

**KENDRION INDUSTRIAL BRAKES**

## **Active Brake Line**

Elektromagnet-Einflächenbremse

Betriebsanleitung 86 111..E00

Typen: 86 11104E00 86 11106E00 86 11107E00  
86 11109E00 86 11111E00 86 11114E00  
86 11117E00 86 11121E00

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Allgemeines</b> .....	<b>3</b>
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
<b>2. Produktbeschreibung</b> .....	<b>5</b>
2.1 Wirkungsweise.....	5
2.2 Aufbau.....	5
<b>3. Montage</b> .....	<b>6</b>
3.1 Mechanische Montage.....	6
3.2 Elektrischer Anschluss und Betrieb .....	9
3.2.1 Gleichstromanschluss.....	9
3.2.2 Wechselstromanschluss .....	10
3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	12
3.4 Inbetriebnahme .....	14
<b>4. Wartung</b> .....	<b>15</b>
4.1 Prüfungen, Service .....	15
4.2 Ersatzteile, Zubehör.....	16
<b>5. Lieferzustand, Transport und Lagerung</b> .....	<b>16</b>
<b>6. Emissionen</b> .....	<b>17</b>
6.1 Geräusche .....	17
6.2 Wärme .....	17
<b>7. Störungssuche</b> .....	<b>18</b>
<b>8. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>19</b>
8.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	19
8.2 Allgemeine Sicherheitshinweise .....	19
8.2.1 Projektierung.....	20
8.2.2 Inbetriebnahme.....	20
8.2.3 Montage.....	20
8.2.4 Betrieb/Gebrauch.....	20
8.2.5 Wartung, Reparatur und Austausch .....	21
8.3 Verwendete Zeichen für Sicherheitshinweise.....	22
<b>9. Definitionen der verwendeten Ausdrücke</b> .....	<b>22</b>
<b>10. Technische Daten</b> .....	<b>24</b>
<b>11. Artikelnummer und Typen- bzw. Komponentenummer</b> .....	<b>26</b>
<b>12. Fachwerkstätten für Reparaturarbeiten</b> .....	<b>26</b>
<b>13. Änderungshistorie</b> .....	<b>26</b>

**Dokumenteninformation:**

Verfasser: Kendrion (Villingen) GmbH  
Ersatz für Dokument: -  
Dokumententyp: Originalbetriebsanleitung  
Dokumentenbezeichnung: BA 86 111..E00

Ausgabe: 13.03.2020  
Ersetzt Ausgabe: 28.02.2019  
Dokumentenstatus: Freigegeben

## 1. Allgemeines

### 1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung erläutert die Funktionsweise und Leistungsmerkmale der Elektromagnet-Einflächenbremse Typen 86 111..E00. Bei der Projektierung der Maschine (z.B. Motor) oder Anlage sowie bei Inbetriebnahme, Einsatz und Wartung der Elektromagnet-Einflächenbremse 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. Elektromagnet-Einflächenbremsen 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).

Elektromagnet-Einflächenbremsen 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

**Produkt:** Elektromagnet-Einflächenbremse

**Typen:** 86 11104E00                      86 11111E00  
86 11106E00                      86 11114E00  
86 11107E00                      86 11117E00  
86 11109E00                      86 11121E00

Kendrion (Villingen) GmbH

Villingen, den 13.03.2020

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 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:** Elektromagnet-Einflächenbremse

<b>Typen:</b>	86 11104E00	86 11111E00
	86 11106E00	86 11114E00
	86 11107E00	86 11117E00
	86 11109E00	86 11121E00

Kendrion (Villingen) GmbH

Villingen, den 13.03.2020

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 Elektromagnet-Einflächenbremse für Stirnmontage ist eine Komponente für Trockenlauf, bei der die Kraftwirkung eines elektromagnetischen Feldes für die Erzeugung der Bremswirkung ausgenutzt wird. Die Bremswirkung der Elektromagnet-Einflächenbremse wird durch Anlegen einer Gleichspannung erreicht. Beim Abschalten der Gleichspannung (stromloser Zustand) öffnet (lüftet) die Bremse. Durch die spielfreie Verbindung des Ankers mit der Flanschnabe der Bremse ist eine spielfreie Übertragung des Bremsmoments auf die Welle der Maschine (z.B. Motor) und ein sicheres restmomentfreies Öffnen der Elektromagnet-Einflächenbremse sichergestellt.

