



KENDRION INDUSTRIAL BRAKES

Vario Line

Federdruck-Einscheibenbremse

Betriebsanleitung 76 431..H00

Typen: 76 43110H00 76 43111H00 76 43113H00
76 43114H00 76 43116H00 76 43119H00
76 43124H00 76 43129H00

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).....	3
1.4	EU-Konformitätserklärung	4
1.5	Haftung	4
2.	Produktbeschreibung	5
2.1	Wirkungsweise.....	5
2.2	Aufbau.....	5
3.	Montage	7
3.1	Mechanische Montage.....	7
3.2	Montage Zubehör	8
3.3	Elektrischer Anschluss und Betrieb	9
3.3.1	Gleichstromanschluss.....	10
3.3.2	Wechselstromanschluss	10
3.4	Elektromagnetische Verträglichkeit	13
3.5	Inbetriebnahme	15
3.6	Einstellen des Nennmoments M_2	16
4.	Wartung	17
4.1	Prüfungen, Service	17
4.2	Ersatzteile, Zubehör.....	18
5.	Lieferzustand, Transport und Lagerung	18
6.	Emissionen	19
6.1	Geräusche	19
6.2	Wärme	19
7.	Störungssuche	19
8.	Sicherheitshinweise	20
8.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	20
8.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	20
8.2.1	Projektierung.....	21
8.2.2	Inbetriebnahme	21
8.2.3	Montage.....	21
8.2.4	Betrieb/Gebrauch.....	21
8.2.5	Wartung, Reparatur und Austausch	22
8.3	Verwendete Zeichen für Sicherheitshinweise.....	22
9.	Definitionen der verwendeten Ausdrücke	23
10.	Technische Daten.....	25
11.	Artikelnummer und Typen- bzw. Komponentennummer	27
12.	Fachwerkstätten für Reparaturarbeiten	28
13.	Änderungshistorie.....	28

Dokumenteninformation:

Verfasser: Kendrion (Villingen) GmbH

Ersatz für Dokument: -

Dokumententyp: Originalbetriebsanleitung

Dokumentenbezeichnung: BA 76 431..H00

Ausgabe: 07.05.2025

Ersetzt Ausgabe: 13.03.2020

Dokumentenstatus: Freigegeben

1. Allgemeines

1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung erläutert die Funktionsweise und Leistungsmerkmale der Federdruck-Einscheibenbremsen Typen 76 431..H00. Bei der Projektierung der Maschine (z.B. Motor) oder Anlage sowie bei Inbetriebnahme, Einsatz und Wartung der Federdruck-Einscheibenbremse 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-Einscheibenbremsen sind nicht verwendungsfertige Produkte. Sie werden im Folgenden **Komponenten** genannt.

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).

Federdruck-Einscheibenbremsen 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.

Die in Kapitel 1.3 aufgeführten Produkte sind berechtigt das CSA Zeichen für Canada zu tragen.

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

Produkt: Elektromagnetisch gelüftete Federdruck-Einscheibenbremse

Typen: 76 43110H00 76 43111H00 76 43113H00 76 43114H00 76 43116H00
76 43119H00 76 43124H00 76 43129H00

Kendrion (Villingen) GmbH

Villingen, den 07.05.2025

i.V.


Dominik Hettich
(Leiter Entwicklung)

1.4 EU-Konformitätserklärung

Diese EU-Konformitätserklärung gilt für Produkte, die mit einer CE- Kennzeichnung auf dem Typen- bzw. Leistungsschild gekennzeichnet sind.

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) 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

Produkt: Elektromagnetisch gelüftete Federdruck-Einscheibenbremse

Typen: 76 43110H00 76 43111H00 76 43113H00 76 43114H00 76 43116H00
 76 43119H00 76 43124H00 76 43129H00

Kendrion (Villingen) GmbH

Villingen, den 07.05.2025

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.

2. Produktbeschreibung

2.1 Wirkungsweise

Die Federdruck-Einscheibenbremse wurde für den direkten Anbau an elektrische Motoren entwickelt. Die Bremse ist eine elektromagnetische 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. Die Verbindung zur Welle des Motors erfolgt über einen zentral angeordneten Mitnehmer. Die Reibscheibe der Bremse ist axial beweglich und tangential fest mit dem Mitnehmer der Bremse verbunden. Der Mitnehmer und die Welle des Motors sind miteinander fest verbunden. Dadurch ist die Motorwelle, im geschlossenen Zustand der Bremse, blockiert bzw. gebremst.

2.2 Aufbau

Das Magnetgehäuse (1.1) der Federdruck-Einscheibenbremse enthält die fest eingebaute Erregerwicklung (1.2) mit dem Anschlusskabel (1.3) welches am Umfang der Bremse herausgeführt ist und die Druckfedern (4), die über den Anker (2) die Reibscheibe (7) gegen das Reibblech bzw. Flansch¹⁾ (12) und somit gegen die Befestigungsfläche (9) (z.B. Motorlagerschild) drücken. Durch den entstehenden Reibschluss zwischen den Reibflächen der Reibscheibe (7) und des Ankers (2) bzw. des Reibbleches (12) oder Flansches (12), wird die Bremswirkung der Federdruck-Einscheibenbremse erzeugt. Durch die Distanzhülsen (5) wird ab Werk der Neuluftspalt s der Bremse eingestellt. Die tangential Fixierung des Ankers (2) erfolgt über die im Magnetgehäuse (1.1) fest eingepressten Distanzhülsen (5). Über eine Zahnwellenverbindung bzw. Vierkant²⁾ ist die Reibscheibe (7) der Bremse mit dem Mitnehmer (13) tangential fest und axial verschiebbar gekoppelt. Der Mitnehmer (13) selbst, ist mit der Welle (z.B. Motorwelle) (17) fest verbunden. Mit den Befestigungsschrauben (14) wird die Bremse mit der Befestigungsfläche (9) (z.B. Motorlagerschild) fest verbunden (siehe Abb. 6/1). Beim Anlegen einer Gleichspannung an die Erregerwicklung (1.2) der Bremse wird infolge der Kraftwirkung des magnetischen Feldes die Federkraft kompensiert, der Anker (2) axial in Richtung Magnetgehäuse (1.1) verschoben und damit die Bremswirkung der Bremse aufgehoben. Die abzubremsende Welle (17) (z.B. Motorwelle) wird axial durch die Federdruck-Einscheibenbremse nicht belastet. Bei Federdruck-Einscheibenbremsen mit einer Handlüftung (10) sind entsprechende Ausnehmungen in dem die Bremse umschließenden Teil (z.B. Lüfterhaube) vorzunehmen. Die Handlüftung (10) bietet die Möglichkeit (z.B. bei Stromausfall) die Bremse von Hand zu lüften. Bei Montage einer Manschette (11) kann die Handlüftung (10) nur entgegen der Befestigungsfläche (9) betätigt werden.

