



INTORQ

POWERED BY KENDRION

INTORQ BFK458 mit Drehgehäuse für NORD Drivesystems

Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse

Originalbetriebsanleitung

www.kendrion.com

Dokumentenhistorie

Materialnummer	Version			Beschreibung
33011831	1.0	09/2024	SC	Erstauflage zur Serie

Zuordnung der Bremsenbeschreibung

NORD Drivesystems		Kendrion INTORQ
BRE 5Nm	≅	BFK 458-06
BRE 10Nm	≅	BFK 458-08
BRE 20Nm	≅	BFK 458-10
BRE 40Nm	≅	BFK 458-12
BRE 60Nm	≅	BFK 458-14
BRE 100Nm	≅	BFK 458-16

Tab. 1: Zuordnungstabelle der Bremsenbezeichnung NORD Drivesystems zu Kendrion INTORQ

Rechtliche Bestimmungen

Haftung

- Die in der Dokumentation angegebenen Informationen, Daten und Hinweise waren zum Zeitpunkt der Drucklegung auf dem neuesten Stand. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen können keine Ansprüche auf bereits gelieferte Produkte geltend gemacht werden.
- Wir übernehmen keine Haftung für Schäden und Betriebsstörungen, die entstehen durch:
 - Sachwidrige Verwendung
 - Eigenmächtige Veränderungen am Produkt
 - Unsachgemäßes Arbeiten an und mit dem Produkt
 - Bedienungsfehler
 - Missachten der Dokumentation

Gewährleistung



Hinweis

Die Gewährleistungsbedingungen finden Sie in den Verkaufs- und Lieferbedingungen der Kendrion INTORQ GmbH.

- Melden Sie Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers bei Kendrion INTORQ an.
- Die Gewährleistung erlischt in allen Fällen, in denen auch keine Haftungsansprüche geltend gemacht werden können.

Federkraftbremsen vom Typ BFK458-06...16

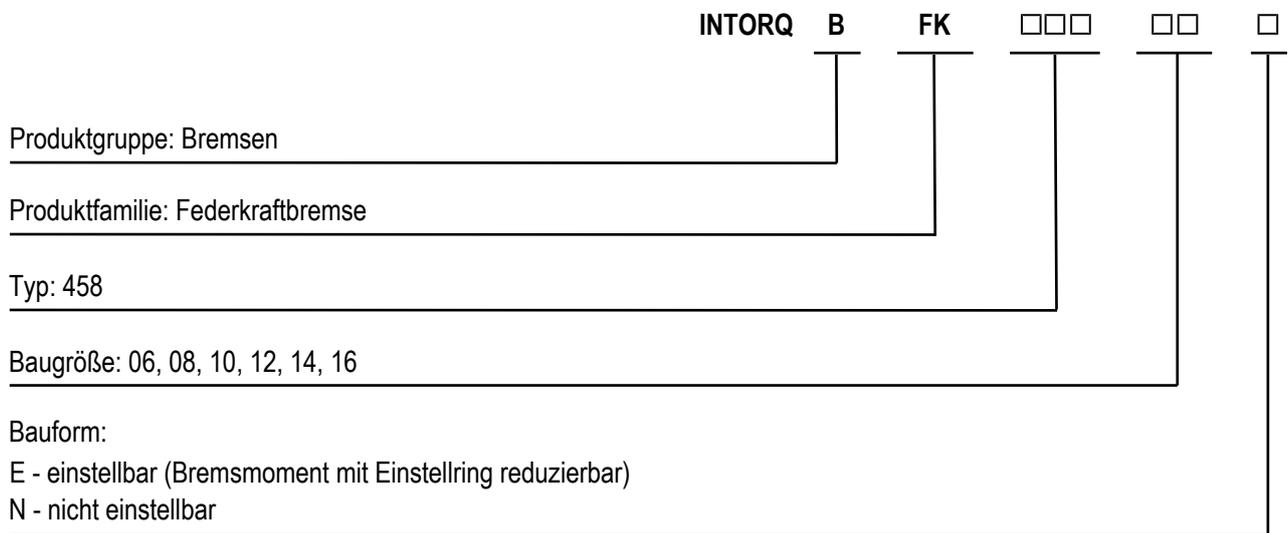
Ausführung E



Ausführung N



Produktschlüssel



Nicht verschlüsselt sind: Anschlussspannung, Bohrung der Nabe, Optionen

Lieferung prüfen

Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt.

Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Kendrion INTORQ keine Gewährleistung.