### 2.2 Aufbau

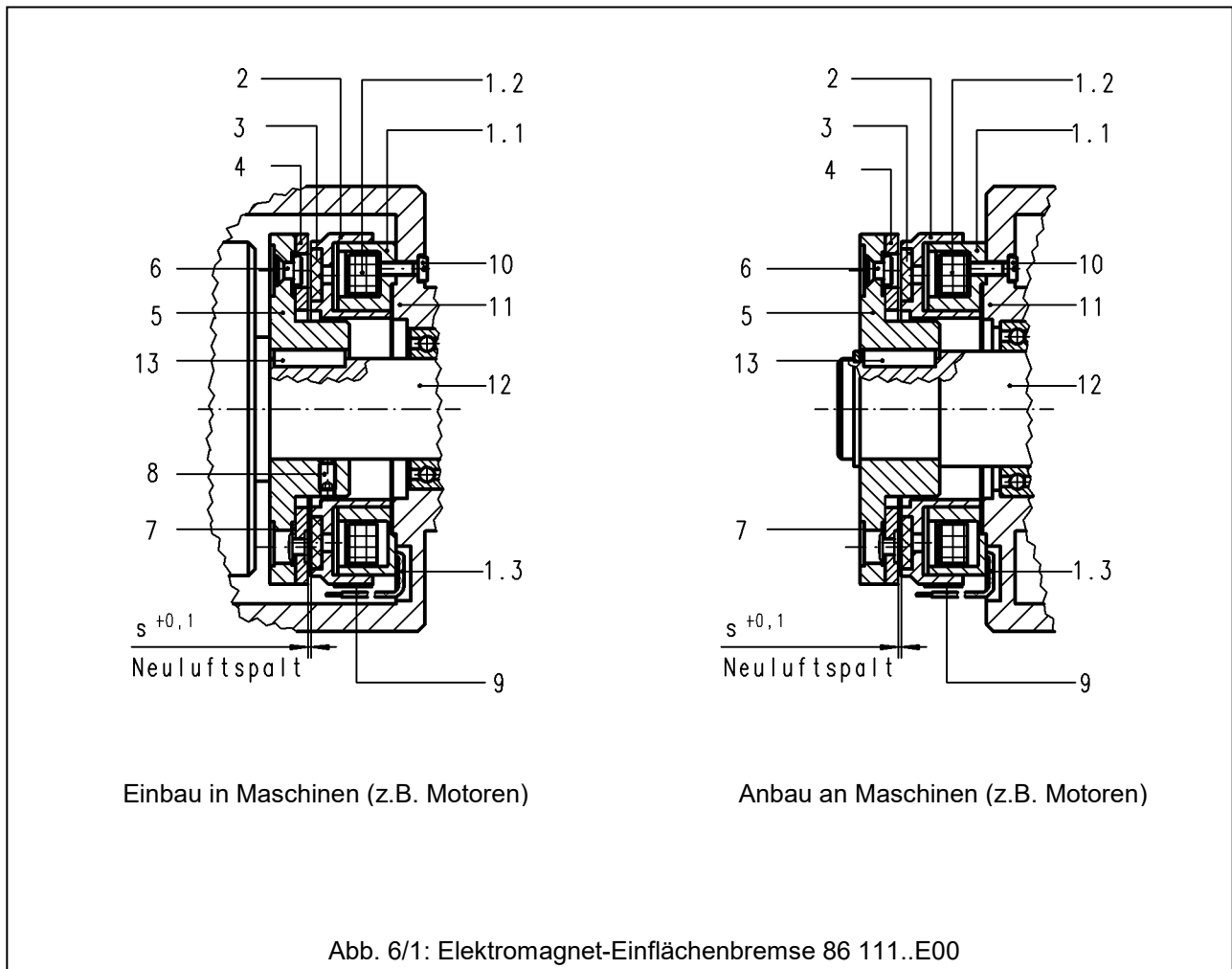
Das Magnetgehäuse (1.1) der Elektromagnet-Einflächenbremse enthält die fest eingebaute Erregerwicklung (1.2) deren Anschlusslitzen (1.3) am Bremsenrücken herausgeführt sind. Der Magnetkörper (2) mit dem stirnseitigen Reibbelag (3) ist mit dem Magnetgehäuse (1.1) fest verbunden. Der Anker (4) ist mit der Flanschnabe (5) über Segmentfedern (7) und den Befestigungsniete (6) axial beweglich, drehsteif und reibungsfrei verbunden. Dadurch wird im Waagrecht- und Senkrechtlauf Restmomentfreiheit erreicht. Der Luftspalt  $s$  zwischen dem Anker (4) und dem Magnetkörper (2) der Elektromagnet-Einflächenbremse wird bei der Montage der Bremse eingestellt (z.B. über Einbautoleranzen).

Beim Anlegen einer Gleichspannung an die Erregerwicklung (1.2) der Elektromagnet-Einflächenbremse wird infolge der Kraftwirkung des magnetischen Feldes der Anker (4) kraftschlüssig gegen den Reibbelag (3) bzw. gegen den Magnetkörper (2) gepresst und somit die Bremswirkung erzeugt. Die abzubremsende Welle (12) erfährt außer der geringen axialen Kraft der Segmentfedern (7) keine axiale Kraft.

#### Bezugszeichenliste zur Abb. 6/1:

1.1	Magnetgehäuse	7	Segmentfeder
1.2	Erregerwicklung	8	Gewindestift
1.3	Anschlusslitzen	9	Typenschild (Leistungsschild)
2	Magnetkörper	10	Befestigungsschrauben
3	Reibbelag	11	Befestigungsteil (z.B. Motorlagerschild)
4	Anker	12	Welle
5	Flanschnabe	13	Passfeder
6	Befestigungsniet		

Tab. 5/1: Bezugszeichenliste zur Elektromagnet-Einflächenbremse



### 3. Montage

#### 3.1 Mechanische Montage

##### Einbau in Maschinen (z.B. Motoren):

Nach Zentrierung des Magnetgehäuses (1.1) über den Innendurchmesser oder Außendurchmesser des Magnetgehäuses (1.1) am Befestigungsteil (11) (z.B. Motorlagerschild) der Maschine, wird die gesamte Einheit mit den Befestigungsschrauben (10) (z.B. Zylinderschrauben nach ISO 1207; Festigkeitsklasse 5.8) von der Rückseite aus, an das Befestigungsteil (11) (z.B. Motorlagerschild) angeschraubt (siehe Abb. 6/1, Einbau in Maschinen (z.B. Motoren)). Die Befestigungsschrauben (10) dürfen dabei nicht einseitig angezogen werden. Die Anzugsmomente  $M_A$  (siehe Tab. 8/1) der Befestigungsschrauben (10) und die zur Verfügung stehende Einschraubtiefe (siehe Tab. 8/1) sind zu beachten. Die Flanschnabe (5) mit Anker (4) ist auf die Welle (12) der Maschine (z.B. Motor) aufzuschieben und axial mit dem Gewindestift (8) (Anzugsmoment  $M_A$  nach Tab. 8/1) zu sichern. Wird eine Flanschnabe (5) ohne Passfedernut verwendet, so ist die Flanschnabe (5) ohne Gewindestift (8) auf die Welle (12) des Motors zu pressen (Längspress- bzw. Querpressverband). Die Welle (12) der Maschine (z.B. Motor) und das Befestigungsteil (11) (z.B. Motorlagerschild) ist von den Abmessungen so zu gestalten, dass sich der Luftspalt  $s$  (Neuluftspalt siehe Tab. 24/1) der Bremse, bei der Montage des Befestigungsteils (11) (z.B. Motorlagerschild) mit dem dazugehörigen Maschinenteil, automatisch einstellt.



##### Hinweis:

Bei Anlage der Flanschnabe (5) an einer Wellenanschlagsschulter, ist bei Bedarf eine Anpassung mittels Passscheiben zwischen der Anschlagfläche der Welle (12) und der Planfläche der Flanschnabe (5) vorzunehmen.