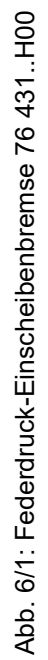
Bezugszeichenliste zur Abb. 6/1

1.1	Magnetgehäuse	10.2	Zugbolzen
1.2	Erregerwicklung	10.3	Zylinderschraube
1.3	Anschlusskabel	10.4	Rückstellfeder
2	Anker	10.5	Scheibe
3	Einstellring	10.6	Bügel
4	Druckfeder	11	Manschette
5	Distanzhülse	12	Reibblech bzw. Flansch ¹⁾
6	Polvergrößerung	13	Mitnehmer
7	Reibscheibe	14	Befestigungsschrauben
8	Typenschild	15	Verschlussstopfen
9	Befestigungsfläche(z.B. Motorlagerschild)	16	Dichtring
10	Handlüftung	17	Welle (z.B. Motorwelle)
10.1	Betätigungshebel	18	Passfeder
		19	Sicherungsring

Tab. 5/1: Bezugszeichenliste zur Federdruck-Einscheibenbremse

¹⁾ Größe 19 bis 29

²⁾ Größe 13, 16, 19 und 24



3. Montage

3.1 Mechanische Montage

Der Mitnehmer (13) ist auf eine Welle (17) mit Passfeder (18) nach DIN 6885 Bl. 1 aufzuschieben und axial zu sichern (mittels Wellenbund, Sicherungsring (19), etc.). Es ist darauf zu achten, dass der Mitnehmer (13) um das Maß L_1 (siehe Abb. 7/1 und Tab. 7/1) hinter der Reibfläche der Reibscheibe (7) zurücksteht. Bei Verwendung eines Reibbleches (12) bzw. Flansches³⁾ (12) (Zubehör) ist das Reibblech (12) bzw. der Flansch³⁾ (12) an der Befestigungsfläche (9) (z.B. Motorlagerschild) zu positionieren. Die Reibscheibe (7) ist auf den Mitnehmer (13) zu schieben. Es ist darauf zu achten, dass sich die Reibscheibe (7) auf dem Mitnehmer (13) unter geringem Widerstand verschieben lässt. Im abschließenden Montageprozess wird das Erregersystem der Federdruck-Einscheibenbremse über die Befestigungsschrauben (14) an der Befestigungsfläche (9) (z.B. Motorlagerschild) befestigt. Bei Verwendung von Dichtringen (16) (Zubehör) werden diese auf die Befestigungsschrauben (14) aufgesteckt.

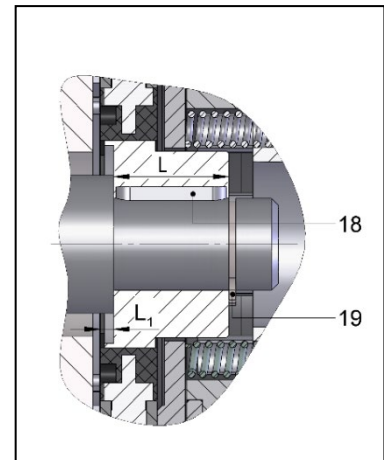


Abb. 7/1: Einbaulage Mitnehmer (13)



Warnung:

Die Toleranz, Festigkeit und Güte der Welle (17) (z.B. Motorwelle) sowie die Passfeder (18) sind vom Anwender der Komponente so zu wählen, dass die erzeugten Bremsmomente der Bremse, vom Mitnehmer (13) zur Welle (17) (z.B. Motorwelle), mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.



Achtung:

Das Anzugsmoment M_A (siehe Tab. 7/1) für die Befestigungsschrauben (14) ist unbedingt einzuhalten. Die Befestigungsschrauben (14) dürfen nicht einseitig angezogen werden. Die axiale Position des Mitnehmers (13) (siehe Abb. 7/1 und Tab. 7/1) ist für eine sichere Drehmomentübertragung des Mitnehmers (13) einzuhalten.

	Größe							
	10	11	13	14	16	19	24	29
L [mm]	20	20	25	30	30	35	40	50
L_1 [mm]	2,5	3,5	3	3	3	4	5	4,5
M_A [Nm]	6	10	10	25	25	25	40	40

Tab. 7/1: Abmessungen Mitnehmer (13), Anzugsmomente Befestigungsschrauben (14)

Zum Anbau der Bremse muss die Befestigungsfläche (z.B. Motorlagerschild) (9) folgende Anforderungen erfüllen:

- Planlaufabweichung gegenüber der Welle $<0,1\text{mm}$ (Messradius = Befestigungsteilkreis)
- Oberflächenrauheit max. $R_z 16$
- Oberflächenhärte min. 100HB
- Werkstoff: Stahl, Gusseisen. Bei einem anderen Werkstoff, z.B. Aluminium, muss das Reibblech (12) bzw. Flansch (12) verwendet werden
- Absolute Öl- und Fettfreiheit
- Der Werkstoff muss gut wärmeleitend sein

Die für die Funktion der Bremse erforderliche Zentrierung der Bremse an der Befestigungsfläche (z.B. Motorlagerschild) (9) erfolgt über die Befestigungsschrauben (11). Die Zentrierung der Federdruck-Einscheibenbremse ist durch die Befestigungsschrauben (14) ausreichend gegeben. Der Neuluftspalt s (siehe Tab. 25/1) ist fest vorgegeben und muss nicht eingestellt werden.

³⁾ Größe 19 bis 29.



Hinweis:

Bei Bremsen deren Reibscheibe (7) bzw. Mitnehmer (13) Gummipuffer (zur Geräuschreduzierung) besitzen, müssen die Gummipuffer vor der Montage leicht eingefettet werden, um die Aufschiebekräfte bei der Montage der Bremse zu verringern. Die Reibscheibe (7) muss auf dem Mitnehmer (13) von Hand leicht verschiebbar sein.



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 z.B. durch das Lager des Motors keine Gleitmittel bzw. Schmiermittel in die Komponente eindringen können (z.B. durch die Verwendung von abgedichteten Lager). Eine geringe axiale Lagerluft beeinträchtigt die sichere Funktion der Bremse nicht. Eine Beschädigung des Anschlusskabels (1.3), z.B. durch Abknicken der Isolation, ist beim Verlegen zu verhindern.

