



KENDRION INDUSTRIAL BRAKES

Active Clutch Line

Elektromagnet-Einflächenkupplung

Betriebsanleitung 86 021..E00

Typen: 86 02103E00 86 02104E00 86 02106E00
86 02107E00 86 02109E00 86 02111E00
86 02111E06 86 02114E00 86 02117E00
86 02121E00

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	6
3.1 Mechanische Montage	6
3.2 Elektrischer Anschluss und Betrieb	9
3.2.1 Gleichstromanschluss	10
3.2.2 Wechselstromanschluss	11
3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit	13
3.4 Inbetriebnahme	15
4. Wartung	16
4.1 Prüfungen, Service	16
4.2 Ersatzteile, Zubehör	17
5. Lieferzustand, Transport und Lagerung	17
6. Emissionen	18
6.1 Geräusche	18
6.2 Wärme	18
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	23
9. Definitionen der verwendeten Ausdrücke	23
10. Technische Daten	25
11. Artikelnummer und Typen- bzw. Komponentenummer	27
12. Fachwerkstätten für Reparaturarbeiten	27
13. Änderungshistorie	27

Dokumenteninformation:

Verfasser: Kendrion (Villingen) GmbH
Ersatz für Dokument: -
Dokumententyp: Originalbetriebsanleitung
Dokumentenbezeichnung: BA 86 021..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-Einflächenkupplungen Typen 86 021..E00. Bei der Projektierung der Maschine (z.B. Motor) oder Anlage sowie bei Inbetriebnahme, Einsatz und Wartung der Elektromagnet-Einflächenkupplung sind die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.

Bei Unklarheiten sind Drehmomente und deren Schwankung, Einbausituation, Verschleiß und Verschleißreserve, Schaltarbeit, Einlaufbedingungen, Lüftbereich, Umweltbedingungen und dergleichen im Voraus mit Kendrion (Villingen) abzustimmen. Elektromagnet-Einflächenkupplungen 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-Einflächenkupplungen 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-Einflächenkupplung

Typen: 86 02103E00 86 02109E00 86 02117E00
86 02104E00 86 02111E00 86 02121E00
86 02106E00 86 02111E06
86 02107E00 86 02114E00

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-Einflächenkupplung

Typen:	86 02103E00	86 02109E00	86 02117E00
	86 02104E00	86 02111E00	86 02121E00
	86 02106E00	86 02111E06	
	86 02107E00	86 02114E00	

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-Einflächenkupplung für Flanschmontage ist eine Komponente für Trockenlauf, bei der die Kraftwirkung eines elektromagnetischen Feldes für die Drehmomentübertragung ausgenutzt wird. Die Kupplungswirkung der Elektromagnet-Einflächenkupplung wird durch Anlegen einer Gleichspannung erreicht. Beim Abschalten der Gleichspannung (stromloser Zustand) öffnet (lüftet) die Kupplung. Durch die spielfreie Verbindung des Ankers mit der Flanschnabe der Kupplung (abtriebseitig), ist eine spielfreie Übertragung des Kupplungsmoments auf die Abtriebswelle der Maschine und ein sicheres restmomentfreies Trennen der Einflächenkupplung sichergestellt.

2.2 Aufbau

Das Magnetgehäuse (1.1) mit dem Flansch (14) der Elektromagnet-Einflächenkupplung enthält die fest eingebaute Erregerwicklung (1.2) deren Anschlusslitzen (1.3) am Kupplungsrücken herausgeführt sind. Der Magnetkörper (2) mit dem stirnseitigen Reibbelag (3) wird mit der Antriebswelle (12) der Maschine (z.B. Motor) fest verbunden. Zwischen dem rotierendem Magnetkörper (2) und dem an der Stirnfläche zentrierten und montierten Magnetgehäuse (1.1) liegt so viel Spiel vor, dass ein Streifen der Bauteile ausgeschlossen ist. Der Anker (4) ist je nach Ausführung über die Flanschnabe (5) oder über eine kundenspezifische Flanschnabenausführung direkt mit der Abtriebseite der Maschine über Segmentfedern (7) und den Befestigungsniete (6) bzw. Zylinderschrauben (6)²⁾ (bei Ankersysteme ohne Kendrion Flanschnabe (5)) 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-Einflächenkupplung wird bei der Montage der Kupplung eingestellt (z.B. über Einbautoleranzen).

Beim Anlegen einer Gleichspannung an die Erregerwicklung (1.2) der Elektromagnet-Einflächenkupplung wird infolge der Kraftwirkung des magnetischen Feldes der Anker (4) kraftschlüssig gegen den Reibbelag (3) bzw. gegen den Magnetkörper (2) gepresst und somit die Kupplungswirkung erzeugt. Die Abtriebswelle (13) und die Antriebswelle (12) erfährt außer der geringen axialen Kraft durch die Segmentfedern (7) keine weitere axiale Kraft.

Bezugszeichenliste zur Abb. 6/1:

1.1	Magnetgehäuse	8	Gewindestift
1.2	Erregerwicklung	9	Typenschild (Leistungsschild)
1.3	Anschlusslitzen	10	Befestigungsschrauben
2	Magnetkörper	11	Befestigungsteil für Flansch (14)
3	Reibbelag	12	Antriebswelle
4	Anker	13	Abtriebswelle
5	Flanschnabe ¹⁾	14	Flansch
6	Befestigungsniete ²⁾ , Zylinderschraube	15	Passfeder
7	Segmentfeder		

Tab. 5/1: Bezugszeichenliste zur Elektromagnet-Einflächenkupplung

¹⁾ Kupplungen mit Ankersystemen inkl. Kendrion Flanschnabe (5) oder kundenspezifische Ausführung.

