komponenten nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben werden und regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden,
- die Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort der Komponenten zur Verfügung steht,
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal die Komponenten in Betrieb nimmt, wartet und repariert,
- dieses Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen von Arbeitssicherheit und Umweltschutz unterwiesen wird, sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt,
- die Komponenten nicht einem anderen starken Magnetfeld ausgesetzt sind.

8.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Komponenten sind zum Einbau in Elektromotoren bestimmt und für den Einsatz in gewerblichen oder industriellen Anlagen vorgesehen. Der Einsatz im Ex/Schlagwetter- Bereich ist verboten. Die Komponenten sind entsprechend der in der Betriebsanleitung dargestellten Einsatzbedingungen zu betreiben. Die Komponenten dürfen nicht über die Leistungsgrenze hinaus betrieben werden.

8.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Angebaute bzw. eingebaute Bremsen haben gefährliche, spannungsführende und rotierende Teile sowie möglicherweise heiße Oberflächen. Alle Arbeiten zum Transport, Anschluss, zur Inbetriebnahme und regelmäßige Instandhaltung sind von qualifiziertem, verantwortlichem Fachpersonal nach EN 50110-1, EN 50110-2, IEC 60364-1 auszuführen. Unsachgemäßes Verhalten kann schwere Personen- und Sachschäden verursachen. Überall dort, wo auf Sondermaßnahmen und Rücksprache mit dem Hersteller verwiesen wird, sollte dies bereits bei der Projektierung der Anlage erfolgen. Bei Unklarheiten sind Drehmomente und deren Schwankung, Einbausituation, Verschleiß und Verschleißreserve, Schaltarbeit, Einlaufbedingungen, Lüftbereich, Umweltbedingungen und dergleichen im Voraus mit dem Hersteller der Komponenten abzustimmen. Ohne Abstimmung mit Kendrion (Villingen) dürfen keine Nachrüstungen, Umbauten oder Veränderungen an den Komponenten vorgenommen werden. Je nach Anwendungsfall sind die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Die Komponenten sind Haltebremsen mit Notstoppfunktion. Die Komponenten sind **keine „Sicherheitsbremsen“** in dem Sinne, als dass nicht durch unbeeinflussbare Störfaktoren (z.B. erhöhte Umgebungstemperaturen, erhöhte Luftfeuchte, verunreinigte Umgebungsluft und Umgebung etc.) eine Drehmomentreduzierung auftreten kann.

8.2.1 Projektierung

Die zulässige Anzahl von Schaltungen pro Stunde und die max. Schaltarbeit pro Schaltung, besonders beim Einrichten von Maschinen und Anlagen (Tippbetrieb), lt. Technische Daten sind unbedingt zu beachten. Bei Nichtbeachtung kann die Bremswirkung irreversibel reduziert werden und es kann zu Funktionsbeeinträchtigungen kommen. Die Nennbetriebsbedingungen beziehen sich auf die DIN VDE 0580. Die Schutzart auf die EN 60529. Bei Abweichungen müssen evtl. Sondermaßnahmen mit dem Hersteller abgestimmt werden. Bei Senkrechtlauf ist Rückfrage beim Hersteller erforderlich. Bei Temperaturen unter -5°C und längeren Stillstandszeiten ohne Bestromung ist ein Festfrieren der Reibscheibe nicht auszuschließen. In diesem Fall sind Sondermaßnahmen nach Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich.

8.2.2 Inbetriebnahme

Die Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, wenn

- die Leitungsanschlüsse beschädigt sind,
- das Magnetgehäuse oder die Ummantelung der Erregerwicklung Beschädigungen aufweist,
- der Verdacht auf Defekte besteht.

8.2.3 Montage

Die Komponenten dürfen nur an Spannungsart und Spannungswert gemäß Typenschild (Leistungsschild) angeschlossen werden. Beim Einbau muss eine ausreichende Wärmeabfuhr sichergestellt sein. Zur Vermeidung unzulässiger Ausschalt-Überspannungen und sonstiger Spannungsspitzen sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen. Das Magnetfeld der Komponenten kann zu Störungen außerhalb der Bremse und bei ungünstigen Anbaubedingungen zu Rückwirkungen auf die Komponente führen. Im Zweifel sind die Einbaubedingungen mit dem Hersteller der Komponenten abzustimmen.