3.2 Montage Zubehör

Handlüftung (10):

Die Zugbolzen (10.2) (2 Stück) sind in die Bügelbohrungen des Bügels (10.6) zu stecken. Der Bügel (10.6) mit den eingesetzten Zugbolzen (10.2) sind in die Aussparung der Federdruck-Einscheibenbremse zu schieben (nur bei Komponenten mit Option Handlüftung vorhanden). Die Scheiben (10.5) (2 Stück) sowie die Rückstellfedern (10.4) (2 Stück) sind jeweils auf eine Zylinderschraube (10.3) aufzustecken. Die Zylinderschrauben (10.3) (2 Stück) werden mit Loctite 241 versehen und anschließend inkl. der Scheiben (10.5) sowie der Rückstellfedern (10.4) durch die im Magnetgehäuse (1.1) vorhandenen Bohrungen gesteckt und mit den Zugbolzen (10.2) (2 Stück) verschraubt. Der Abstand s_1 (siehe Tab. 8/1 und Abb. 6/1), gemessen im geöffneten Zustand der Bremse (Anker (2) angezogen), muss mittels Fühlerlehre eingestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass das Maß s_1 nicht überschritten und gleichmäßig an beiden Zylinderschrauben (10.3) eingestellt wird. Der Betätigungshebel (10.1) ist in den Bügel (10.6) einzuschrauben und mit Loctite 241 zu sichern. Die erforderlichen Betätigungskräfte F und die maximal zulässigen Betätigungskräfte $F_{\max}$ sind Tab. 8/1 zu entnehmen. Die Betätigungskräfte F beziehen sich auf das größte Nennmoment (Standard).

	Größe							
	10	11	13	14	16	19	24	29
Erforderliche Betätigungskraft F [N]	ca. 25	ca. 30	ca. 60	ca. 110	ca. 130	ca. 200	ca. 270	ca. 200
$s_1^{+0,1}$ [mm]	1,0	1,0	1,25	1,5	1,5	1,7	2,0	2,5
Max. zulässige Betätigungskraft $F_{\max}$ [N]	45	52	105	170	230	320	470	420

Tab. 8/1: Erforderliche Betätigungskraft F , max. zulässige Betätigungskraft $F_{\max}$ und Einstellmaß s_1 der Handlüftung (10)



Hinweis:

Für den Einsatz der Bremse mit Handlüftung (10) sind die anlagebedingten Vorschriften, z.B. für Hebezeuge, zu beachten.



Warnung:

Die Handlüftung (10) muss sich im unbetätigten Zustand unbedingt in Mittelposition (siehe Abb. 6/1) befinden, da nur hier eine vollständig geschlossene Bremse sichergestellt ist. Wird dies nicht erreicht, kann nicht sichergestellt werden, dass die volle Bremswirkung der Federdruck-Einscheibenbremse erreicht wird. Der Anwender hat dann unverzüglich die Anlage bzw. Maschine (z.B. Motor) still zusetzen. Die Wiederinbetriebnahme ist nur nach Sicherstellung der einwandfreien Funktion der Handlüftung (10) und der selbständigen Rückstellung der Handlüftung (10) in seine Mittelposition (siehe Abb. 6/1) gestattet.



Vorsicht:

Durch eine angebaute Handlüftung (10) kann das Bremsmoment manuell aufgehoben werden. Es ist daher der Anbau der Bremse so zu wählen, dass ein unbeabsichtigtes Betätigen der Handlüftung (10) ausgeschlossen wird. Der maximale axiale Vorlaufweg s_1 (Leerweg) der Handlüftung (10) begrenzt gleichzeitig den Anker (2) in seinem Axialhub. Ab einem Luftspalt s entsprechend dem Vorlaufweg s_1 , liegt der Anker (2) an den Scheiben (10.5) der Handlüftung (10) an und die Bremswirkung der Bremse ist nicht mehr sichergestellt. Der maximale Luftspalt $s_{\max}$ (siehe Tab. 25/1) darf daher über die gesamte Lebensdauer der Bremse nicht überschritten werden (siehe hierzu auch Kapitel 4 Wartung). Beim Anbau einer Handlüftung (10) ist darauf zu achten, dass das Einstellmaß s_1 (siehe Tab. 8/1) zwischen Anker (2) und Scheibe (10.5), bei geöffneter Federdruck-Einscheibenbremse, richtig eingestellt ist. Die Zylinderschrauben (10.3) sind in den Zugbolzen (10.2) mit Loctite 241 zu sichern.

Manschette (11):

Die Manschette (11) wird über das Magnetgehäuse (1.1) gezogen. Die Dichtlippe der Manschette (11) muss auf der Seite der Befestigungsfläche (z.B. Motorlagerschild) (9) sauber zwischen Reibblech (12) und Befestigungsfläche (z.B. Motorlagerschild) (9) bzw. in der Rille des Flansches (Größe 19 bis 29) (12) liegen (siehe Abb. 6/1). Bremsenseitig liegt die Dichtlippe der Manschette (11) am Umfang des Magnetgehäuses (1.1) bzw. in der vorhandenen Rille (Größe 19 bis 29) an. Bei Montage einer Manschette (11) kann die Handlüftung (10) nur entgegen der Befestigungsfläche (z.B. Motorlagerschild) (9) gelüftet werden.

Verschlussstopfen (15):

Bei Verwendung eines Verschlussstopfens (15) ist der Verschlussstopfen (15) in den Wellendurchlass am Rücken der Bremse zu stecken (siehe Abb. 6/1).

3.3 Elektrischer Anschluss und Betrieb

Die Federdruck-Einscheibenbremse ist an Gleichspannung entsprechend den Angaben auf dem Typenschild (8) anzuschließen. Der elektrische Anschluss erfolgt über die Anschlusskabel (1.3). Der elektrische Anschluss an ein Wechselstromnetz kann sowohl über Brückengleichrichter, Einweggleichrichter oder Übererregungsgleichrichter erfolgen. Bei Bedarf, stehen hierzu diverse Kendrion Gleichrichtertypen (siehe Tab. 9/1 (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/VAC (40-60Hz)	Ausgangsspannung U_2/VDC	Max. Ausgangsstrom	
				$I_2 [ADC]$ (Übererregung)	$I_2 [ADC]$ (Halteerregung)
32 07.22B.0	Einweg	0-500 ($\pm 10\%$)	$U_1 \cdot 0,445$	-	2,0
32 07.23B.0	Brücke	0-400 ($\pm 10\%$)	$U_1 \cdot 0,890$	-	2,0
32 17320B23	Übererregung Brücke / Einweg	110-240	$U_1 \cdot 0,890$ (Brücke)	3,0	1,5
3217350E10UL		220-300	$U_1 \cdot 0,445$ (Einweg)	4,0	2

Bitte Datenblätter der jeweiligen Gleichrichtertypen beachten

Tab. 9/1: Empfohlene Gleichrichter zum Betrieb an Einphasen-Wechselspannung



Hinweis:

Der Betrieb der Baugröße 29 mit einem eingestellten Nennmoment von $M_2 > 400Nm$ kann nur mit kurzzeitiger Übererregung, z.B. durch Verwendung eines Übererregungsgleichrichters (siehe Tab. 9/1) erfolgen. Durch die Übererregung der Bremse wird sichergestellt, dass die spezifizierten technischen Daten (siehe Tab. 25/1) eingehalten werden.