²⁾ Nur bei Ankersysteme mit Kendrion Flanschnabe (5), Befestigungsniete (6) zur Befestigung der Segmentfeder (7) auf dem Anker (4) und Befestigungsniete (6) zur Befestigung der Segmentfeder (7) mit der Flanschnabe (5). Bei einer kundenspezifischen Flanschnabe erfolgt die Befestigung der Segmentfeder (7) mit der kundenspezifischen Flanschnabe über Zylinderschrauben (6).

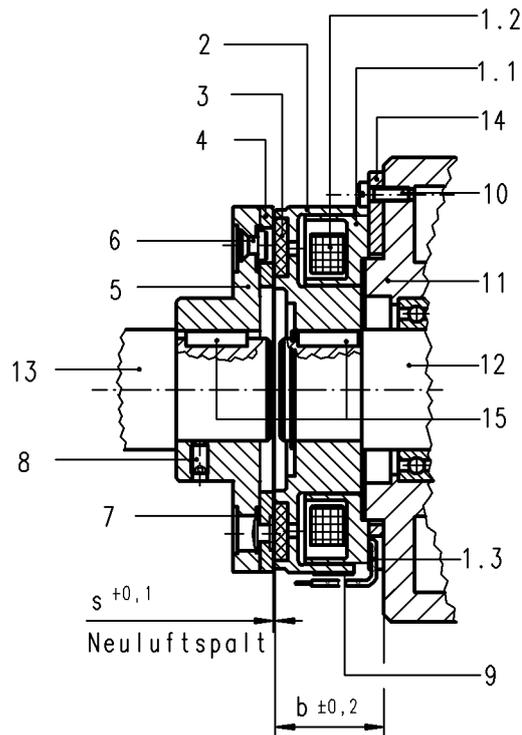


Abb. 6/1: Elektromagnet-Einflächenkupplung 86 021..E.. mit Flanschnabe (5)

3. Montage

3.1 Mechanische Montage

Nach Zentrierung des Magnetgehäuses (1.1) über den Innendurchmesser oder Außendurchmesser des Magnetgehäuses (1.1) mit dem Befestigungsteil (11) der Maschine (z.B. Motor), wird die gesamte Einheit über den Flansch ohne Magnetkörper (2) mit den Befestigungsschrauben (10) (z.B. Zylinderschrauben nach ISO 1207, Festigkeitsklasse 5.8) an die Befestigungsfläche des Befestigungsteils (11) der Maschine (z.B. Motor) angeschraubt. Die Befestigungsschrauben (10) dürfen dabei nicht einseitig angezogen werden. Die Anzugsmomente M_A (siehe Tab. 9/1) der Befestigungsschrauben (10) sind unbedingt zu beachten. Anschließend wird der Magnetkörper (2) auf die mit einer Passfeder (15) versehene Antriebswelle (12) der Maschine gepresst und axial gesichert. Bei gleichförmiger Belastung ist die Antriebswelle mit einer Toleranz j6, bei ungleichförmiger Belastung mit k6 zu fertigen. Der zulässige Mittenversatz (siehe Tab. 9/1) zwischen Magnetgehäuse (1.1) und Magnetkörper (2) ist unbedingt einzuhalten.

Ankersystem mit Kendrion Flanschnabe (5):

Die Flanschnabe (5) mit Anker (4) ist auf die Abtriebswelle (13) der Maschine aufzuschieben und axial (z.B. mittels Gewindestift (8)) zu sichern. Wird eine Flanschnabe (5) ohne Passfedernut verwendet, so ist die Flanschnabe (5) ohne Gewindestift (8) auf die Abtriebswelle (13) der Maschine aufzupressen. Die Abtriebswelle (13) der Maschine ist von den Abmessungen so zu gestalten, dass bei der Montage der Flanschnabe (5), sich der Neuluftspalt s_N (siehe Tab. 25/1) automatisch einstellt (z.B. Abtriebswelle (13) mit Anschlagsschulter für Flanschnabe (5)). Ohne Anschlagsschulter ist der Neuluftspalt s_N (siehe Tab. 25/1) axial z.B. mit Hilfe einer Fühlerlehre einzustellen.



Hinweis:

Bei Anlage der Flanschnabe (5) an einer Wellenanschlagsschulter ist bei Bedarf eine Anpassung mittels Passscheiben vorzunehmen.

Ankersystem ohne Kendrion Flanschnabe (5) (kundenspezifische Flanschnabe (5)):

Der Anker (4) ist direkt mit Zylinderschrauben (6) nach ISO 1207, Festigkeitsklasse 5.8 bzw. ab Baugröße 07 mit Zylinderschrauben (6) nach DIN 7984, Festigkeitsklasse 8.8 mit der kundenspezifischen Flanschnabe (5) der Maschine zu verbinden. Die Anzahl Zylinderschrauben (6) und die Anzugsmomente M_A sind Tab. 8/1 zu entnehmen. Die Zylinderschrauben (6) sind mit Loctite 241 zu sichern. Die kundenspezifische Flanschnabe (5) der Maschine ist von den Abmessungen so zu gestalten, dass nach Montage des Ankers (4) die Funktion des Ankersystems sichergestellt ist. Daher ist die kundenspezifische Flanschnabe (5) nach Abb. 7/1 mit einer Freidrehung, Freibohrungen und Befestigungsgewinden zu versehen. Die geometrischen Abmessungen der kundenspezifischen Flanschnabe (5) sind Tab. 8/1 zu entnehmen. Die Abtriebswelle (13) der Maschine ist von den Abmessungen so zu gestalten, dass bei der Montage der kundenspezifischen Flanschnabe (5), sich der Neuluftspalt s_N (siehe Tab. 25/1) automatisch einstellt (z.B. Abtriebswelle (13) mit einer Anschlagsschulter für Flanschnabe (5)). Ohne Anschlagsschulter ist der Neuluftspalt s_N (siehe Tab. 25/1) axial z.B. mit Hilfe einer Fühlerlehre einzustellen.