- Reklamieren Sie erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer.
- Reklamieren Sie erkennbare Mängel oder Unvollständigkeit der Lieferung sofort bei Kendrion INTORQ.

Inhalt

1 Allgemeines	7
1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung.....	7
1.2 Verwendete Konventionen.....	7
1.3 Verwendete Sicherheitshinweise.....	7
1.4 Verwendete Begriffe.....	8
1.5 Verwendete Kurzzeichen.....	8
2 Sicherheitshinweise	10
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	10
2.2 Entsorgung.....	10
3 Produktbeschreibung	11
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
3.1.1 Standard-Anwendungen.....	11
3.1.2 Anwendungen mit besonderen Sicherheitsanforderungen („Safety Brake“).....	11
3.2 Aufbau.....	13
3.2.1 Grundmodul E.....	13
3.2.2 Grundmodul N.....	14
3.3 Funktion.....	14
3.4 Bremsen und Lüften.....	15
3.5 Projektierungshinweise.....	15
3.6 Bremsmoment reduzieren.....	15
3.7 Optionale Ausstattung.....	16
3.7.1 Option Handlüftung.....	16
4 Technische Daten	17
4.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ-Federkraftbremse.....	17
4.2 Bremsmomente.....	17
4.3 Kenndaten.....	18
4.4 Schaltzeiten.....	23
4.5 Reibarbeit / Schalthäufigkeit.....	25
4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	26
4.7 Emissionen.....	26
4.8 Handlüftung.....	27
4.9 Aufkleber am Produkt.....	28

5	Mechanische Installation	30
5.1	Ausführung von Lagerschild und Welle	30
5.2	Werkzeug.....	31
5.3	Vorbereitung der Montage	31
5.4	Montage der Nabe auf die Welle	31
5.5	Montage der Bremse	33
5.6	Montage Reibblech (optional).....	35
5.7	Montage Abdeckring.....	36
5.8	Montage der Handlüftung (Nachrüstung)	37
6	Elektrische Installation.....	38
6.1	Elektrischer Anschluss.....	38
6.2	Wechselstromseitiges Schalten am Motor - stark verzögertes Verknüpfen	39
6.3	Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen.....	40
6.4	Wechselstromseitiges Schalten am Netz - verzögertes Verknüpfen	41
6.5	Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen	42
6.6	Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung	43
7	Inbetriebnahme und Betrieb	44
7.1	Einsatzbereich der Kendrion INTORQ Federkraftbremse	44
7.2	Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme	45
7.2.1	Funktionskontrolle der Bremse.....	45
7.2.2	Lüften / Spannungskontrolle.....	45
7.2.3	Funktion der Handlüftung prüfen.....	46
7.3	Inbetriebnahme	47
7.4	Betrieb	47
7.4.1	Bremsmoment reduzieren (Option: Einstellbares Bremsmoment)	48
8	Wartung und Reparatur.....	49
8.1	Verschleiß von Federkraftbremsen.....	49
8.2	Inspektionen	50
8.2.1	Wartungsintervalle.....	50
8.3	Wartungsarbeiten	51
8.3.1	Prüfung der Bremse	51
8.3.2	Luftspalt prüfen.....	51
8.3.3	Lüften / Spannung	52
8.3.4	Luftspalt nachstellen.....	52
8.3.5	Rotorstärke prüfen.....	53
8.3.6	Rotor austauschen	53
8.4	Ersatzteilliste.....	54
9	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	55

1 Allgemeines

1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung

- Die vorliegende Anleitung dient zum sicherheitsgerechten Arbeiten an und mit der elektromagnetisch gelüfteten Federkraftbremse. Sie enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.
- Alle Personen, die an und mit der elektromagnetisch gelüfteten Federkraftbremse arbeiten, müssen bei ihren Arbeiten die Anleitung verfügbar haben und die für sie relevanten Angaben und Hinweise beachten.
- Die Anleitung muss stets komplett und in einwandfrei lesbarem Zustand sein.

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung von verschiedenen Arten von Informationen:

Zahlenschreibweise	Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet, zum Beispiel: 1234.56
Seitenverweis	Unterstrich, rot		Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel: <u>Verwendung dieser Betriebsanleitung, Seite 7</u>
Symbole	Platzhalter	□	Platzhalter für Optionen, Auswahlangaben Zum Beispiel: BFK458-□□ = BFK458-10
	Hinweis		Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion und andere wichtige Informationen.