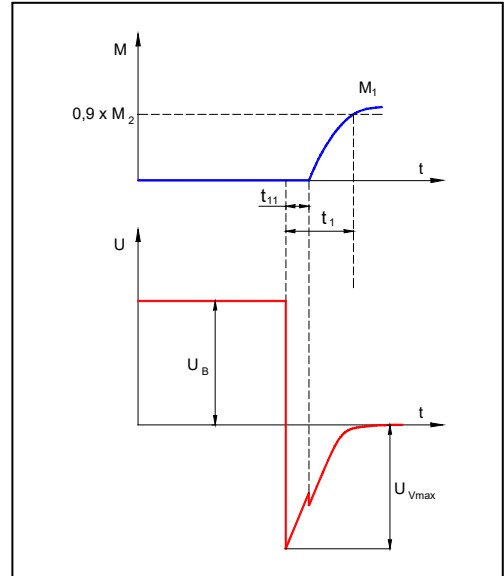
3.3.1 Gleichstromanschluss

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 1500V nicht überschreiten. Bei Verwendung von Kendrion Gleichrichtern (siehe Tab. 9/1) 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) können auch durch die niedrigere Spannung beschädigt werden.

3.3.2 Wechselstromanschluss

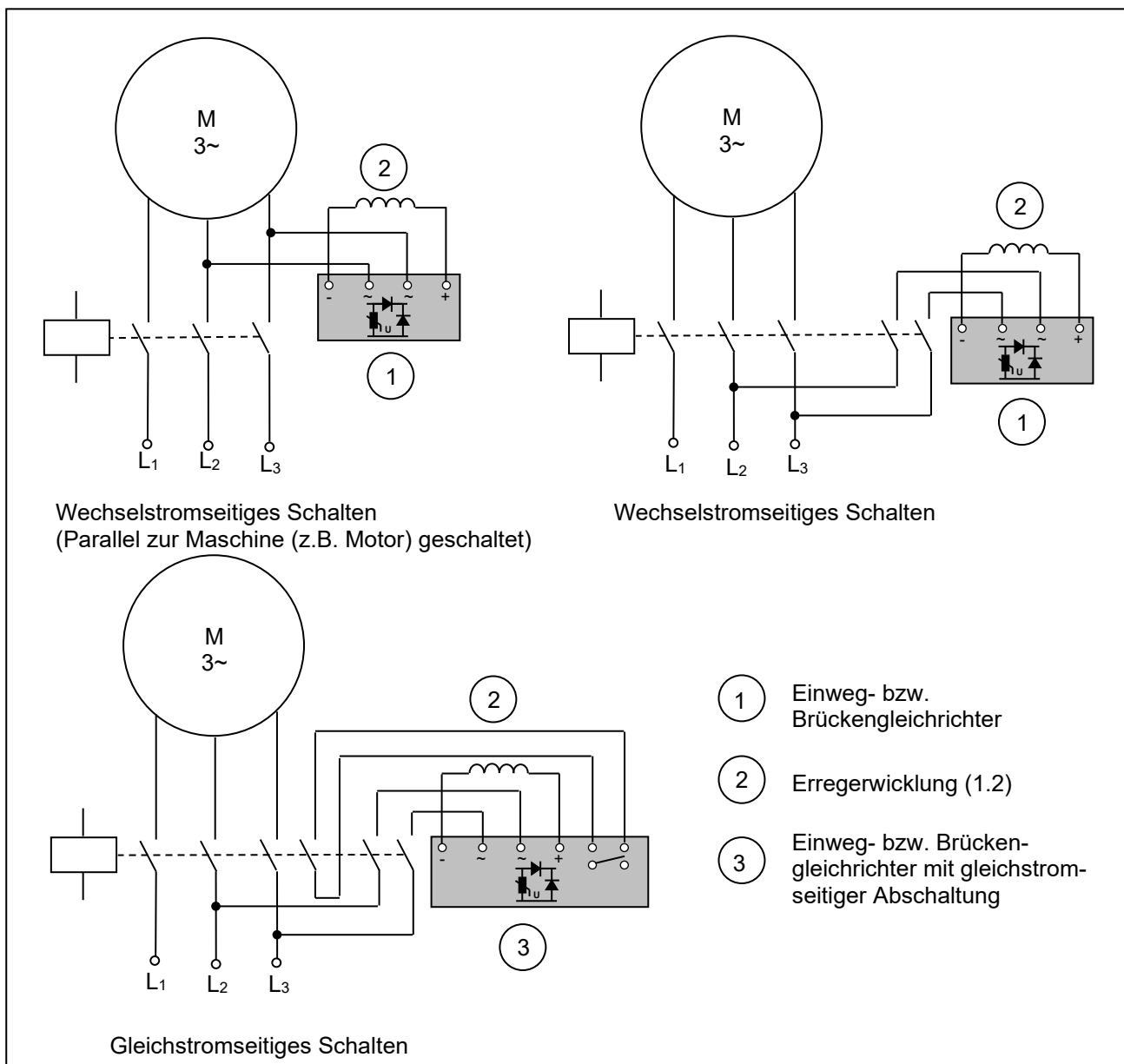
Der Anschluss direkt an Wechselspannung ist nur über Gleichrichter möglich. Je nach Schaltungsart (gleichstromseitiges Schalten, bzw. wechselstromseitiges Schalten) sind unterschiedliche Einkuppelzeiten erreichbar.

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:

Die einfachste Art der Beschaltung ergibt sich durch paralleles Anschließen von Gleichrichter und Bremse im Klemmenkasten der Maschine (z.B. Motor). Bei dieser Beschaltung ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Motor nach Abschalten als Generator wirkt und so die Einkuppelzeiten erheblich verlängern kann (mindestens Faktor 5). Die Trennzeiten werden nicht verlängert.

Gleichstromseitiges Schalten:

Bei gleichstromseitiger Schaltung der Bremse wird z.B. am Motorschutz ein zusätzlicher Hilfskontakt aufgesteckt, der die Stromzuführung zur Bremse auf der Gleichstromseite unterbricht. Durch die deutliche Verkleinerung der el. Zeitkonstante schließt die Bremse sehr schnell und die Einkuppelzeiten verkürzen sich.