**Warnung:**

Wird eine Flanschnabe (5) ohne Passfedernut verwendet, ist die Passung der Welle (12) und der Flanschnabe (5) so zu wählen, dass die erzeugten Bremsmomente mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.

**Hinweis:**

Der Neuluftspalt  $s_N$  (siehe Tab. 24/1) darf nicht über- bzw. unterschritten werden. Die montierten Bauteile, insbesondere die Reibfläche müssen fettfrei sein. Planlaufabweichung der Befestigungsfläche des Befestigungsteils (11) (z.B. Motorlagerschild) gegenüber der Welle (12)  $<0,1\text{mm}$  (Messradius = Befestigungsteilkreisdurchmesser). Bei der Montage der Bremse ist unbedingt darauf zu achten, dass sämtliche Bauteile axial fixiert sind und keine axiale Lagerluft vorhanden ist.

**Hinweis:**

Fremde Magnetfelder können die Funktion der Komponente einschränken. Die Komponente sollte deshalb außerhalb dem Einflussbereich fremder Magnetfelder platziert werden. Bei der Montage der Flanschnabe (5) mit dem Anker (4) dürfen die Segmentfedern (7) nicht verformt werden.

**Achtung:**

Das Anzugsmoment  $M_A$  für die Befestigungsschrauben (10) (siehe Tab. 8/1) und für die Gewindestifte (8) (siehe Tab. 8/1) ist unbedingt einzuhalten. Die Befestigungsschrauben (10) dürfen nicht einseitig angezogen werden.

**Anbau an Maschinen (z.B. Motoren):**

Nach Zentrierung des Magnetgehäuses (1.1) über den Innendurchmesser oder Außendurchmesser des Magnetgehäuses (1.1) außen am Befestigungsteil (11) (z.B. Motorlagerschild) der Maschine (z.B. Motor), wird die gesamte Einheit mit den Befestigungsschrauben (10) (z.B. Zylinderschrauben nach ISO 1207, Festigkeitsklasse 5.8) von der Rückseite aus, an die Befestigungsfläche (11) der Maschine (z.B. Motor) angeschraubt (siehe Abb. 6/1, Anbau an Maschinen (z.B. Motoren)). Die Befestigungsschrauben (10) dürfen dabei nicht einseitig angezogen werden. Die Anzugsmomente  $M_A$  (siehe Tab. 8/1) der Befestigungsschrauben (10) und die zur Verfügung stehende Einschraubtiefe (siehe Tab. 8/1) sind zu beachten. Der Gewindestift (8) ist zu entfernen. Die Flanschnabe (5) mit Anker (4) ist auf die Welle (12) der Maschine (z.B. Motor) aufzuschieben und axial (ohne Spiel) mit dem Gewindestift (8) (Anzugsmoment  $M_A$  nach Tab. 8/1) zu sichern. Wird eine Flanschnabe (5) ohne Passfedernut verwendet, so ist die Flanschnabe (5) ohne Gewindestift (8) auf die Welle (12) der Maschine (z.B. Motor) zu pressen (Längspress- bzw. Querpressverband). Die Welle (12) der Maschine (z.B. Motor) und das Befestigungsteil (11) (z.B. Motorlagerschild (11)) ist von den Abmessungen so zu gestalten, dass sich bei der Montage der Flanschnabe (5), der Luftspalt  $s$  (Neuluftspalt siehe Tab. 24/1) der Bremse, automatisch einstellt (z.B. Welle mit Anschlagsschulter für Flanschnabe (5)).

**Hinweis:**

Bei Anlage der Flanschnabe (5) an einer Wellenanschlagsschulter, ist bei Bedarf eine Anpassung mittels Passscheiben zwischen der Anschlagfläche der Welle (12) und der Planfläche der Flanschnabe (5) vorzunehmen.

**Warnung:**

Wird eine Flanschnabe (5) ohne Passfedernut verwendet, ist die Passung der Welle (12) und der Flanschnabe (5) so zu wählen, dass die erzeugten Bremsmomente mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.



**Hinweis:**

Der Neuluftspalt  $s_N$  (siehe Tab. 24/1) darf nicht über- bzw. unterschritten werden. Die montierten Bauteile, insbesondere die Reibfläche müssen öl- und fettfrei sein. Planlaufabweichung der Befestigungsfläche des Befestigungsteils (11) (z.B. Motorlagerschild) gegenüber der Welle (12)  $<0,1\text{mm}$  (Messradius = Befestigungsteilkreisdurchmesser). Bei der Montage der Bremse ist unbedingt darauf zu achten, dass sämtliche Bauteile axial fixiert sind und keine axiale Lagerluft vorhanden ist.



**Hinweis:**

Bei der Montage der Flanschnabe (5) mit dem Anker (4) dürfen die Segmentfedern (7) nicht verformt werden.



**Achtung:**

Das Anzugsmoment  $M_A$  für die Befestigungsschrauben (10) (siehe Tab. 8/1) und für die Gewindestifte (8) (siehe Tab. 8/1) ist unbedingt einzuhalten. Die Befestigungsschrauben (10) dürfen nicht einseitig angezogen werden.

	Größe							
	04	06	07	09	11	14	17	21
Einschraubtiefe [mm]	3	4	5	5	6	8	8	8
Anzugsmoment $M_A$ Befestigungsschrauben (10) [Nm]	0,35	1,5	1,5	1,5	3,3	6,5	11	27
Anzugsmoment $M_A$ Gewindestift (8) [Nm]	0,9	2	2	4	6,8	16	16	32

Tab. 8/1: Anzugsmomente  $M_A$  und Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben (10), Anzugsmomente  $M_A$  der Gewindestifte (8)



## 3.2 Elektrischer Anschluss und Betrieb

Die Elektromagnet-Einflächenbremse ist über die Anschlusslitzen (1.3) an Gleichspannung anzuschließen. Zum direkten Anschluss an ein Wechselstromnetz stehen diverse 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.



### Hinweis:

Die Anschlusslitzen (1.3) dürfen beim Einbau in Maschinen (z.B. Motoren) im Betrieb nicht mit dem rotierenden Anker oder anderen rotierenden Teilen in Berührung kommen, ggf. ablängen.