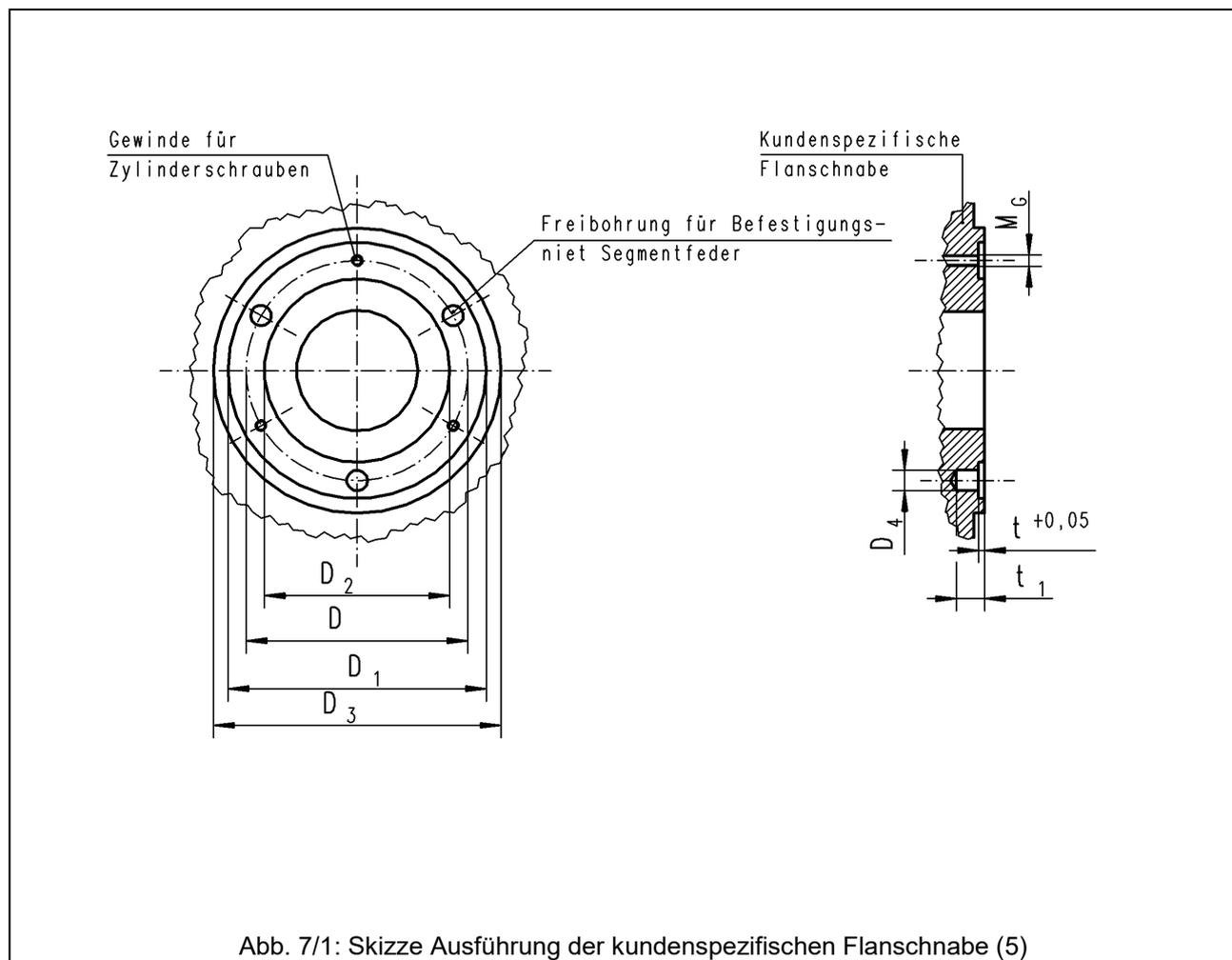
Hinweis:

Bei Anlage der Flanschnabe (5) an einer Wellenanschlagsschulter ist bei Bedarf eine Anpassung mittels Passscheiben vorzunehmen.



Hinweis:

Wird ein Ankersystem ohne Kendrion Flanschnabe (5) verwendet, sind die Zylinderschrauben (6) zur Befestigung des Ankers (4) unbedingt mit Loctite 241 zu sichern. Um die nötige Rückstellkraft der Segmentfedern (7) zu erreichen ist die Tiefe der Freidrehung für die Segmentfedern (7) sicher einzuhalten.