Achtung:

Bei gleichstromseitiger Schaltung muss die Bremse mit einer Schutzbeschaltung 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.

3.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit muss nach dem EMVG bezüglich der Störunempfindlichkeit 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 61000-6-2 bezüglich Störfestigkeit und EN 61000-6-3 bzw. EN 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 3.3 empfohlenen elektronischen Gleichrichter sind aus deren Datenblättern ersichtlich.

Störunempfindlichkeit nach EN 61000-4:

EN 61000-4-2 Elektrostatische Entladung:

Die Federdruck-Einscheibenbremsen entsprechen mindestens dem Schärfegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die unter Kapitel 3.3 empfohlenen Gleichrichter entsprechen dem Schärfegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen.

EN 61000-4-3 Elektromagnetische Felder:

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

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

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

EN 61000-4-5 Stoßspannungen:

Die Bremsen entsprechen mindestens Schärfegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die empfohlenen Gleichrichter entsprechen dem Schärfegrad 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 Schärfegrad 4. Die empfohlenen Gleichrichter entsprechen mindestens Schärfegrad 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 50/60Hz-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 50/60Hz-Wechselstromnetz betrieben, sind zur Erreichung der Grenzwerte der Klasse A ggf. Entstörmaßnahmen nach Abb. 14/1 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 3.3 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. 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 Geräusentwicklung hat. In den unter Kapitel 3.3 aufgeführten Gleichrichtern sind Freilaufdioden bzw. Varistoren zur Abschaltspannungsbegrenzungen 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. 14/1 angegeben sind.

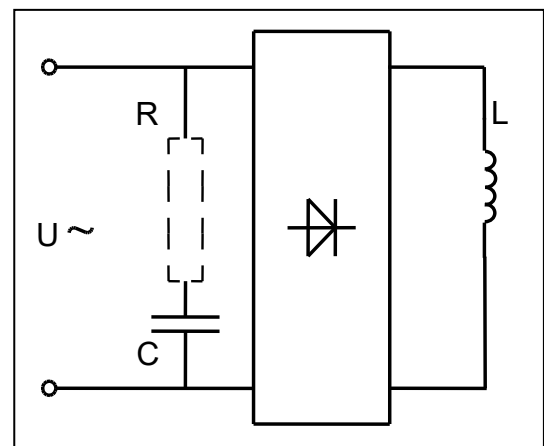


Abb. 14/1

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.

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

Tab. 14/1

3.5 Inbetriebnahme

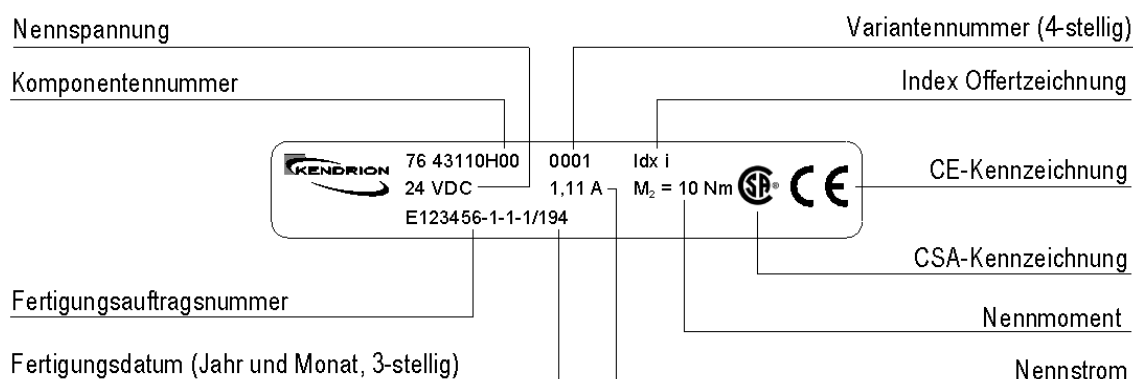
**Warnung:**

Die Funktionskontrolle darf nur bei stillstehender Maschine (z.B. Motor), im freigeschalteten und gegen einschalten gesicherten Zustand durchgeführt werden.

Folgende Funktionen sind zu prüfen:

Leistungsschildangaben (Typenschild) hinsichtlich 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 (7) durch Drehen an der Welle (17) (z.B. Motorwelle) (bei bestromter Bremse und unbestromter Maschine (z.B. Motor) erforderlich. Nach der Aufstellung für das Anbringen evtl. vorgesehener Abdeckungen und Schutzvorrichtung sorgen.

Typenschildangaben (Daten nach Auftrag, Beispiel Typ 76 43110H00-0001):



Anmerkung: Die Komponentennummer und Variantennummer bilden zusammen die Artikelnummer der Bremse z.B. 76 43110H00-0001.

**Warnung:**

Für einen Probetrieb des Motors ohne Abtriebselemente ist eine eventuell vorhandene Passfeder gegen Herausschleudern zu sichern. Dabei dürfen keine Lastmomente an der Welle (z.B. Motorwelle) (17) wirken. Vor Wiederinbetriebnahme ist die Bestromung der Bremse aufzuheben.

**Vorsicht:**

An der Bremse können Oberflächentemperaturen >60°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 abgeschalteter Motor die Welle(17) gedreht werden muss, ist die Bremse elektromagnetisch oder gegebenenfalls über die Handlüftung (10) 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 sicherzustellen. 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 3.4 aufgeführt, führt kurzfristig zur Zerstörung nicht dafür vorgesehener elektronischer Gleichrichter oder elektronischen Zubehörs, der Schaltglieder selbst und der Erregerwicklung (1.2).

3.6 Einstellen des Nennmoments M_2

Die Bremsen sind bei der Lieferung auf das Nennmoment M_2 (nach Bestellung) eingestellt. Das werkseitig eingestellte Nennmoment M_2 ist dem Typenschild (8) der Bremse zu entnehmen. Die Lage des Einstellringes (3) ist durch einen Pfeil bzw. Einkerbung ⁴⁾ / Körnung ⁴⁾ auf dem Einstellring (3) sowie einer Körnung auf dem Magnetgehäuse (1.1) gekennzeichnet. Der Einstellringabstand b_7 (siehe Abb. 6/1) kann durch Ein- bzw. Ausdrehen des Einstellringes (3) mittels eines Zapfen- oder Hakenschlüssels verändert werden. Die daraus folgende Änderung des Nennmoments M_2 ist Tab. 16/1 zu entnehmen. Der max. Einstellringabstand b_7 (siehe Tab. 16/1) darf dabei nicht überschritten werden.