Um die Gefährdung von Personen, Haustieren oder Gütern infolge

- mittelbarer oder unmittelbarer Einwirkung elektromagnetischer Felder,
- Erwärmung der Komponenten,
- bewegter Teile

auszuschließen, sind vom Anwender geeignete Maßnahmen (DIN 31000; DIN VDE 0100-420) durchzuführen.

8.2.4 Betrieb, Gebrauch

Die stromführenden Teile, wie z.B. Anschlusskabel oder Erregerwicklung dürfen nicht mit Wasser in Berührung kommen. Die Leitungsanschlüsse der Komponenten dürfen mechanisch nicht belastet (Ziehen, Quetschen, etc.) werden. Die Komponenten dürfen an den Reibflächen der Reibelemente nicht mit Öl, Fett oder sonstigen Flüssigkeiten in Berührung kommen, sonst fällt das Drehmoment stark ab und kann durch Reinigungsmaßnahmen nicht auf den ursprünglichen Wert zurückgeführt werden. Der Verschleiß der Bremse (nur bei Arbeitsbremsen und Bremsen mit Notstoppfunktion) und der damit verbundene Drehmomentabfall bei Federdruckbremsen muss bei der Auslegung der Maschine bzw. Anlage berücksichtigt werden. Aufgrund der vielfältigen Umgebungsbedingungen ist die Funktionstüchtigkeit der Komponenten in den individuellen Anwendungsfällen zu prüfen. In Einsatzfällen bei denen die Bremse nur sehr geringe Reibarbeit verrichten muss, kann das Drehmoment abfallen. In solchen Fällen ist vom Anwender dafür Sorge zu tragen, dass die Bremse gelegentlich ausreichend Reibarbeit verrichtet. Die Komponenten sind mit einem Basiskorrosionsschutz ausgestattet, welcher die Lagerung und den Betrieb in trockener Umgebung (keine Betauung) sicherstellt.



Hinweis:

Der maximale Betriebsluftspalt s_{Bmax} (siehe Tab. 30/1, Technische Daten) darf über die gesamte Lebensdauer der Bremse nicht überschritten werden (siehe hierzu auch Kapitel 4 Wartung). Die zulässige Umgebungstemperatur und der Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit für die Komponente, ist der Offertzeichnung bzw. Tab. 30/2 zu entnehmen. Nach längerer Einlagerung der Komponente bzw. innerhalb der Betriebsphase und bei Betrieb als reine Haltebremse kann das Drehmoment der Federdruckbremse abfallen. In solchen Fällen ist vom Anwender dafür Sorge zu tragen, dass die Bremse regelmäßig nach Tab. 31/1 einem Einlaufvorgang unterzogen wird.



Achtung:

Bei Betrieb der Komponente darf die Spulentemperatur die zulässige Grenztemperatur für die verwendeten Isolierstoffe der spezifizierten „Thermischen Klasse“ (siehe Tab. 30/1, Technische Daten) nicht überschreiten. Eine schnelle Abkühlung der Erregerwicklung (Spule) z.B. durch Spülluft ist nicht zulässig. Der zulässige Bereich für die relative Luftfeuchte (siehe Tab. 30/2) muss eingehalten werden.

8.2.5 Wartung, Reparatur und Austausch

Wartung, Reparaturen und der Austausch von Komponenten dürfen nur von Fachkräften gemäß EN 50110-1, EN 50110-2 bzw. IEC 60364-1) durchgeführt werden. Durch unsachgemäß ausgeführte Reparaturen können erhebliche Sach- oder Personenschäden entstehen. Bei jeder Wartung ist stets darauf zu achten, dass die Komponenten nicht unter Spannung stehen.