Gleichrichtertyp	Gleichrichterart	Nenneingangsspannungsbereich $U_1/VAC$ (40-60Hz)	Ausgangsspannung $U_2/VDC$	Max. Ausgangsstrom R-Last I/ADC	L-Last I/ADC
32 07.03B0.	Brücke	0-500 ( $\pm 10\%$ )	$U_1 \cdot 0,890$	1,6	2,0
32 07.23B.0	Brücke	0-400 ( $\pm 10\%$ )	$U_1 \cdot 0,890$	1,6	2,0

Bitte Datenblätter der jeweiligen Gleichrichtertypen beachten

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

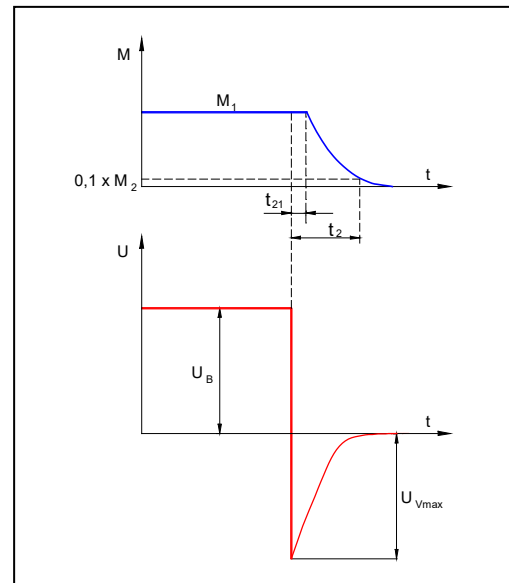
### 3.2.1 Gleichstromanschluss

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 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.



$U_B$  Betriebsspannung (Spulenspannung)  
 $U_{Vmax}$  Abschaltspannung

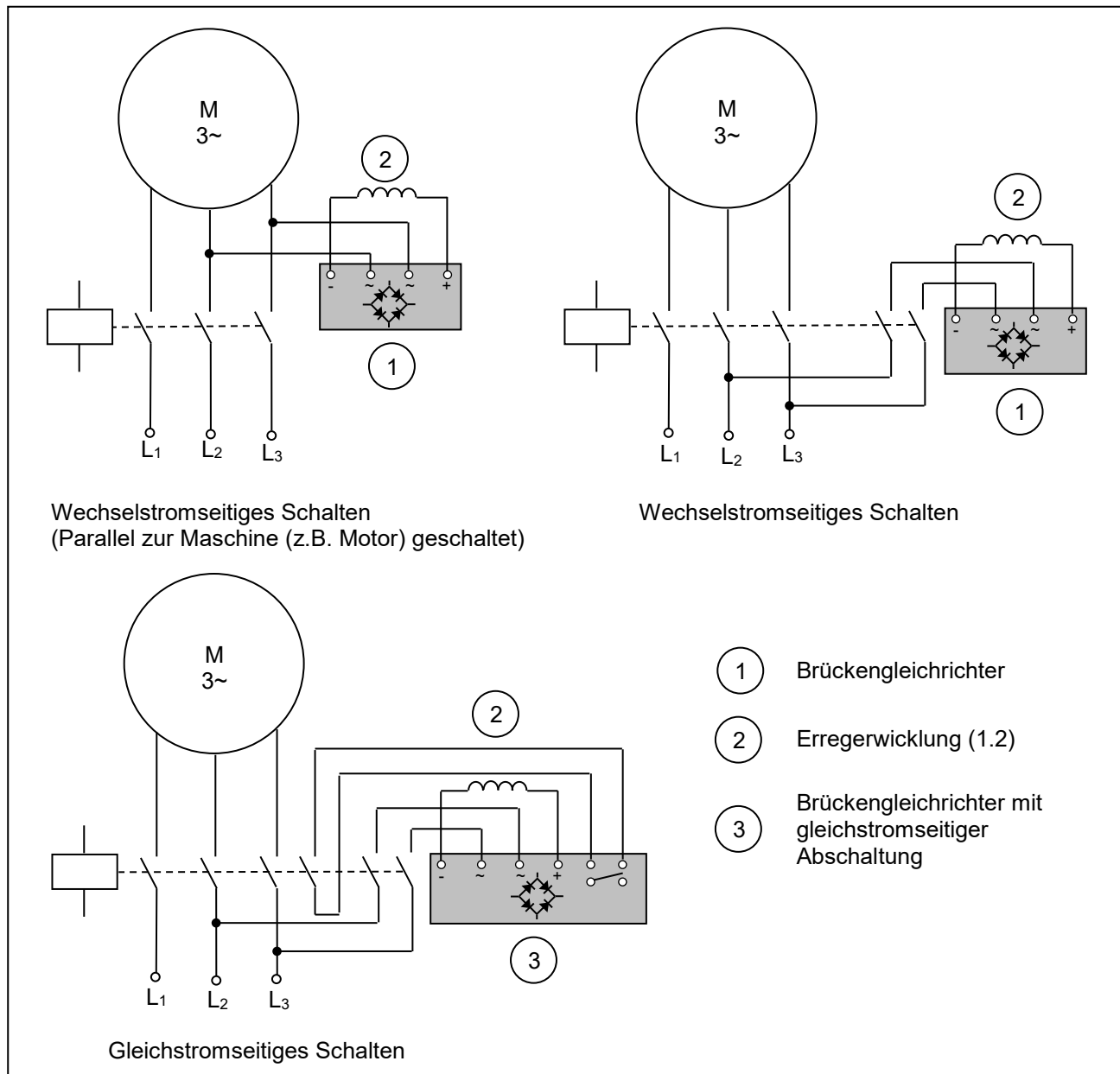


### Achtung:

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

## 3.2.2 Wechselstromanschluss

Der Anschluss direkt an Wechselspannung ist nur über Gleichrichter möglich. Die Beschaltung bei Einphasen-Wechselspannung ist analog zur Drehstrombeschaltung vorzunehmen. Je nach Schaltungsart (gleichstromseitiges Schalten, bzw. wechselstromseitiges Schalten) sind unterschiedliche Einkuppelzeiten erreichbar.