	Größe							
	10	11	13	14	16	19	24	29
$\Delta M_2/\text{mm}$ [Nm]	2	3	5	7	8	10,5	24	50
b_7 [mm]	3,5-6,5	4,0-8,0	5,0-10,0	5,0-10,0	5,5-13	6,0-14,5	7,0-15,0	7,0-13,5

Tab. 16/1: Änderung des Nennmoments M_2 bei einem axialen Verfahrensweg des Einstellrings (3) um 1mm und zulässiger Einstellringabstand b_7



Hinweis:

Der Einstellring (3) bei der Baugröße 29 ist gegen Verdrehen mit einem Gewindestift (Gewinde M5) gesichert. Vor dem Verdrehen ist der Gewindestift zu lösen und nach dem Einstellen des Nennmoments M_2 wieder festzuziehen. Das Anzugsmoment von $M_A = 3\text{Nm}$ ist einzuhalten. Der Einstellring (3) ist so zu verdrehen, dass der Gewindestift zwischen den Druckbolzen (nur bei Baugröße 24 und 29) angeordnet werden kann.



Hinweis:

Die Einstellung des Nennmoments M_2 der Bremse ist mit besonderer Sorgfalt und nur durch speziell geschultes und qualifiziertes Fach- und Servicepersonal vorzunehmen.

⁴⁾ Größe 19 bis 29

4. Wartung

4.1 Prüfungen, Service

Eine Wartung der Federdruck-Einscheibenbremse ist nicht erforderlich, bis auf das Nachmessen des Luftspalts s . Ist der Luftspalt $s_{\max}$ (siehe Tab. 25/1) zwischen Anker (2) und dem Magnetgehäuse (1.1) der Federdruck-Einscheibenbremse erreicht, ist die Reibscheibe (7) gegen eine neue Reibscheibe (7) auszutauschen. Die Befestigungsschrauben (14) sind zu lösen und das Erregersystem der Federdruck-Einscheibenbremse ist abzunehmen. Die verschlissene Reibscheibe (7) ist vom Mitnehmer (13) zu ziehen und durch eine neue Reibscheibe (7) zu ersetzen. Ein Ein- oder Nachstellen des Luftspalts s ist nicht möglich. Anschließend ist das Erregersystem der Bremse wie in Kapitel 3.1 beschrieben, zu montieren.



Achtung:

Bei jeder Montage der Federdruck-Einscheibenbremse sind die Befestigungsschrauben (14) unbedingt mit dem in Tab. 7/1 angegebenen Anzugsmoment M_A anzuziehen.



Achtung:

Beim Überschreiten des maximalen Luftspalts $s_{\max}$ (siehe Tab. 25/1) 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 der des Motors (für den Fall, dass der Motor nicht gegen die geschlossene Bremse anlaufen kann).



Vorsicht:

Bei montierter Handlüftung (10) und beim Überschreiten des maximalen Luftspaltes $s_{\max}$ (siehe Tab. 25/1) begrenzen die Zugbolzen (10.2) der Handlüftung (10) den Anker (2) in seiner Axialbewegung. Die Folge daraus ist ein Abfall des Drehmomentes bis gegen null. Bei der Wartung ist stets der Luftspalt s zu überprüfen und die Reibscheibe (7) rechtzeitig vor Erreichen des maximalen Luftspaltes $s_{\max}$ (siehe Tab. 25/1) auszutauschen.



Warnung:

Bei allen Kontroll- und Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass

- kein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors erfolgen kann,
- kein Lastmoment an der Welle (z.B. Motorwelle) (17) 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 (7) ist nicht möglich,
- kein quellen oder verglasen des Reibbelages 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

Größe	Benennung, Bestellnummer						
	Reibblech/ Flansch ⁵⁾ (12)	Hand- lüftung (10)	Befestigungs- schraube (14)	Manschette (11)	Verschluss- stopfen (15)	Reib- scheibe (7)	Dicht- ring (16)
	Z	Z	Z	Z	Z	E	Z
10	76 43110H00004	76 43110H00940	304065	76 43110H00005	412859	76 43110H00200	326005
11	76 43111H00004	76 43111H00940	304051	76 43111H00005	412842	76 43111H00200	326006
13	76 43113H00004	76 43113H00940	304052	76 43113H00005	412843	73 24113E00400	326006
14	76 43114H00004	76 43114H00940	304078	71 10116A3013	412843	76 43114H00400	326007
16	76 43116H00004	76 43116H00940	304079	76 43116H00005	412860	73 24116E00400	326007
19	76 43119H00024	76 43119H00940	304080	76 43119H00005	412841	76 14119E00400	326007
24	76 43124H00024	76 43124H00940	304117	76 43124H00005	412885	76 14124E00400	326008
29	76 43129H00024	76 43129H00940	304118	76 43129H00005	-	76 43129H00200	326008

Tab. 18/1: Übersicht Ersatzteile (E) und Zubehör (Z)

5. Lieferzustand, Transport und Lagerung

Nach dem Eingang der Komponente ist eine Kontrolle auf evtl. Transportschäden vorzunehmen und ggf. eine Einlagerung auszuschließen. Bestelltes Zubehör (Manschette, Reibblech, Verschlussstopfen, Befestigungsschrauben, Dichtringe) wird der Bremse beigelegt. Die Federdruck-Einscheibenbremse wird anbaufertig geliefert, d.h. der Neuluftpalt s_N ist über die Distanzhülsen eingestellt. Das geforderte Nennmoment M_2 ist werkseitig eingestellt. Die eingepressten und gesicherten Distanzhülsen begrenzen den Ankerhub und fixieren den Anker in seiner Lage.



Hinweis:

Wird die Komponente eingelagert, so ist auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme Umgebung zu achten.