8.3 Verwendete Zeichen für Sicherheitshinweise und Informationen

Personen- und Sachschäden			
Zeichen und Signalwort		Warnt vor...	Mögliche Folgen
	Gefahr	einer unmittelbar drohenden Gefahr	Tod oder schwerste Verletzungen
	Warnung	möglichen, sehr gefährlichen Situationen	Tod oder schwerste Verletzungen
	Vorsicht	möglichen, gefährlichen Situationen	leichte oder geringfügige Verletzungen
	Achtung	möglichen Sachschäden	Beschädigung der Komponente oder der Umgebung
Hinweise und Informationen			
Zeichen und Signalwort		Gibt Hinweise zum ...	
	Hinweis	sicheren Betrieb und der Handhabung der Komponente	

9. Definitionen, Begriffe

(Basis: DIN VDE 0580:2011-11, Auszug)

Das Schaltmoment M_1	ist das bei schlupfender Bremse bzw. Kupplung im Wellenstrang wirkende Drehmoment.
Das Nennmoment M_2	ist das vom Hersteller dem Gerät oder Komponente zur Bezeichnung oder Identifizierung zugeordnete Schaltmoment. Das Nennmoment M_2 ist der gemittelte Wert aus mindestens 3 Messungen des maximal auftretenden Schaltmoments M_1 nach Abklingen des Einschwingvorganges.
Das übertragbare Drehmoment M_4	ist das größte Drehmoment, mit dem die geschlossene Bremse bzw. Kupplung ohne Eintreten von Schlupf belastet werden kann. Anmerkung: Bei Bremsen bzw. Kupplungen die rein statisch belastet werden, wird M_4 häufig als Nennmoment bezeichnet.
Das Restmoment M_5	ist das über die geöffnete Bremse bzw. Kupplung noch weitergeleitete Drehmoment.
Das Lastmoment M_6	ist das am Antrieb der geschlossenen Bremse bzw. Kupplung wirkende Drehmoment, das sich aus dem Leistungsbedarf der angetriebenen Maschinen für die jeweils betrachtete Drehzahl ergibt.
Die Schaltarbeit W	einer Bremse bzw. Kupplung ist die infolge eines Schaltvorganges in der Bremse bzw. Kupplung durch Reibung erzeugte Wärme.
Die Höchst-Schaltarbeit W_{\max}	ist die Schaltarbeit, mit der die Bremse bzw. Kupplung belastet werden darf.
Die Schaltleistung P einer Kupplung	ist die in Wärme umgesetzte Schaltarbeit je Zeiteinheit.
Die Höchst-Schaltleistung P_{\max}	ist die in Wärme umgesetzte zulässige Schaltarbeit je Zeiteinheit.
Die Einschaltdauer t_5	ist die Zeit, welche zwischen dem Einschalten und dem Ausschalten des Stromes liegt.
Die stromlose Pause t_6	ist die Zeit, welche zwischen dem Ausschalten und dem Wiedereinschalten des Stromes liegt.
Die Spieldauer t_7	ist die Summe aus Einschaltdauer und stromloser Pause.
Die relative Einschaltdauer	ist das Verhältnis von Einschaltdauer zu Spieldauer, in Prozenten ausgedrückt (%ED).
Das Arbeitsspiel	umfasst einen vollständigen Ein- und Ausschaltvorgang.
Die Schalthäufigkeit Z	ist die Anzahl der gleichmäßig über eine Stunde verteilten Arbeitsspiele.
Der Ansprechverzug beim Einkuppeln t_{11}	ist die Zeit vom Ausschalten des Stromes (bei öffnendem System) bzw. vom Einschalten des Stromes (bei schließendem System) bis zum Beginn des Drehmomentanstieges.
Die Anstiegszeit t_{12}	ist die Zeit von Beginn des Drehmomentanstieges bis zum Erreichen von 90% des Nennmoments M_2 .
Die Einkuppelzeit t_1	ist die Summe aus Ansprechverzug t_{11} und Anstiegszeit t_{12} .
Der Ansprechverzug beim Trennen t_{21}	ist die Zeit vom Einschalten des Stromes (bei öffnendem System) bzw. vom Ausschalten des Stromes (bei schließendem System) bis zum Beginn des Drehmomentabfalls.
Die Abfallzeit t_{22}	ist die Zeit vom Beginn des Drehmomentabfalls bis zum Erreichen von 10% des Nennmoments M_2 .
Die Trennzeit t_2	ist die Summe aus Ansprechverzug t_{21} und Abfallzeit t_{22} .
Die Rutschzeit t_3	ist die Zeit vom Beginn des Drehmomentanstieges bis zum Abschluss des Bremsvorganges bei Bremsen bzw. bis zum Erreichen des Synchronisierungsmoments M_3 bei Kupplungen.
Die Einschaltzeit t_4	ist die Summe aus Ansprechverzug t_{11} und Rutschzeit t_3 (Brems- bzw. Beschleunigungszeit).