1.3 Verwendete Sicherheitshinweise

Um auf Gefahren und wichtige Sicherheitsinformationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Piktogramme und Signalwörter verwendet:

Aufbau der Sicherheitshinweise

	⚠ VORSICHT
	Piktogramm Kennzeichnet die Art der Gefahr.
	Signalwort Kennzeichnet die Art und die Schwere der Gefahr.
	Hinweistext Beschreibt die Gefahr.
	Mögliche Folgen Liste der möglichen Folgen, wenn der Sicherheitshinweis missachtet wird.
	Schutzmaßnahmen Liste der möglichen Schutzmaßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

Gefahrenstufe

	⚠️ GEFAHR
	GEFAHR verweist auf eine unmittelbare Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führt.
	⚠️ WARNUNG
	WARNUNG verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.
	⚠️ VORSICHT
	VORSICHT verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen kann.
	ACHTUNG
	Hinweis vor schädlicher Situation mit den möglichen Folgen: das Produkt oder etwas in seiner Umgebung kann geschädigt werden.

1.4 Verwendete Begriffe

Begriff	Im folgenden Text verwendet für
Federkraftbremse	Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse
Antriebssystem	Antriebssysteme mit Federkraftbremsen und anderen Antriebskomponenten

1.5 Verwendete Kurzzeichen

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
F_R	N	Nennreibungskraft
F	N	Federkraft
I	A	Strom
I_H	A	Haltestrom, bei 20 °C und Haltespannung
I_L	A	Lüftstrom, bei 20 °C und Lüftspannung
I_N	A	Nennstrom, bei 20 °C und Nennspannung
M_4	Nm	Übertragbares Moment ohne Eintreten von Schlupf (DIN VDE 0580)
M_A	Nm	Anzugsmoment der Befestigungsschrauben
M_{dyn}	Nm	Mittleres Moment aus Anfangsdrehzahl bis zum Stillstand
M_K	Nm	Kennmoment der Bremse, Kennwert bei einer Relativedrehzahl von 100 r/min

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
n_{\max}	r/min	Maximal auftretende Drehzahl während der Rutschzeit t_3
P_H	W	Spulenleistung beim Halten, nach Spannungsumschaltung und 20 °C
P_L	W	Spulenleistung beim Lüften, vor Spannungsumschaltung und 20 °C
P_N	W	Spulennennleistung, bei Nennspannung und 20 °C
Q	J	Wärmemenge/Energie
Q_E	J	Maximal zulässige Reibarbeit bei einmaligem Schalten, thermische Kenngröße der Bremse
Q_R	J	Bremsenergie, Reibarbeit
$Q_{S\max}$	J	Maximal zulässige Reibarbeit bei zyklischem Schalten, abhängig von der Schalthäufigkeit
R_N	Ohm	Spulennennwiderstand bei 20 °C
R_z	μm	Gemittelte Rauhtiefe
S_n	1/h	Schalthäufigkeit, d.h. die Anzahl der gleichmäßig über die Zeiteinheit verteilten Schaltvorgänge
S_{hue}	1/h	Übergangsschalthäufigkeit, thermische Kenngröße der Bremse
$S_{h\max}$	1/h	Maximal zulässige Schalthäufigkeit, abhängig von der Reibarbeit pro Schaltung
s_L	mm	Luftspalt, d.h. Hub der Ankerscheibe beim Schalten der Bremse
s_{LN}	mm	Nennluftspalt
$s_{L\min}$	mm	Minimaler Luftspalt
$s_{L\max}$	mm	Maximaler Luftspalt
t_1	ms	Verknüpfzeit, Summe aus Ansprechverzug und Bremsmoment – Anstiegszeit $t_1 = t_{11} + t_{12}$
t_2	ms	Trennzeit, Zeit vom Schalten des Magnetteils bis Erreichen von 0.1 M_{dyn}
t_3	ms	Rutschzeit, Eingriffszeit der Bremse (nach t_{11}) bis zum Stillstand
t_{11}	ms	Ansprechverzug beim Verknüpfen, Zeit vom Ausschalten der Spannung bis Beginn des Drehmomentanstiegs
t_{12}	ms	Anstiegszeit des Bremsmoments, Zeit vom Beginn des Drehmomentanstiegs bis zum Erreichen des Bremsmoments
t_{ue}	s	Übererregungszeit
U	V	Spannung
U_H	V DC	Haltespannung, nach Spannungsumschaltung
$U_{H\min}$	V DC	Minimal zulässige Haltespannung
U_L	V DC	Lüftspannung, vor Spannungsumschaltung
U_N	V DC	Spulennennspannung, bei Bremsen, die Spannungsumschaltung erfordern, ist U_N gleich U_L

2 Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nehmen Sie Kendrion INTORQ-Komponenten niemals in Betrieb, wenn die Komponenten erkennbare Schäden aufweisen.
- Nehmen Sie niemals technische Veränderungen an Kendrion INTORQ-Komponenten vor.
- Nehmen Sie Kendrion INTORQ-Komponenten niemals unvollständig montiert oder unvollständig angeschlossen in Betrieb.
- Betreiben Sie Kendrion INTORQ-Komponenten niemals ohne erforderliche Abdeckungen.
- Verwenden Sie nur von Kendrion INTORQ zugelassenes Zubehör.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile des Herstellers.