Hinweis:

Für den Transport der Komponente und die Einlagerung insbesondere bei einer geplanten Langzeiteinlagerung der Komponente, sind die Umweltbedingungen nach Tab. 18/1 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	Transport nach EN IEC 60721-3-2
Mechanische Bedingungen	1M11	2M4
Klimatische Bedingungen	1K21 and 1Z2	2K12
Biologische Bedingungen	1B1	2B1
Mechanisch aktive Substanzen	1S11	2S5
Chemisch aktive Substanzen	1C1	2C1

Tab. 18/1: Umgebungsbedingungen für Lagerung und Transport nach EN IEC 60721-3-1 und EN IEC 60721-3-2

⁵⁾ Größe 19 bis 29

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
Bremsse öffnet nicht	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. neue Reibscheibe (7) montieren
	• Bremse wird nicht mit Spannung versorgt	Elektrischen Anschluss kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Spannung an der Erregerwicklung (1.2) zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Anker (2) mechanisch blockiert	Mechanische Blockierung entfernen
	• Gleichrichter defekt	Gleichrichter kontrollieren und gegebenenfalls austauschen
	• Erregerwicklung (1.2) defekt	Widerstand der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren und gegebenenfalls neue Bremse montieren
	• Reibbelag der Reibscheibe (7) thermisch zerstört	Neue Reibscheibe (7) montieren evtl. neue Bremse montieren
Bremsse öffnet mit Verzögerung	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. neue Reibscheibe (7) montieren
	• Spannung an der Erregerwicklung (1.2) zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
Bremsse schließt nicht	• Spannung an der Erregerwicklung (1.2) nach Abschalten zu groß (Restspannung)	Spannung der Erregerwicklung (1.2) auf Restspannung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Anker (2) mechanisch blockiert	Mechanische Blockierung entfernen
Bremsse schließt mit Verzögerung	• Spannung an der Erregerwicklung (1.2) zu groß	Anschlussspannung der Erregerwicklung (1.2) kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
Bremsmoment ist zu klein	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. neue Reibscheibe (7) montieren
	• Öl- oder fetthaltige Reibfläche	Reibflächen kontrollieren und gegebenenfalls neue Reibscheibe (7) montieren
	• Handlüftung (10) begrenzt den Anker (2) in der Axialbewegung	Einstellmaß s_1 kontrollieren, ggf. korrigieren, Luftspalt kontrollieren und ggf. neue Reibscheibe (7) montieren

Tab. 19/1: 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 der Maschine, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass

- die Komponenten nur bestimmungsgemäß verwendet werden (vgl. hierzu Kapitel 2 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 Anbau an elektrische Maschinen insbesondere 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 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 **keine „Sicherheitsbremsen“** in dem Sinne, als dass nicht durch unbeeinflussbare Störfaktoren eine Drehmomentreduzierung auftreten kann.

8.2.1 Projektierung

Die zulässige Anzahl von Schaltungen/h 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. Bei An- bzw. 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 Anbaubedingungen 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. Steckkontakte 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 und der damit verbundene Drehmomentabfall bei Federdruck-Einscheibenbremsen 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. Bei Betrieb der Bremse als reine Haltebremse ohne Reibarbeit ist mit dem Hersteller Rücksprache zu halten. Bei Bremsen mit einer Handlüftung darf der Betätigungshebel nur bis zum Erreichen der Öffnungsstellung betätigt werden, da sonst die Gefahr einer Verformung oder Bruch besteht.



Hinweis:

Der maximale Luftspalt $s_{\max}$ (siehe Tab. 25/1) darf über die gesamte Lebensdauer der Bremse nicht überschritten werden (siehe hierzu auch Kapitel 4 Wartung).



Achtung:

Bei Betrieb der Komponente darf die Spulentemperatur die zulässige Grenztemperatur für die verwendeten Isolierstoffe der spezifizierten „Thermischen Klasse“ (siehe Tab. 25/1) nicht überschreiten. Eine schnelle Abkühlung der Erregerwicklung (Spule) z.B. durch Spülluft ist nicht zulässig. Der zulässige Bereich für die relative Luftfeuchte (siehe Tab. 26/1) muss eingehalten werden.



Hinweis:

Nach längerer Einlagerung der Komponente bzw. innerhalb der Betriebsphase und bei Betrieb als reine Haltebremse, kann das Drehmoment der Federdruck-Einscheibenbremse abfallen. In solchen Fällen ist vom Anwender dafür Sorge zu tragen, dass die Bremse regelmäßig nach Tab. 26/2 einem Einlaufvorgang unterzogen wird.

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

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 der verwendeten Ausdrücke

(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.
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 Schalleistung P einer Kupplung	ist die in Wärme umgesetzte Schaltarbeit je Zeiteinheit.
Die Höchst-Schalleistung $P_{\max}$	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 Drehmomentanstiegs.
Die Anstiegszeit t_{12}	ist die Zeit von Beginn des Drehmomentanstiegs 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 Drehmomentanstiegs 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.

10. Technische Daten

Komponente gebaut und geprüft nach DIN VDE 0580

	Größe							
	10	11	13	14	16	19	24	29
Bereich des Nennmoments (Standard) M_2 [Nm]	4-8	8-16	16-32	30-60	40-80	80-150	150-240	280-400
Max. erreichbares Nennmoment bei voll eingedrehtem Einstellring M_{2max} [Nm]	10	20	40	65	100	170	300	600
Max. Drehzahl n_{max} [min ⁻¹]	3500	3500	3500	3500	3500	3000	3000	3000
Höchst-Schaltleistung P_{max} [kJ/h]	320	430	650	800	1000	1200	1400	1600
Nennleistung P_N [W]	26	30	40	53	55	80	110	130
Einkuppelzeit t_1 [ms]	20 ($M_2=8Nm$)	30 ($M_2=16Nm$)	45 ($M_2=32Nm$)	86 ($M_2=60Nm$)	90 ($M_2=80Nm$)	130 ($M_2=150Nm$)	225 ($M_2=240Nm$)	115 ($M_2=400Nm$)
Trennzeit t_2 [ms]	95 ($M_2=8Nm$)	80 ($M_2=16Nm$)	90 ($M_2=32Nm$)	84 ($M_2=60Nm$)	190 ($M_2=80Nm$)	270 ($M_2=150Nm$)	235 ($M_2=240Nm$)	560 ($M_2=400Nm$)
Trägheitsmoment Mitnehmer und Reibscheibe J [kgcm ²]	1,2	2	6	8	16	38	108	230
Gewicht m [kg]	1,3	2,8	3,7	5,7	8,4	13,1	22	36
Neuluftspalt $s^{+0,15}$ [mm]	0,2	0,2	0,25	0,3	0,35	0,35	0,4	0,45
Max. Luftspalt s_{max} (bei 70% des Nennstromes) [mm] ⁶⁾	0,8	0,95	0,8	0,9	1,2	1,5	1,5	1,5
Einschaltdauer ED [%]	100	100	100	100	100	100	100	100
Standard-Nennspannung [VDC]	24, 102, 178, 205							
Thermische Klasse	F							
Verschmutzungsgrad	2							
Schutzart	IP 55 (bei Einbau unter der Lüfterhaube von Motoren) IP 65 (mit Zubehör und Einbau unter der Lüfterhaube von Motoren)							
Betriebsart	Arbeitsbremse							

Tab. 25/1: Technische Daten

⁶⁾ Max. Luftspalt s_{max} bezogen auf das größte Nennmoment (Standard). Max. Luftspalt s_{max} bei Nennmoment M_{2max} ca. 60% der Tabellenwerte (siehe Tab. 25/1). Größe 29, max. Luftspalt s_{max} bei $M_2 > 400Nm$ und 70% des Übererregungsnennstromes (2-facher Nennstrom) ca. 60% des Tabellenwertes.