Der betriebswarme Zustand	ist der Zustand, bei dem die Beharrungstemperatur erreicht wird. Die Temperatur des betriebswarmen Zustandes ist die nach DIN VDE 0580 ermittelte Übertemperatur, vermehrt um die Umgebungstemperatur. Wenn nichts anderes angegeben ist, gilt als Umgebungstemperatur eine Temperatur von 35°C.
Die Übertemperatur $\Delta\vartheta_{31}$	ist der Unterschied zwischen der Temperatur des elektromagnetischen Gerätes bzw. Komponente oder eines Teiles davon und der Umgebungstemperatur.
Die Grenztemperaturen von Isolierstoffen	für Wicklungen entsprechen der DIN VDE 0580. Die Zuordnung der Isolierstoffe zu den Wärmeklassen erfolgt nach DIN IEC 60085.
Die Nennspannung U_N	ist die vom Hersteller dem Gerät oder Komponente zur Bezeichnung oder Identifizierung zugeordnete Versorgungsspannung bei Spannungswicklungen.
Der Bemessungsstrom I_B	ist ein für die vorgegebenen Betriebsbedingungen vom Hersteller festgelegter Strom. Wird nichts anderes angegeben, bezieht er sich auf Nennspannung, 20°C Wicklungstemperatur und gegebenenfalls auf die Nennfrequenz bei vorgegebener Betriebsart bei Spannungswicklungen.
Die Nennleistung P_N	ist ein geeigneter Wert der Leistung zur Bezeichnung und Identifizierung des Gerätes oder der Komponente.
Die Bemessungsleistung P_B	ergibt sich aus dem Bemessungsstrom bei Spannungsgeräten und Spannungskomponenten und dem Widerstand R_{20} bei 20°C Wicklungstemperatur.

Weitere Definitionen und Begriffe (nicht in DIN VDE 0580 definiert) für Federdruck-Einscheibenbremse:

Die Öffnungszeit t_o	ist die Zeit bis die Bremse mechanisch offen ist. Grafische Darstellung siehe Abb. 29/1.
Die Schließzeit t_{c1}	ist die Zeit bis die Bremse mechanisch geschlossen ist. Grafische Darstellung siehe Abb. 29/1.
Die Aktivierungszeit t_{c2}	ist die Zeit bis die Bremse mechanisch geschlossen ist und das Haltemoment weitgehend aufgebaut ist. Grafische Darstellung siehe Abb. 29/1.
Die Leistung P_{20°	ist die Nennleistung der Bremse bei 20°C Spulentemperatur. Bemerkung: Die Nennleistung P_{20° entspricht der Nennleistung P_N nach DIN VDE 0580.
Das übertragbare Drehmoment $M_{4\ 120^\circ}$	ist das kleinste statische Drehmoment (Haltemoment) der Bremse bei 120°C Gehäusetemperatur.
Das übertragbare Drehmoment $M_{4\ 20^\circ}$	ist das kleinste statische Drehmoment (Haltemoment) der Bremse bei 20°C Gehäusetemperatur.
Das übertragbare Drehmoment M_{4min}	ist das kleinste statische Drehmoment (Haltemoment) der Bremse unter den spezifizierten Nennbetriebsbedingungen.
Der Betriebsluftspalt s_B	ist der Luftspaltbereich im geschlossenen (elektromagnetisch öffnendes System) bzw. im geöffneten (elektromagnetisch schließendes System) Zustand mit der die Bremse unter Einhaltung der spezifizierten technischen Daten betrieben werden kann.
Der Neuluftspalt s_N	ist der Luftspalt der Bremse im Neuzustand.
Der Anlieferluftspalt s_A	ist der Luftspalt der Bremse im Anlieferzustand. Bemerkung: Luftspalt im Anlieferzustand s_A ist meist identisch mit dem Neuluftspalt s_N .
Der Luftspalt s_{max}	ist der max. mögliche Luftspalt bei der die Bremse gerade noch schließt (elektromagnetisch schließendes System) bzw. öffnet (elektromagnetisch öffnendes System).