	Größe								
	03	04	06	07	09	11	14	17	21
Tiefe $t^{+0,05}$ der Freidrehung [mm]	0,75	1,3	1	1,2	1,3	1,6	2,3	2,5	2,5
Außendurchmesser D_1 der Freidrehung [mm]	26	37	54	68	88	108	136	161	186
Innendurchmesser D_2 der Freidrehung [mm]	11	16	35	46	60	78	98	104	134
Min. Durchmesser D_3 für Anker (4) [mm]	28	39,5	56	70	90	110	140	170	202
Tiefe t_1 der Freibohrung für Befestigungsniet (6) [mm]	2,2	2,2	2,8	2,8	4	5	6	6	7
Durchmesser D_4 der Freibohrung für Befestigungsniet (6) [mm]	5	7	7	8,5	10,5	12	16	16	18
Anzahl Freibohrungen für Befestigungsniet (6)	2x180°	2x180°	3x120°						
Teilkreisdurchmesser D [mm]	19,5	29	46	60	76	95	120	135	158
Gewinde Zylinderschrauben (6) M_G	M2	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10
Anzahl Zylinderschrauben (6)	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Anzugsmoment M_A Zylinderschrauben (6) [Nm]	0,23	0,9	0,9	3,3	6,5	11	27	27	53

Tab. 8/1: Ausführungsmerkmale der kundenspezifischen Flanschnabe (5) bei Verwendung von Ankersystem ohne Kendrion Flanschnabe (5). Gewindegröße, Anzahl Zylinderschrauben (6) und Anzugsmoment M_A der Zylinderschrauben (6)



Hinweis:

Der Neuluftspalt s_N (siehe Tab. 25/1) darf nicht über- bzw. unterschritten werden. Die montierten Bauteile, insbesondere die Reibfläche müssen öl- und fettfrei sein. Planlaufabweichung der Anschraubfläche gegenüber der Antriebswelle (12) $<0,1\text{mm}$ (Messradius = Befestigungsteilkreisdurchmesser). Bei der Montage der Kupplung ist unbedingt darauf zu achten, dass sämtliche Bauteile axial fixiert sind und keine axiale Lagerluft vorhanden ist. Bei der Montage der Kendrion Flanschnabe (5) bzw. der kundenspezifischen Flanschnabe (5) mit dem Anker (4) dürfen die Segmentfedern (7) nicht verformt werden.



Warnung:

Wird eine Flanschnabe (5) ohne Passfedernut verwendet, ist die Passung der Abtriebswelle (13) und der Flanschnabe (5) so zu wählen, dass die erzeugten Kupplungsmomente mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.



Achtung:

Der zulässige Achsversatz von Antriebswelle (12) und Abtriebswelle (13) darf 0,05mm nicht überschreiten. Der zulässige Winkelversatz darf 10 Winkelminuten nicht überschreiten. Bei größeren Abweichungen ist zusätzlich eine elastische bzw. ausgleichende Kupplung erforderlich.



Hinweis:

Beim Aufpressen des Magnetkörpers (2) darf die Presskraft nicht über den äußeren Polring auf den Magnetkörper (2) übertragen werden. Ein Aufschlagen des Magnetkörpers (2) ist zu vermeiden, da es zum Verziehen der Reibflächen und zu Beschädigungen der Maschinenlagerstellen führen kann.

	Größe								
	03	04	06	07	09	11	14	17	21
Max. Mitterversatz [mm]	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08	0,08	0,08
Montagehöhe $b \pm 0,2$ des Magnetkörpers (2) [mm]	15	17,5	19	23	24,5	28	33,5	42,5	43
Anzugsmoment M_A Befestigungsschrauben (10)[Nm]	0,23	0,23	0,9	0,9	0,9	2	4	7	16

Tab. 9/1: Max. Mitterversatz zwischen Magnetkörper (2) und Magnetgehäuse (1.1), Montagehöhe b des Magnetkörpers (2) und Anzugsmomente M_A .



Achtung:

Das Anzugsmoment M_A für die Befestigungsschrauben (10) (siehe Tab. 9/1) und der Zylinderschrauben (6) (siehe Tab. 8/1, bei Verwendung einer kundenspezifischen Flanschnabe (5)) ist unbedingt einzuhalten. Die Befestigungsschrauben (10) und die Zylinderschrauben (6) dürfen nicht einseitig angezogen werden.



Hinweis:

Fremde Magnetfelder können die Funktion der Komponente einschränken. Die Komponente sollte deshalb außerhalb dem Einflussbereich fremder Magnetfelder platziert werden.

3.2 Elektrischer Anschluss und Betrieb

Die Elektromagnet-Einflächenkupplung ist über die Anschlusslitzen (1.3) an Gleichspannung anzuschließen. Zum direkten Anschluss an ein Wechselstromnetz stehen diverse Gleichrichtertypen (siehe Tab. 9/2 (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 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 ($\pm 10\%$)	$U_1 \bullet 0,890$	1,6	2,0
32 073.3B.0	Brücke	0-500 ($\pm 10\%$)	$U_1 \bullet 0,890$	1,6	2,0

Bitte Datenblätter der jeweiligen Gleichrichtertypen beachten

Tab. 9/2: 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.