Nennbetriebsbedingungen	
Spannungstoleranz der Nennspannung	±10%
Frequenzbereich	±1% der Nennfrequenz
Umgebungstemperatur ϑ_{13} [°C]	-5 bis +35
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. 26/1: Nennbetriebsbedingungen für Federdruck-Einscheibenbremse

	Größe							
	10	11	13	14	16	19	24	29
Drehzahl n [min ⁻¹]	250	250	250	250	250	250	250	125
Einschaltdauer t_5 [s]	2	2	6	6	6	6	6	6
Stromlose Pause t_6 [s]	1	1	1	1	1	1	1	1
Einlaufdauer t_{ges} [min]	ca. 1	ca. 1	ca. 1	ca. 1	ca. 1	ca. 1	ca. 1	ca. 1

Tab. 26/2: 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 max. 1500min^{-1} nicht überschritten werden darf. Bremsvorgänge aus Drehzahlen $>1500\text{min}^{-1}$ verringern die max. zulässige Schaltarbeit pro Schaltung erheblich. In diesem Fall ist Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich. Die Höchst-Schaltleistung $P_{\max}$ ist die stündliche in der Bremse umsetzbare Schaltarbeit W . Bei Anwendungen mit einer stündlichen Schaltzahl $Z > 1$ ist Abb. 27/1 ($W_{\max}$ in Abhängigkeit der stündlichen Schaltzahl Z) zu verwenden. Die Werte $P_{\max}$ und $W_{\max}$ sind Richtwerte. Sie gelten für den Einbau der Bremse zwischen B-Lagerschild und Lüfter des Motors. Die Zeiten gelten bei gleichstromseitiger Schaltung, betriebswarmen Zustand, Nennspannung und Neuluftspalt. Die angegebenen Werte sind Mittelwerte, die einer Streuung unterliegen. Bei wechselstromseitiger Schaltung der Bremse erhöht sich die Einkuppelzeit t_1 wesentlich. Die angegebenen Nennmomente M_2 kennzeichnen die Komponenten in ihrem Momentenniveau. Je nach Anwendungsfall weicht das Schaltmoment M_1 bzw. das übertragbare Drehmoment M_4 von den angegebenen Werten für das Nennmoment M_2 ab. Die Werte für das Schaltmoment M_1 sind abhängig von der Drehzahl. Bei öligen, fettigen oder stark verunreinigten Reibflächen, kann das übertragbare Drehmoment M_4 bzw. das Schaltmoment M_1 abfallen. Alle technischen Daten gelten nach Einlauf (siehe Tab. 26/2) der Bremse. Senkrechtlauf der Bremse nur nach Rücksprache mit dem Hersteller.

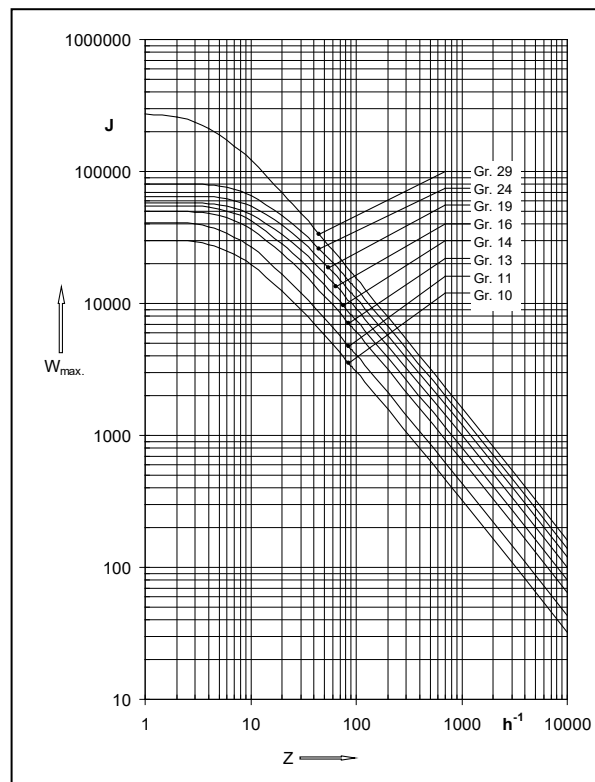


Abb. 27/1: Höchst-Schaltarbeit $W_{\max}$ pro Schaltung in Abhängigkeit von der stündlichen Schaltzahl Z (Werte gelten für $n = 1500\text{min}^{-1}$)

Bitte beachten: 70% des Nennstromes stellt sich bei Betrieb mit Nennspannung und 130°C Wicklungstemperatur der Federdruck-Einscheibenbremse ein.

Beim Betrieb der Federdruck-Einscheibenbremse sind die Nennbetriebsbedingungen nach Tab. 26/1 zu beachten und einzuhalten. Bitte **Datenblatt VARIO LINE** und Offertzeichnung der entsprechenden Typen beachten.

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

11. Artikelnummer und Typen- bzw. Komponentennummer

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

Beispiel:

Typen- und Komponentennummer: 76 43110H00

Variantenummer: 0001

Artikelnummer: 76 43110H00-0001

12. Fachwerkstätten für Reparaturarbeiten

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

13. Änderungshistorie

Ausgabedatum	Änderungen
26.03.2002	Neu.
25.02.2003	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
18.06.2004	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
12.12.2008	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
30.12.2009	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet. Layout (Design) der Betriebsanleitung geändert.
20.03.2015	EG-Konformitätserklärungen zu den Richtlinien 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie) und 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) hinzugefügt. Firmenname aktualisiert. Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
25.03.2019	Normen aktualisiert. Kapitel 5 „Lieferzustand“ erweitert in „Lieferzustand, Transport und Lagerung“. Layout (Design) der Betriebsanleitung geändert.
13.03.2020	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet. Layout (Design) der Betriebsanleitung geändert.
07.05.2025	Erweiterte Informationen und Hinweise zum el. Anschluss und Betrieb der Baugröße 29 in Kapitel 3.2 hinzugefügt. Tab. 9/1 ergänzt mit Übererregungsgleichrichtern. Zusätzliche Informationen zum max. Luftspalt $s_{\max}$ der Baugröße 29 zur Fußnote 6) in Kapitel 10 hinzugefügt.

Kendrion (Villingen) GmbH

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

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

sales-villingen-ib@kendrion.com
www.kendrion.com