Die Öffnungsspannung U_1

ist die Spannung bei der die Bremse öffnet.

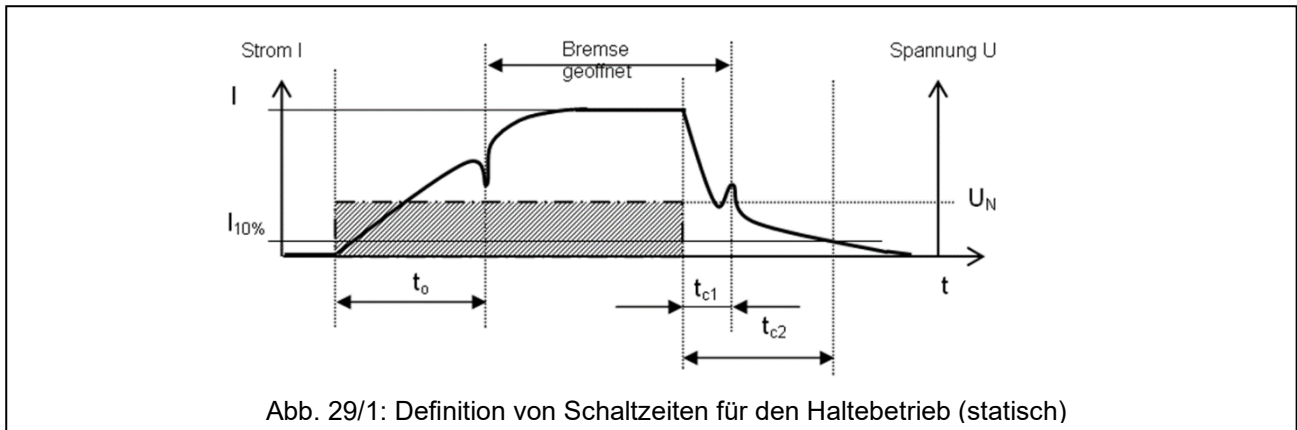
Die Verknüpfungsspannung U_3

ist die Spannung bei der die Bremse schließt.

Die Haltespannung U_4

ist die Spannung bei der die Bremse geöffnet bleiben muss.

Die Schaltzeiten (Trennzeit t_2 und Einkuppelzeit t_1) sind nach DIN VDE 0580 definiert. Bei statischen Systemen (Haltebetrieb) werden alternativ zu DIN VDE 0580 die Schaltzeiten über den Stromverlauf (siehe Abb. 29/1) ermittelt.