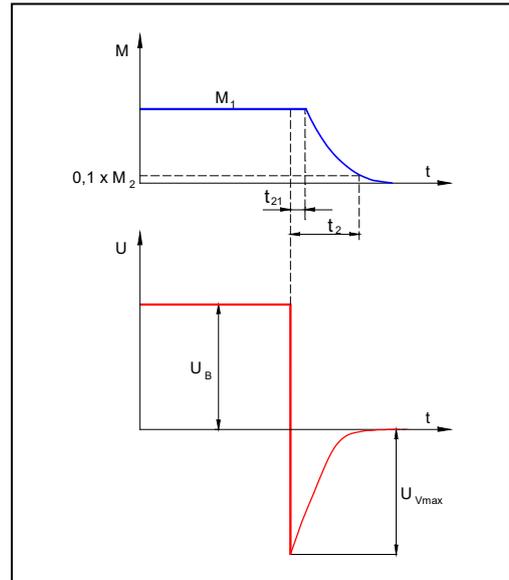
Achtung:

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. 9/2) 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:

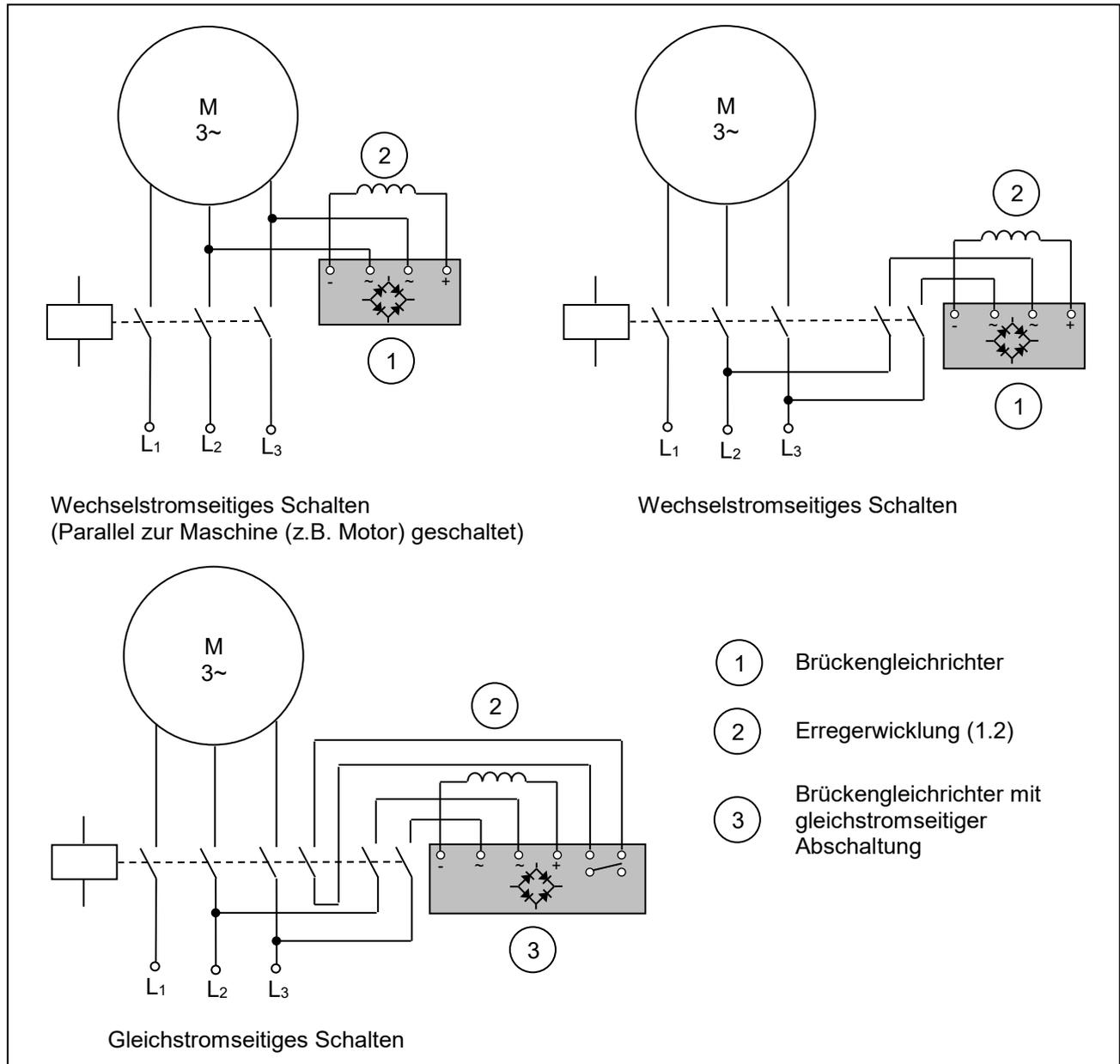
Empfindliche elektronische Bauteile (z.B. Logikbauteile) können auch durch die niedrigere Spannung beschädigt werden.



U_B Betriebsspannung (Spulenspannung)
 U_{Vmax} Abschaltspannung

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 Kupplung 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 Kupplung 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 Kupplung wird z.B. am Motorschütz ein zusätzlicher Hilfskontakt aufgesteckt, der die Stromzuführung zur Kupplung auf der Gleichstromseite unterbricht.



Achtung:

Bei gleichstromseitiger Schaltung muss die Kupplung 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 Kupplung 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 Kupplung ist eine Konformitätserklärung zur Einhaltung der entsprechenden EMV-Norm nur im Zusammenhang mit der Beschaltung möglich, für die einzelnen Komponenten jedoch nicht. Die Elektromagnet-Einflächenkupplung 86 021..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-Einflächenkupplungen entsprechen mindestens dem Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen. Die unter Kapitel 3.2 empfohlenen Gleichrichter entsprechen dem Schärfeegrad 3 ohne zusätzliche Maßnahmen.