### 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.



### **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.

### 3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit muss nach dem EMVG bezüglich der Störuneempfindlichkeit 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 Elektromagnet-Einflächenbremse 86 111..E00 ist 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 3.2 empfohlenen elektronischen Gleichrichter sind aus deren Datenblättern ersichtlich.

#### **Störuneempfindlichkeit nach EN 61000-4:**

##### **EN 61000-4-2 Elektrostatische Entladung:**

Die Elektromagnet-Einflächenbremse 86 111..E00 entspricht mindestens dem Schärfegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die unter Kapitel 3.2 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. 13/1 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. Für den Betrieb mit den empfohlenen oder anderen Gleichrichtern sind in Tab. 14/1 die empfohlenen 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. 14/2 angegeben sind.

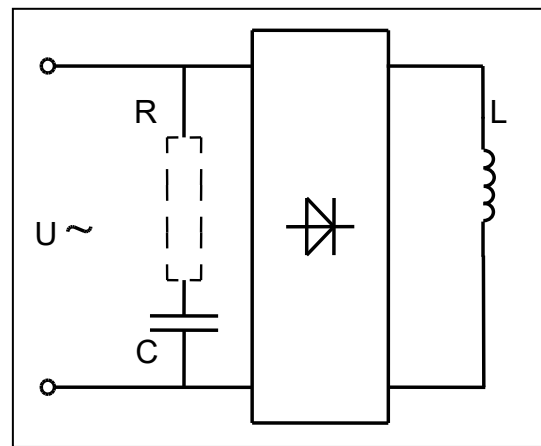


Abb. 13/1

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.

Gleichrichtertyp	Nenneingangsspannungsbereich U <sub>1</sub> /VAC (40-60Hz)	Gleichstrom bei L-Last (ADC)	Kondensator (nF(VAC))
Brückengleichrichter 32 07.23B.0	bis 400 (±10%)	bis 2,0	Keine zusätzlichen Entstörmaßnahmen erforderlich
Brückengleichrichter 32 07.03B0.	bis 230 (±10%) bis 500 (±10%)	bis 2,0 bis 2,0	47/250~ 100/500~

Tab. 14/1

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

Tab. 14/2

### 3.4 Inbetriebnahme



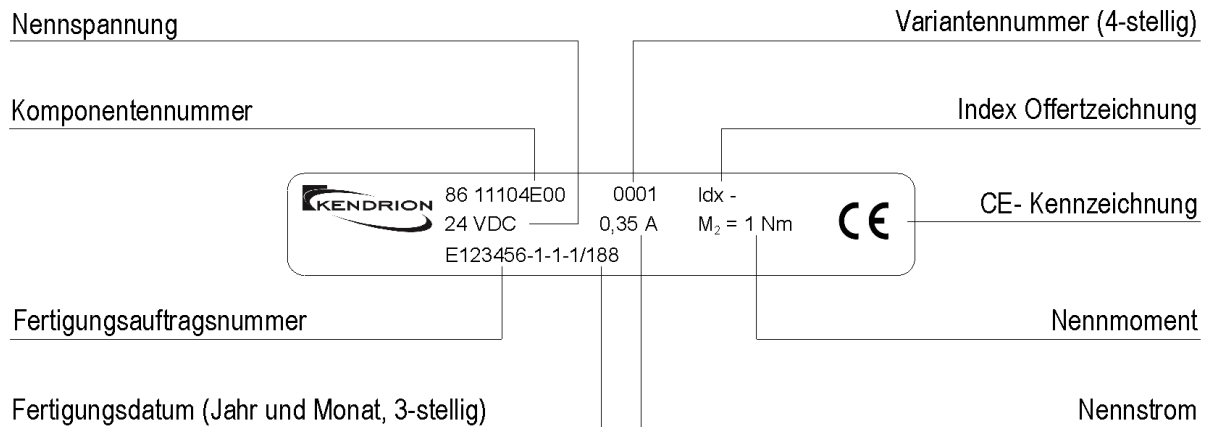
#### Warnung:

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 Flanschnabe (5) mit Anker (4) durch Drehen an der Welle (12) bei nicht 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 86 11104E00):



Anmerkung: Die Komponentennummer und Variantennummer bilden zusammen die Artikelnummer der Elektromagnet-Einflächenbremse z.B. 86 11104E00-0001.

**Warnung:**

Für einen Probetrieb der Maschine (z.B. Motor) ohne Abtriebselemente ist eine eventuell vorhandene Passfeder gegen Herausschleudern zu sichern. Dabei dürfen keine Lastmomente an der Welle (12) wirken. Vor Wiederinbetriebnahme ist die Bremse evtl. wieder zu bestromen.

**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 abgeschalteter Maschine (z.B. Motor) die Welle (12) gedreht werden muss, ist die Bremse nicht zu bestromen und damit 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 Bremse 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 Elektromagnet-Einflächenbremse ist, bis auf das Nachmessen des Luftspalts  $s$ , wartungsfrei. Ist der Luftspalt  $s_{\text{max}}$  (siehe Tab. 24/1) zwischen Anker (4) und Magnetkörper (2) der Elektromagnet-Einflächenbremse erreicht, ist die Bremse nachzustellen bzw. durch eine Neue zu ersetzen. Die Einstellung bzw. Nachjustierung des Luftspalts  $s$  (Neuluftspalt siehe Tab. 24/1) erfolgt nach den Vorgaben in Kapitel 3.1 (Mechanische Montage). Wurde die Bremse längere Zeit nicht geschaltet, können die Polflächen der Komponente korrodieren, was eine Drehmomentreduzierung zur Folge haben kann. Durch einen kurzen Einlauf (siehe Tab. 24/2) kann der ursprüngliche Zustand der Bremse wiederhergestellt werden.

**Hinweis:**

Nach zweimaliger Nachstellung (Einstellung) des Luftspalts  $s$  ist die Bremse durch eine Neue zu ersetzen.

**Achtung:**

Das Anzugsmoment  $M_A$  für die Befestigungsschrauben (10) (siehe Tab. 8/1) und für die Gewindestifte (8) (siehe Tab. 8/1) ist unbedingt einzuhalten. Die Befestigungsschrauben (10) dürfen nicht einseitig angezogen werden.