Beachten Sie während der Inbetriebnahme und während des Betriebs:

- Je nach Schutzart können die Kendrion INTORQ-Komponenten sowohl spannungsführende als auch bewegliche oder rotierende Teile besitzen, die im Betrieb entsprechender Sicherheitsvorrichtungen bedürfen.
- Oberflächen können im Betrieb heiß werden. Es müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen (Berührschutz) getroffen werden.
- Alle Vorgaben der Betriebsanleitung und der zugehörigen Dokumentation sind zu beachten. Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.
- Montage, Wartung und Betrieb von Kendrion INTORQ-Komponenten darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Nach IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 muss Fachpersonal in folgenden Bereichen qualifiziert sein:
 - Vertrautheit und Erfahrung mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts.
 - Fachspezifische Qualifikationen für das spezifische Tätigkeitsfeld.
 - Fachpersonal muss alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und anwenden können.

2.2 Entsorgung

Die Kendrion INTORQ-Komponenten bestehen aus unterschiedlichen Materialien.

- Metalle und Kunststoffe zur Wiederverwertung geben.
- Bestückte Leiterplatten fachgerecht nach dem jeweiligen Umweltentsorgungsgesetz entsorgen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

3.1.1 Standard-Anwendungen

Kendrion INTORQ-Komponenten sind zum Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt. Sie dürfen nur für die bestellten und durch Kendrion INTORQ bestätigten Zwecke eingesetzt werden. Die Kendrion INTORQ-Komponenten dürfen nur unter den in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und niemals außerhalb der jeweils angegebenen Leistungsgrenzen betrieben werden. Die technischen Daten (siehe [Technische Daten, Seite 17](#)) sind Bestandteil der bestimmungsgemäßen Verwendung. Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung ist sachwidrig und verboten.

3.1.2 Anwendungen mit besonderen Sicherheitsanforderungen („Safety Brake“)

Für die Verwendung von Federkraftbremsen von Kendrion INTORQ in Anwendungen mit besonderen Sicherheitsanforderungen ist gemäß DIN EN ISO 13849 ein Sicherheitsnachweis für die Anlage zu erbringen. Die Bremsen der Baureihe BFK458 sind für den Betrieb als Betriebsbremse, als Haltebremse und als Haltebremse mit Notstopp-Funktion für Sicherheitsanwendungen geeignet. Die Sicherheitskennwerte der Safety Brake gelten für Anlagen-Auslegungen, in welchen 80% des Kennmoments der Bremse für die Sicherheitsfunktion ausreichend sind. Zusätzlich muss das gewählte Kennmoment der Bremse mindestens dem Standardbremsmoment entsprechen, um die hohen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen.

Bitte beachten Sie folgende Bedingungen:

- Bestimmungsgemäße Verwendung der Bremse gemäß [Standard-Anwendungen, Seite 11](#)
- Einhaltung der Montagevorgaben dieser Betriebsanleitung
- Bei der Montage der Bremse mit besonderen Sicherheitsanforderungen sind folgende Punkte besonders zu beachten:
 - Werkstoff und die Oberflächenqualität der Gegenreibfläche sind der Tabelle [Lagerschild als Gegenreibfläche, Seite 30](#) zu entnehmen.
 - Für die Befestigung der Bremse an das Motor-Lagerschild sind Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 zu verwenden, mit denen das in der Tabelle [Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech, Seite 19](#) angegebene Anzugsmoment realisiert werden kann.
 - Die Befestigungsschrauben sind gleichmäßig mit einem handelsüblichen Drehmomentsschlüssel mit einer Toleranz des Anzugsmomentes von +/-10% anzuziehen.
 - Für die minimalen Einschraubtiefen gelten folgende Werte:
Stahl: 1,0 x Gewindedurchmesser
Alu / Guss: 1,5 x Gewindedurchmesser
 - Für die mögliche Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben im Motorflansch sind zusätzlich zum Überstand der Schrauben im Neuzustand der Bremse die max. Nachstellung gemäß Tabelle [Kenndaten Luftspaltangaben, Seite 18](#) zu berücksichtigen.
 - Empfohlene Abmessungen der Schrauben und die Einschraubtiefe (inklusive Nachstellreserve für den Rotorverschleiß) der Befestigungsbohrungen im Motorflansch sind der Tabelle [Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech, Seite 19](#) zu entnehmen.