EN 61000-4-3 Elektromagnetische Felder:

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

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

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

EN 61000-4-5 Stoßspannungen:

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

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

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

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

a) Spannungsunterbrechungen:

Die Kupplungen 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. 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 Kupplungen 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 3.2 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. 15/1 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. 15/2 angegeben sind.

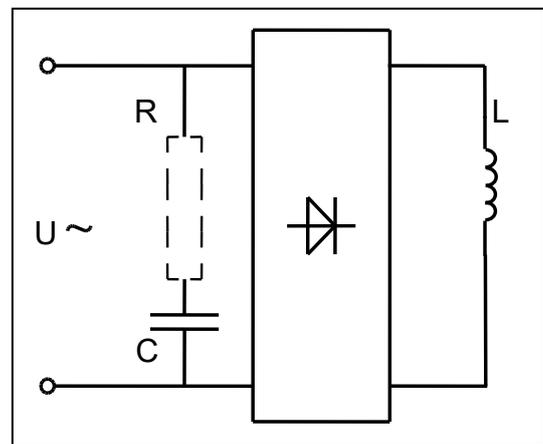


Abb. 14/1

Betrieht 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 ₁ /VAC (40-60Hz)	Gleichstrom bei L-Last (ADC)	Kondensator (nF(VAC))
Brückengleichrichter 32 073.3B.0	bis 500 (±10%)	bis 2,0	Keine zusätzlichen Entstörmaßnahmen erforderlich
Brückengleichrichter 32 07.03B0.	bis 500 (±10%)	bis 2,0	Keine zusätzlichen Entstörmaßnahmen erforderlich

Tab. 15/1

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

Tab. 15/2

3.4 Inbetriebnahme



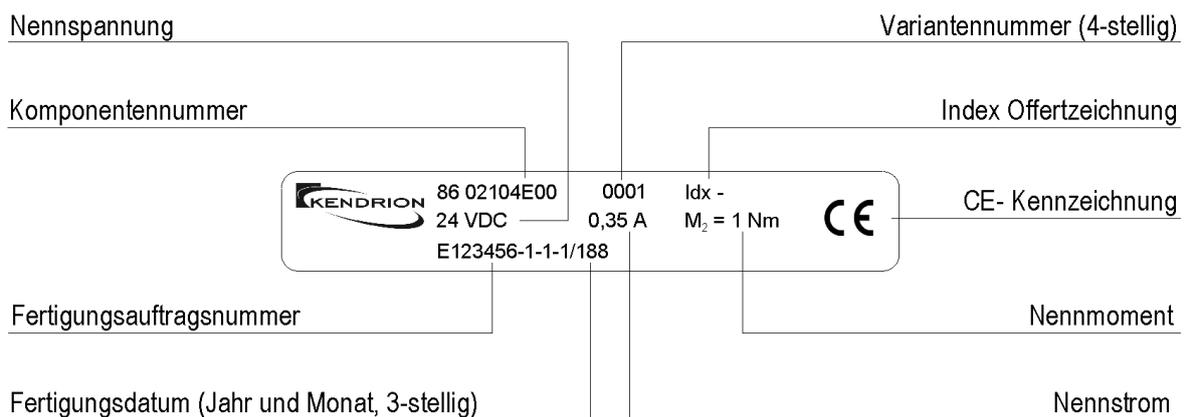
Warnung:

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 Kupplung ist eine Funktionskontrolle auf Freigängigkeit der Abtriebswelle (13) durch Drehen an der Abtriebswelle (13) bei nicht bestromter Kupplung 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 02104E00):



Anmerkung: Die Komponentennummer und Variantennummer bilden zusammen die Artikelnummer der Elektromagnet-Einflächenkupplung z.B. 86 02104E00-0001.

**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 Abtriebswelle (13) wirken. Vor Wiederinbetriebnahme ist die Kupplung evt. wieder zu bestromen.

**Vorsicht:**

An der Kupplung 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 gedreht werden muss, ist die Kupplung 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 Kupplung und elektronischem Zubehör führen, der u.U. nicht sofort ersichtlich ist. Insbesondere gleichstromseitige Schaltung der Kupplungen 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-Einflächenkupplung ist, bis auf das Nachmessen des Luftspalts s , wartungsfrei. Ist der Luftspalt s_{max} (siehe Tab. 25/1) zwischen Anker (4) und Magnetkörper (2) der Elektromagnet-Einflächenkupplung erreicht, ist die Kupplung nachzustellen bzw. durch eine Neue zu ersetzen. Die Einstellung bzw. Nachjustierung des Luftspalts s (Neuluftspalt siehe Tab. 25/1) erfolgt nach den Vorgaben in Kapitel 3.1 Mechanische Montage. Wurde die Kupplung längere Zeit nicht geschaltet, können die Polflächen der Komponente korrodieren, was eine Drehmomentreduzierung zur Folge haben kann. Durch einen kurzen Einlauf (siehe Tab. 25/2) kann der ursprüngliche Zustand der Kupplung wiederhergestellt werden.

**Hinweis:**

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

**Achtung:**

Das Anzugsmoment M_A für die Befestigungsschrauben (10) (siehe Tab. 9/1) und der Zylinderschrauben (6) (siehe Tab. 8/1, bei Verwendung einer kundenspezifischen Flanschnabe (5)) ist unbedingt einzuhalten. Die Befestigungsschrauben (10) und die Zylinderschrauben (6) dürfen nicht einseitig angezogen werden.