## Vorsicht:

Beim Überschreiten des maximalen Luftspalts  $s_{max}$  (siehe Tab. 24/1) ist ein Schließen der Elektromagnet-Einflächenbremse je nach Betriebszustand nicht mehr möglich. Die Bremswirkung kann dann nicht mehr sichergestellt werden.



## Warnung:

Bei allen Kontroll- und Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass

- kein unbeabsichtigtes Anlaufen der Maschine (z.B. Motor) erfolgen kann,
- kein Lastmoment an der Welle (12) wirkt,
- nach der Beendigung von Kontroll- und Wartungsarbeiten die Sperre zum unbeabsichtigten Anlaufen der Maschine (z.B. Motor) aufgehoben wird,
- Fett- und Ölfreiheit aller am Reibvorgang beteiligten Flächen sichergestellt ist. Eine Reinigung einer öl- oder fetthaltigen Reibfläche ist nicht möglich,
- kein quellen oder verglasen des Reibbelages aufgetreten ist.

## 4.2 Ersatzteile, Zubehör

Die Elektromagnet-Einflächenbremse ist bei bestimmungsgemäßem Betrieb wartungsfrei. Beim defekt einzelner Bauteile bzw. der gesamten Komponente ist die Bremse vollständig zu ersetzen. Einzelne Ersatzteile oder auch Zubehör für die Bremse fallen nicht an.

## 5. Lieferzustand, Transport und Lagerung

Nach dem Eingang der Komponente ist eine Kontrolle auf evtl. Transportschäden vorzunehmen und ggf. eine Einlagerung auszuschließen. Die Elektromagnet-Einflächenbremse wird anbaufertig geliefert. Der Luftspalt  $s$  (Neuluftspalt siehe Tab. 24/1) muss bei der Montage der Bremse eingestellt werden. Nach Einbau der Komponente ist ein Einlaufvorgang (Einlaufparameter siehe Tab. 24/2) vorzunehmen.



### Hinweis:

Das Erregersystem der Bremse und die Flanschnabe mit Anker sind ab Werk so abgestimmt, dass ein einwandfreies Öffnen (Lüften) der Bremse sichergestellt ist. Ein Austausch einzelner Bauteile ist daher nicht möglich. 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 Umgebungsbedingungen nach Tab. 17/1 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 und 1Z2	2K12
Biologische Bedingungen	1B1	2B1
Mechanisch aktive Substanzen	1S11	2S5
Chemisch aktive Substanzen	1C1	2C1

Tab. 17/1: Umgebungsbedingungen für Lagerung und Transport nach EN IEC 60721-3-1 und EN IEC 60721-3-2

## 6. Emissionen

### 6.1 Geräusche

Beim Einfallen und Lüften der Elektromagnet-Einflächenbremse 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
Bremsen schließen nicht	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. Luftspalt nachstellen bzw. neue Bremse montieren
	• Bremse wird nicht mit Spannung versorgt	Elektrischen Anschluss kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Spannung an der Erregerwicklung zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Gleichrichter defekt	Gleichrichter kontrollieren und gegebenenfalls austauschen
	• Erregerwicklung defekt	Widerstand der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls neue Bremse montieren
Bremsen schließen mit Verzögerung	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. Luftspalt nachstellen bzw. neue Bremse montieren
	• Spannung an Erregerwicklung zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
Bremsen öffnen nicht	• Spannung an der Erregerwicklung nach Abschalten zu groß (Restspannung)	Spannung der Erregerwicklung auf Restspannung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Ankerplatte mechanisch durch Verschweißung von Anker und Magnetkörper blockiert	Anker und Magnetkörper mechanisch trennen evtl. neue Bremse montieren
Bremsen öffnen mit Verzögerung	• Spannung an der Erregerwicklung zu groß	Anschlussspannung der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
Bremsmoment ist zu klein	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. Luftspalt nachstellen bzw. neue Bremse montieren
	• Betriebstemperatur der Bremse zu hoch	Schaltarbeit, Schaltleistung der Bremse reduzieren evtl. Bremse kühlen
	• Spannung an Erregerwicklung zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Reibbelag steht gegenüber Polflächen hervor	Evtl. neue Bremse montieren
	• Reibfläche thermisch überlastet	Neue Bremse montieren
	• Öl- oder fetthaltige Reibfläche	Reibflächen kontrollieren evtl. neue Bremse montieren

Tab. 18/1: 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 Temperaturen unter  $-5^{\circ}\text{C}$  und längeren Stillstandszeiten ohne Bestromung ist ein Festfrieren des Ankers an der Flanschnabe 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 (nur bei Arbeitsbremsen) 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.



#### **Hinweis:**

Die Umgebungstemperatur für die Komponente, darf  $-5^{\circ}\text{C}$  nicht unterschreiten bzw.  $+35^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten, bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30% bis 80% im Umgebungstemperaturbereich.

**Achtung:**

Bei Betrieb der Komponente darf die Spulentemperatur die zulässige Grenztemperatur für die verwendeten Isolierstoffe der spezifizierten „Thermischen Klasse“ (siehe Tab. 24/1) nicht überschreiten. Eine schnelle Abkühlung der Erregerwicklung (Spule) z.B. durch Spülluft ist nicht zulässig. Der zulässige Bereich für die relative Luftfeuchte (siehe Tab. 24/) muss eingehalten werden.

**Achtung:**

Eine max. Dauerschockbelastung der Bremse von 6g über die Lebensdauer von 20 000 Betriebsstunden ist zulässig. Die Schnittstellen Ankerbefestigung, Nabenbefestigung und elektrischer Anschluss obliegen der Anwenderzulassung. Eine Schwingungsbelastung mit einer max. Auslenkung von 1,5mm und einer max. Beschleunigung von 6g im Frequenzband von 10 bis 2000Hz ist zulässig.

**Hinweis:**

Für die Bremse, insbesondere für das Ankersystem, ist keine spezielle Klassifizierung der Wuchtgüte nach DIN ISO 21940-11 vorgesehen. Daher sind die Anforderungen an eine Wuchtgüte im Einzelfall zwischen Hersteller und Anwender abzustimmen.