10. Technische Daten

Komponente gebaut und geprüft nach DIN VDE 0580

	Größe										
	03	04	05	06	07	08	10	12	14	16	19
Übertragbares Drehmoment M_{4min} [Nm]	siehe Offertezeichnung										
Übertragbares Drehmoment $M_{4\ 20^\circ C}$ [Nm]	siehe Offertezeichnung										
Nennleistung P_N, P_{20° [W]	6,6	8,5	11,4	12,7	14	14,7	20,8	29,5	36,2	37,6	55
Max. Grenzfrequenz n_G [min ⁻¹]	10000			8000	8000	6500	6000	4000	4000	3500	3500
Max. Drehzahl n_n [min ⁻¹]	siehe Offertezeichnung										
Höchst-Schaltarbeit W_{max} (Z=20/h) [J]	siehe Offertezeichnung										
Max. Anzahl Notstopps Z_{ges}	siehe Offertezeichnung										
Max. Gesamtarbeit W_{ges} [kJ]	siehe Offertezeichnung										
Neuluftspalt s_N, s_A [mm]	0,08 ^{-0,02} _{-0,02}		0,09 ^{+0,02} _{-0,02}		0,11 ^{+0,02} _{-0,02}	0,12 ^{+0,02} _{-0,02}	0,15 ^{+0,02} _{-0,02}	0,18 ^{+0,06} _{-0,02}	0,2 ^{+0,06} _{-0,02}	0,25 ^{+0,06} _{-0,02}	0,3 ^{+0,06} _{-0,02}
Max. Betriebsluftspalt s_{Bmax} [mm]	siehe Offertezeichnung										
Max. Luftspalt s_{max} (bei 65% des Nennstromes) [mm]	0,18	0,19	0,17	0,2	0,27	0,29	0,4	0,41	0,44	0,51	0,58
Max. Schließzeit t_{c1} [ms]	siehe Offertezeichnung										
Max. Öffnungszeit t_o [ms]	siehe Offertezeichnung										
Öffnungsspannung U_1 [VDC]	siehe Offertezeichnung										
Verknüpfungsspannung U_3 [VDC]	siehe Offertezeichnung										
Haltespannung U_4 [VDC]	siehe Offertezeichnung										
Massenträgheitsmoment Reib-scheibe u. Mitnehmer J [kgcm ²]	0,05	0,014	0,029	0,062	0,13	0,263	1,0	2,8	4,4	9,8	17
Gewicht (inkl. Mitnehmer) m [kg]	0,13	0,25	0,4	0,5	0,76	0,9	1,9	3,2	5	6,9	11,2
Einschaltdauer ED [%]	100										
Standard-Nennspannung [VDC]	24										
Thermische Klasse	F										
Verschmutzungsgrad	2										
Schutzart	IP00										
Betriebsart	Haltebremse mit Notstoppfunktion										

Tab. 30/1: Technische Daten

Nennbetriebsbedingungen	
Spannungstoleranz der Nennspannung	±10%
Frequenzbereich	±1% der Nennfrequenz
Umgebungstemperatur ϑ_{13} [°C]	siehe Offertezeichnung
Relative Luftfeuchte	30% bis 80% im Umgebungstemperaturbereich
Weitere klimatische Umweltbedingungen	3Z2 und 3Z4 nach EN 60721-3-3
Mechanische Umweltbedingungen	3M8 nach EN 60721-3-3
Biologische Umweltbedingungen	3B1 nach EN 60721-3-3
Mechanische aktive Stoffe	3S2 nach EN 60721-3-3
Chemisch aktive Stoffe	3C1 nach EN 60721-3-3
Aufstellhöhe	bis 2000m über N.N.

Tab. 30/2: Nennbetriebsbedingungen für Federdruck-Einscheibenbremse

	Größe										
	03	04	05	06	07	08	10	12	14	16	19
Drehzahl n [min^{-1}]	500	400	380	380	370	320	260	190	180	170	130
Einschaltdauer t_s [s]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Stromlose Pause t_0 [s]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Einlaufdauer t_{ges} [s]	ca. 40										

Tab. 31/1: Einlaufvorgang der Federdruck-Einscheibenbremse nach Montage und während der Betriebsphase

Erläuterungen zu den Technischen Daten:

Die Höchst-Schaltarbeit W_{max} ist die Schaltarbeit, die bei Bremsvorgängen aus der max. Drehzahl n_n nicht überschritten werden darf. Die zulässige Anzahl Schaltungen (Notstopps) Z pro Stunde und die max. zulässige Höchst-Schaltarbeit W_{max} ist Tab. 30/1 zu entnehmen. Die Werte für die Höchst-Schaltarbeit W_{max} sind Richtwerte. Sie gelten für den Einbau der Bremse ohne zusätzliche Kühlung und bei Notstopps. Die Öffnungsspannung U_1 gilt bei einer Temperatur von 20°C der Erregerwicklung und bei Neuluftspalt s_N der Bremse. Die Verknüpfungsspannung U_3 und die Haltespannung U_4 gelten bei einer Temperatur von 20°C der Erregerwicklung. Die Schließzeit t_{c1} und die Öffnungszeit t_o werden erreicht bei Betrieb der Bremse mit 100% der Nennspannung, max. Neuluftspalt $s_{N\text{max}}$, betriebswarmem Zustand (ca. 155°C) der Erregerwicklung, bei max. Umgebungstemperatur ϑ_{13} (siehe Tab. 30/1) und bei Betrieb mit einem Varistor (Typ SIOV-S14K30). Die angegebenen Werte der Zeiten sind Maximalwerte. Bei wechselstromseitiger Schaltung der Bremse erhöht sich die Schließzeit t_{c1} wesentlich. Das angegebene minimale übertragbare Drehmoment $M_{4\text{min}}$ ist das kleinste statische Drehmoment der Bremse innerhalb der spezifizierten Nennbetriebsbedingungen (siehe Tab. 30/2). Das angegebene übertragbare Drehmoment $M_{4\ 20^\circ}$ ist das kleinste statische Drehmoment (Haltemoment) der Bremse bzw. Kupplung bei 20°C Gehäusetemperatur. Das angegebene übertragbare Drehmoment M_4 kennzeichnet die Komponente in ihrem Momentenniveau. Je nach Anwendungsfall weicht das Schaltmoment M_1 bzw. das tatsächlich wirkende übertragbare Drehmoment M_4 von den angegebenen Werten für das übertragbare Drehmoment M_4 der Bremse ab. Das Schaltmoment M_1 ist abhängig von der Drehzahl und der Schaltarbeit. Bei öligen, fettigen oder stark verunreinigten Reibflächen und bei tiefen bzw. erhöhten Umgebungstemperaturen kann das übertragbare Drehmoment M_4 bzw. das Schaltmoment M_1 der Bremse abfallen. Alle technischen Daten gelten unter Einhaltung der vom Hersteller festgelegten Einlaufbedingungen (siehe Tab. 31/1) der Bremse.



Hinweis:

Bei abweichenden Erläuterungen in der Offertzeichnung gegenüber den beschriebenen Erläuterungen in Kapitel 10, gelten die Erläuterungen gemäß Offertzeichnung.

Beim Betrieb der Federdruck-Einscheibenbremse sind die Technischen Daten nach Tab. 30/1 zu beachten und die Nennbetriebsbedingungen nach Tab. 30/2 einzuhalten. Bitte Offertzeichnung der jeweiligen Bremsentypen beachten.

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

11. Artikelnummer und Typen- bzw. Komponentenummer

Die für die Bestellung und zur Beschreibung der eindeutigen Ausführung der Bremse relevante Artikelnummer, setzt sich aus der Typen- bzw. Komponentenummer der Bremse und einer vierstelligen Variantenummer zusammen. Durch die vierstellige Variantenummer werden die möglichen Ausführungsvarianten der Bremse eindeutig beschrieben.

Beispiel:

Typen- und Komponentenummer: KS 10008A00

Variantenummer: 0001

Artikelnummer: KS 10008A00-0001

12. Fachwerkstätten für Reparaturarbeiten

Kendrion (Villingen) GmbH
Wilhelm-Binder-Straße 4-6
78048 Villingen-Schwenningen
Tel. +49 7721 877-1417
Fax +49 7721 877-1462

13. Änderungshistorie

Ausgabedatum	Änderungen
30.11.2017	Neu
01.03.2018	Tab. 8/1: Werte zu den max. Oberflächenrauheiten (R_{zmax}) geändert. Spezifizierte Wellentoleranzen aktualisiert.
13.03.2020	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet. Layout (Design) der Betriebsanleitung geändert.
01.03.2021	Betriebsanleitung mit Typen KS 102..A.. ergänzt.

KENDRION

Kendrion (Villingen) GmbH

Wilhelm-Binder-Straße 4-6
78048 Villingen-Schwenningen
Germany

Tel: +49 7721 877-1417
Fax: +49 7721 877-1462

sales-ids@kendrion.com
www.kendrion.com

PRECISION. SAFETY. MOTION.