Vorsicht:

Beim Überschreiten des maximalen Luftspalts s_{max} (siehe Tab. 25/1) ist ein Schließen der Elektromagnet-Einflächenkupplung je nach Betriebszustand nicht mehr möglich. Die Kupplungswirkung 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 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-Einflächenkupplung ist bei bestimmungsgemäßem Betrieb wartungsfrei. Beim defekt einzelner Bauteile bzw. der gesamten Komponente ist die Kupplung vollständig zu ersetzen. Einzelne Ersatzteile oder auch Zubehör für die Kupplung 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-Einflächenkupplung wird anbaufertig geliefert. Der Luftspalt s (Neuluftspalt siehe Tab. 25/1) muss bei der Montage der Kupplung eingestellt werden. Nach Einbau der Komponente ist ein Einlaufvorgang (Einlaufparameter siehe Tab. 25/2) vorzunehmen.



Hinweis:

Das Erregersystem der Kupplung und die Flanschnabe mit Anker (bei Verwendung einer Kendrion Flanschnabe) sind ab Werk so abgestimmt, dass ein einwandfreies Öffnen (Lüften) der Kupplung 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. 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 und 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

6. Emissionen

6.1 Geräusche

Beim Einfallen und Lüften der Elektromagnet-Einflächenkupplung 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 Kupplungsvorgangs zu deutlich hörbaren Schwingungen (Quietschen) führen.

6.2 Wärme

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



Vorsicht:

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

7. Störungssuche

Störung	Ursache	Maßnahmen
Kupplung schließt nicht	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. Luftspalt nachstellen bzw. neue Kupplung montieren
	• Kupplung 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 Kupplung montieren
Kupplung schließt mit Verzögerung	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. Luftspalt nachstellen bzw. neue Kupplung montieren
	• Spannung an Erregerwicklung zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
Kupplung öffnet 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 Kupplung montieren
Kupplung öffnet mit Verzögerung	• Spannung an der Erregerwicklung zu groß	Anschlussspannung der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
Kupplungsmoment ist zu klein	• Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren evtl. Luftspalt nachstellen bzw. neue Kupplung montieren
	• Betriebstemperatur der Kupplung zu hoch	Schaltarbeit, Schaltleistung der Kupplung reduzieren evtl. Kupplung kühlen
	• Spannung an Erregerwicklung zu klein	Anschlussspannung der Erregerwicklung kontrollieren und gegebenenfalls Fehler beheben
	• Reibbelag steht gegenüber Polflächen hervor	Evtl. neue Kupplung montieren
	• Reibfläche thermisch überlastet	Neue Kupplung montieren
	• Öl- oder fetthaltige Reibfläche	Reibflächen kontrollieren evtl. neue Kupplung 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 Kupplungen 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 „Sicherheitskomponenten“** 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 Kupplungswirkung 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°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 Kupplung 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 Kupplung (nur bei Arbeitskupplungen) 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 Kupplung nur sehr geringe Reibarbeit verrichten muss, kann das Drehmoment abfallen. In solchen Fällen ist vom Anwender dafür Sorge zu tragen, dass die Kupplung gelegentlich ausreichend Reibarbeit verrichtet.



Hinweis:

Die Umgebungstemperatur für die Komponente, darf -5°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. 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.

**Achtung:**

Eine max. Dauerschockbelastung der Kupplung 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 Kupplung, 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. 25/1) darf über die gesamte Lebensdauer der Kupplung nicht überschritten werden (siehe hierzu auch Kapitel 4 Wartung).

**Hinweis:**

Das Nennmoment M_2 (siehe Tab. 25/1) wird erst nach Durchführung eines Einlaufvorganges (Einschleifen der Reibflächen, Einlaufparameter siehe Tab. 25/2) sicher erreicht. Vor der Inbetriebnahme der Kupplung 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)

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 Schaltleistung P einer Kupplung	ist die in Wärme umgesetzte Schaltarbeit je Zeiteinheit.
Die Höchst-Schaltleistung P_{max}	ist die in Wärme umgesetzte zulässige Schaltarbeit je Zeiteinheit.
Die Einschaltdauer t_5	ist die Zeit, welche zwischen dem Einschalten und dem Ausschalten des Stromes liegt.
Die stromlose Pause t_6	ist die Zeit, welche zwischen dem Ausschalten und dem Wiedereinschalten des Stromes liegt.
Die Spieldauer t_7	ist die Summe aus Einschaltdauer und stromloser Pause.
Die relative Einschaltdauer	ist das Verhältnis von Einschaltdauer zu Spieldauer, in Prozenten ausgedrückt (%ED).
Das Arbeitsspiel	umfasst einen vollständigen Ein- und Ausschaltvorgang.
Die Schalthäufigkeit Z	ist die Anzahl der gleichmäßig über eine Stunde verteilten Arbeitsspiele.