**Hinweis:**

Der maximale Luftspalt  $s_{max}$  (siehe Tab. 24/1) darf über die gesamte Lebensdauer der Bremse nicht überschritten werden (siehe hierzu auch Kapitel 4 Wartung).

**Hinweis:**

Das Nennmoment  $M_2$  (siehe Tab. 24/1) wird erst nach Durchführung eines Einlaufvorganges (Einschleifen der Reibflächen, Einlaufparameter siehe Tab. 24/2) sicher erreicht. Vor der Inbetriebnahme der Bremse ist ein Einlaufvorgang durch den Anwender der Komponente vorzunehmen.

## 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)

<b>Das Schaltmoment <math>M_1</math></b>	ist das bei schlupfender Bremse bzw. Kupplung im Wellenstrang wirkende Drehmoment.
<b>Das Nennmoment <math>M_2</math></b>	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.
<b>Das übertragbare Drehmoment <math>M_4</math></b>	ist das größte Drehmoment, mit dem die geschlossene Bremse bzw. Kupplung ohne Eintreten von Schlupf belastet werden kann.
<b>Das Restmoment <math>M_5</math></b>	ist das über die geöffnete Bremse bzw. Kupplung noch weitergeleitete Drehmoment.
<b>Das Lastmoment <math>M_6</math></b>	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.
<b>Die Schaltarbeit <math>W</math></b>	einer Bremse bzw. Kupplung ist die infolge eines Schaltvorganges in der Bremse bzw. Kupplung durch Reibung erzeugte Wärme.
<b>Die Höchst-Schaltarbeit <math>W_{max}</math></b>	ist die Schaltarbeit, mit der die Bremse bzw. Kupplung belastet werden darf.
<b>Die Schaltleistung <math>P</math> einer Kupplung</b>	ist die in Wärme umgesetzte Schaltarbeit je Zeiteinheit.
<b>Die Höchst-Schaltleistung <math>P_{max}</math></b>	ist die in Wärme umgesetzte zulässige Schaltarbeit je Zeiteinheit.
<b>Die Einschaltdauer <math>t_5</math></b>	ist die Zeit, welche zwischen dem Einschalten und dem Ausschalten des Stromes liegt.
<b>Die stromlose Pause <math>t_6</math></b>	ist die Zeit, welche zwischen dem Ausschalten und dem Wiedereinschalten des Stromes liegt.
<b>Die Spieldauer <math>t_7</math></b>	ist die Summe aus Einschaltdauer und stromloser Pause.
<b>Die relative Einschaltdauer</b>	ist das Verhältnis von Einschaltdauer zu Spieldauer, in Prozenten ausgedrückt (%ED).
<b>Das Arbeitsspiel</b>	umfasst einen vollständigen Ein- und Ausschaltvorgang.
<b>Die Schalthäufigkeit <math>Z</math></b>	ist die Anzahl der gleichmäßig über eine Stunde verteilten Arbeitsspiele.

<b>Der Ansprechverzug beim Einkuppeln <math>t_{11}</math></b>	ist die Zeit vom Ausschalten des Stromes (bei öffnendem System) bzw. vom Einschalten des Stromes (bei schließendem System) bis zum Beginn des Drehmomentanstieges.
<b>Die Anstiegszeit <math>t_{12}</math></b>	ist die Zeit von Beginn des Drehmomentanstiegs bis zum Erreichen von 90% des Nennmoments $M_2$ .
<b>Die Einkuppelzeit <math>t_1</math></b>	ist die Summe aus Ansprechverzug $t_{11}$ und Anstiegszeit $t_{12}$ .
<b>Der Ansprechverzug beim Trennen <math>t_{21}</math></b>	ist die Zeit vom Einschalten des Stromes (bei öffnendem System) bzw. vom Ausschalten des Stromes (bei schließendem System) bis zum Beginn des Drehmomentabfalls.
<b>Die Abfallzeit <math>t_{22}</math></b>	ist die Zeit vom Beginn des Drehmomentabfalls bis zum Erreichen von 10% des Nennmoments $M_2$ .
<b>Die Trennzeit <math>t_2</math></b>	ist die Summe aus Ansprechverzug $t_{21}$ und Abfallzeit $t_{22}$ .
<b>Die Rutschzeit <math>t_3</math></b>	ist die Zeit vom Beginn des Drehmomentanstiegs bis zum Abschluss des Bremsvorganges bei Bremsen bzw. bis zum Erreichen des Synchronisierungsmoments $M_3$ bei Kupplungen.
<b>Die Einschaltzeit <math>t_4</math></b>	ist die Summe aus Ansprechverzug $t_{11}$ und Rutschzeit $t_3$ (Brems- bzw. Beschleunigungszeit).
<b>Der betriebswarme Zustand</b>	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.
<b>Die Übertemperatur <math>\Delta\theta_{31}</math></b>	ist der Unterschied zwischen der Temperatur des elektromagnetischen Gerätes bzw. Komponente oder eines Teiles davon und der Umgebungstemperatur.
<b>Die Grenztemperaturen von Isolierstoffen</b>	für Wicklungen entsprechen der DIN VDE 0580. Die Zuordnung der Isolierstoffe zu den Wärmeklassen erfolgt nach DIN IEC 60085.
<b>Die Nennspannung <math>U_N</math></b>	ist die vom Hersteller dem Gerät oder Komponente zur Bezeichnung oder Identifizierung zugeordnete Versorgungsspannung bei Spannungswicklungen.
<b>Der Bemessungsstrom <math>I_B</math></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.
<b>Die Nennleistung <math>P_N</math></b>	ist ein geeigneter Wert der Leistung zur Bezeichnung und Identifizierung des Gerätes oder der Komponente.
<b>Die Bemessungsleistung <math>P_B</math></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							
	04	06	07	09	11	14	17	21
Nennmoment $M_2$ [Nm]	1	2,2	5	11	21	60	80	150
Max. Drehzahl $n_{max}$ [min <sup>-1</sup> ]	12000	10000	8000	6000	4800	3600	3000	2500
Höchst-Schaltleistung $P_{max}$ [kJ/h]	100	160	250	350	500	700	1000	1300
Höchst-Schaltarbeit $W_{max}$ (Z=1) [kJ]	1,6	4,5	6	11	30	53	80	110
Nennleistung $P_N$ [W]	8	10	12	17	22	35	40	45
Einkuppelzeit $t_1$ [ms]	15	15	25	45	70	110	110	150
Trennzeit $t_2$ [ms]	16	18	25	38	40	65	70	90
Trägheitsmoment Anker (ohne Flanschnabe) $J$ [kgcm <sup>2</sup> ]	0,05	0,22	0,65	2,1	5,7	20	48	97
Gewicht (ohne Flanschnabe) $m$ [kg]	0,15	0,35	0,65	1,15	2	4	7,4	11
Neuluftspalt $s_N^{+0,1}$ [mm]	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Max. Luftspalt $s_{max}$ (bei 70% des Nennstromes) [mm]	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1,0
Einschaltdauer ED [%]	100							
Standard-Nennspannung [VDC]	24							
Thermische Klasse	F							
Verschmutzungsgrad	2							
Schutzart	IP00							
Betriebsart	Arbeitsbremse							

Tab. 24/1: Technische Daten

	Größe							
	04	06	07	09	11	14	17	21
Drehzahl $n$ [min <sup>-1</sup> ]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Einschaltdauer $t_5$ [s]	1	1	1	1	1	1	1	1
Stromlose Pause $t_6$ [s]	0,8	1,5	2,5	5	6	17	17	21
Einlaufdauer $t_{ges}$ [min]	ca. 0,75	ca. 1	ca. 1,5	ca. 2,5	ca. 3	ca. 7,5	ca. 7,5	ca. 9

Tab. 24/2: Einlaufvorgang der Elektromagnet-Einflächenbremse

Nennbetriebsbedingungen	
Spannungstoleranz der Nennspannung	±10%
Frequenzbereich	±1% der Nennfrequenz
Umgebungstemperatur $\vartheta_{13}$ [°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. 24/3: Nennbetriebsbedingungen für Elektromagnet-Einflächenbremse



## Erläuterungen zu den Technischen Daten:

$W_{\max}$  (Höchst-Schaltarbeit) ist die Schaltarbeit, die bei Bremsvorgängen aus max.  $1000\text{min}^{-1}$  nicht überschritten werden darf. Bremsvorgänge aus Drehzahlen  $>1000\text{min}^{-1}$  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 die Abb. 25/1 zu verwenden. Die Werte  $P_{\max}$  und  $W_{\max}$  sind Richtwerte. Die Zeiten gelten bei gleichstromseitiger Schaltung der Bremse, betriebswarmem Zustand, Nennspannung und Neuluftspalt. Die angegebenen Werte sind Mittelwerte, die einer Streuung unterliegen. Bei wechselstromseitiger Schaltung der Bremse erhöht sich die Trennzeit  $t_2$  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. 24/2) der Bremse.

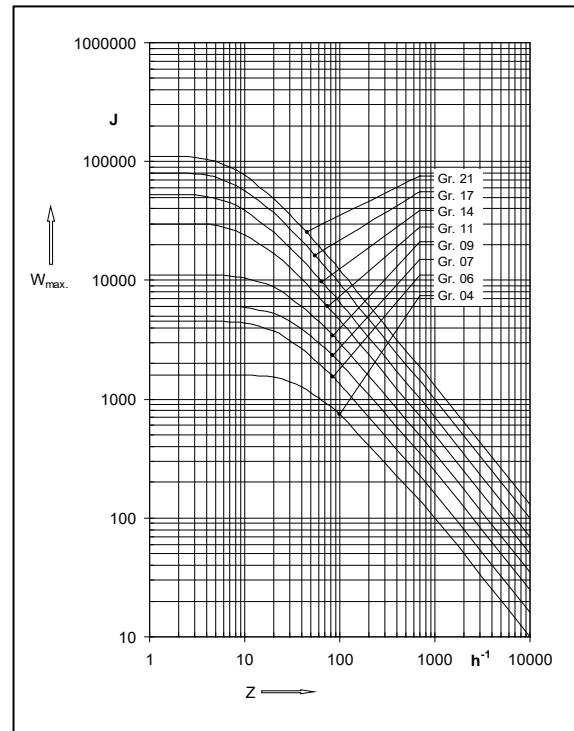


Abb. 25/1: Höchst-Schaltarbeit  $W_{\max}$  pro Schaltung in Abhängigkeit von der stündlichen Schaltzahl  $Z$  (Werte gelten für  $n=1000\text{min}^{-1}$ )

**Bitte beachten:** 70% des Nennstromes stellt sich bei Betrieb mit Nennspannung und  $130^{\circ}\text{C}$  Wicklungstemperatur der Elektromagnet-Einflächenbremse ein.

Beim Betrieb der Elektromagnet-Einflächenbremse sind die Nennbetriebsbedingungen nach Tab. 24/3 zu beachten und einzuhalten. Bitte **Datenblatt ACTIVE BRAKE LINE** und Offertzeichnung der entsprechenden Typen 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: 86 11104E00

Variantenummer: 0001

Artikelnummer: 86 11104E00-0001

## 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
01.03.2002	Neu.
03.03.2003	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
25.12.2004	Kapitel 11 (Vertragswerkstätten) hinzugefügt. Zeile Lebensdauer aus Kapitel 10 (Technische Daten) entfernt. Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
30.12.2009	Layout erneuert. Kapitel 1.3 aktualisiert. Maschinenrichtlinie aktualisiert. Firmenname in Kendrion Binder Magnete geändert. Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
28.02.2019	EU-Konformitätserklärung zu den Richtlinien 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie) und 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) hinzugefügt. Normen und Richtlinien in Betriebsanleitung aktualisiert (EMV- Richtlinie 2014/30/EU, etc.). Typenschild hinzugefügt. Layout (Design) der Betriebsanleitung geändert. Kapitel 5 „Lieferzustand“ erweitert in „Lieferzustand, Transport und Lagerung“.
13.03.2020	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet. Layout (Design) der Betriebsanleitung geändert.

# **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](mailto:sales-ids@kendrion.com)

[www.kendrion.com](http://www.kendrion.com)

**PRECISION. SAFETY. MOTION.**