Der Ansprechverzug beim Einkuppeln t_{11}	ist die Zeit vom Ausschalten des Stromes (bei öffnendem System) bzw. vom Einschalten des Stromes (bei schließendem System) bis zum Beginn des Drehmomentanstieges.
Die Anstiegszeit t_{12}	ist die Zeit von Beginn des 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 $\Delta\theta_{31}$	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								
	03	04	06	07	09	11	14	17	21
Nennmoment M_2 [Nm]	0,2	1	2,2	5	11	21	60	80	150
Max. Drehzahl n_{max} [min^{-1}]	16000	12000	10000	8000	6000	4800	3600	3000	2500
Höchst-Schaltleistung P_{max} [kJ/h]	65	100	160	250	350	500	700	1000	1300
Höchst-Schaltarbeit W_{max} (Z=1) [kJ]	0,9	1,6	4,5	6	11	30	53	80	110
Nennleistung P_N [W]	6	8	10	12	17	22	35	40	45
Einkuppelzeit t_1 [ms]	13	15	15	25	45	70	110	110	150
Trennzeit t_2 [ms]	12	16	18	25	38	40	65	70	90
Trägheitsmoment Anker (ohne Flanschnabe) J [kgcm ²]	0,01	0,05	0,22	0,65	2,1	5,7	20	48	97
Trägheitsmoment Magnetkörper J [kgcm ²]	0,06	0,17	0,55	2,45	7	20	36	85	217
Gewicht (ohne Flanschnabe) m [kg]	0,06	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	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Max. Luftspalt s_{max} (bei 70% des Nennstromes) [mm]	0,45	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	Arbeitskupplung								

Tab. 25/1: Technische Daten

	Größe								
	03	04	06	07	09	11	14	17	21
Drehzahl n [min^{-1}]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Einschaltdauer t_5 [s]	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Stromlose Pause t_6 [s]	0,8	0,8	1,5	2,5	5	6	17	17	21
Einlaufdauer t_{ges} [min]	ca. 0,75	ca. 0,75	ca. 1	ca. 1,5	ca. 2,5	ca. 3	ca. 7,5	ca. 7,5	ca. 9

Tab. 25/2: Einlaufvorgang der Elektromagnet-Einflächenkupplung

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 Elektromagnet-Einflächenkupplung

Erläuterungen zu den Technischen Daten:

W_{max} (Höchst-Schaltarbeit) ist die Schaltarbeit, die bei Kupplungsvorgängen aus max. 1000min^{-1} nicht überschritten werden darf. Kupplungsvorgänge 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 Kupplung umsetzbare Schaltarbeit W . Bei Anwendungen mit einer stündlichen Schaltzahl $Z > 1$ ist die Abb. 26/1 zu verwenden. Die Werte P_{max} und W_{max} sind Richtwerte. Die Zeiten gelten bei gleichstromseitiger Schaltung der Kupplung, betriebswarmem Zustand, Nennspannung und Neuluftspalt. Die angegebenen Werte sind Mittelwerte, die einer Streuung unterliegen. Bei wechselstromseitiger Schaltung der Kupplung 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. 25/2) der Kupplung.

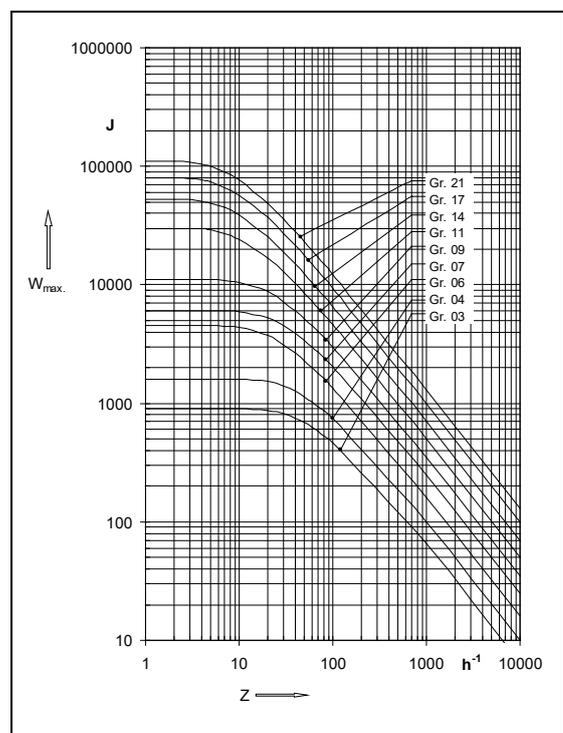


Abb. 26/1: Höchst-Schaltarbeit W_{max} pro Schaltung in Abhängigkeit von der stündlichen Schaltzahl Z (Werte gelten für $n=1000\text{min}^{-1}$)

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

Beim Betrieb der Elektromagnet-Einflächenkupplung sind die Nennbetriebsbedingungen nach Tab. 26/1 zu beachten und einzuhalten. Bitte **Datenblatt ACTIVE CLUTCH 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 02104E00

Variantenummer: 0001

Artikelnummer: 86 02104E00-0001

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
06.03.2002	Neu.
03.03.2003	Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
15.12.2004	Kapitel 2.2. (Aufbau), Kapitel 3.2 (Elektrischer Anschluss) aktualisiert. Kapitel 10 (Technische Daten) Lebensdauer entfernt. Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet..
30.12.2009	ACTIVE CLUTCH LINE hinzugefügt. EG- Maschinenrichtlinie erneuert. Betriebsanleitung inhaltlich überarbeitet.
11.05.2010	Gerät 86 02111E06 hinzugefügt. Umgebungstemperaturbereich (Technische Daten) hinzugefügt.
08.03.2016	Änderung Firmenname in Kendrion (Villingen). EG- Konformitätserklärung hinzugefügt. Kapitel 11 (Artikelnummer) hinzugefügt. 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.). Typenschildbeispiel 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
www.kendrion.com

PRECISION. SAFETY. MOTION.