- Ausführung der Bremse mit:
 - einem Kennmoment entsprechend dem Standardbremsmoment der Baugröße oder höher
 - einem projektierten Kennmoment, mit dem selbst bei Abfall auf 80% die sicherheitsrelevante Funktion erfüllt ist
 - einem geräuschgedämpften Rotor mit Zahnzwischenring
- Einhaltung der in Kapitel Technische Daten, Seite 17 gezeigten technischen Daten mit:
 - Umgebungstemperatur im Betrieb: -20° bis +40°C
- Es ist eine sichere Welle-Nabe-Verbindung durch den Kunden sicherzustellen
- Für eine sichere Welle-Naben-Verbindung ist das Kapitel Montage der Nabe auf die Welle, Seite 31 zu beachten.

Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

- Die ermittelte Sicherheitsanwendung berücksichtigt nicht den Verschleiß des Reibbelags oder die Belastung der Bremse durch Notstopps. In der Projektierung der Bremse sind diese Punkte separat zu überprüfen.

Die Einstufung der Sicherheitsfunktion unserer Bremsen ist anhand des Performance Levels PL nach EN ISO 13849:2015 erfolgt. Damit können Nachweise zur funktionalen Sicherheit des Antriebssystems unterstützt werden. Auf Anfrage stehen die Sicherheitskennwerte zur Verfügung.

3.2 Aufbau

In diesem Kapitel werden die Varianten der Federkraftbremse INTORQ BFK458 dargestellt sowie Aufbau und Funktion erläutert. Das Grundmodul E ist einstellbar, d.h. mithilfe des Einstellrings kann das Bremsmoment reduziert werden.

3.2.1 Grundmodul E

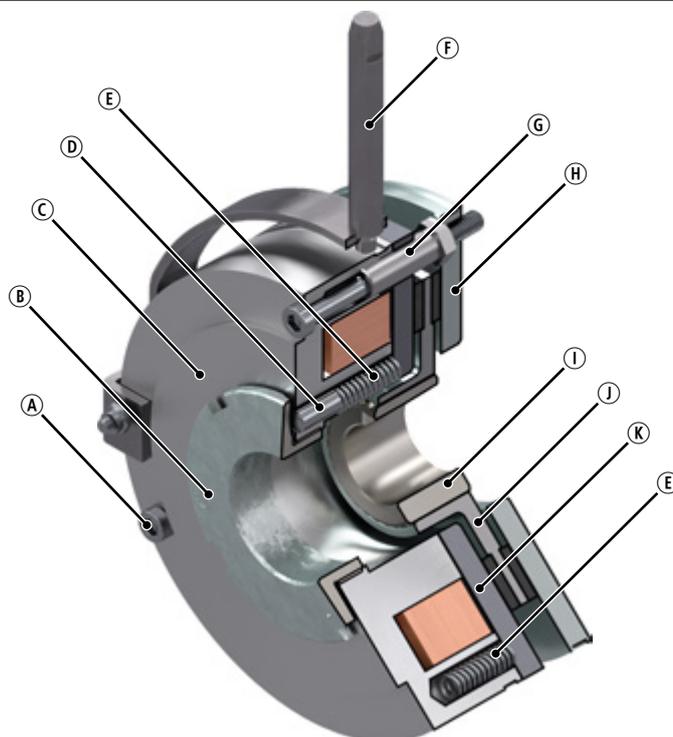


Abb. 1: Aufbau einer Federkraftbremse INTORQ BFK458: Grundmodul E (Magnetteil komplett) + Rotor + Nabe + Flansch / Reibblech

- | | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| Ⓐ Zylinderschraube | Ⓔ Einstellung | Ⓒ Magnetteil |
| Ⓓ Druckstück | Ⓕ Druckfeder | Ⓕ Handlüftung (optional) |
| Ⓖ Hülsenschraube | Ⓖ Flansch / Reibblech | Ⓖ Nabe |
| Ⓙ Rotor | Ⓚ Ankerscheibe | |

3.2.2 Grundmodul N

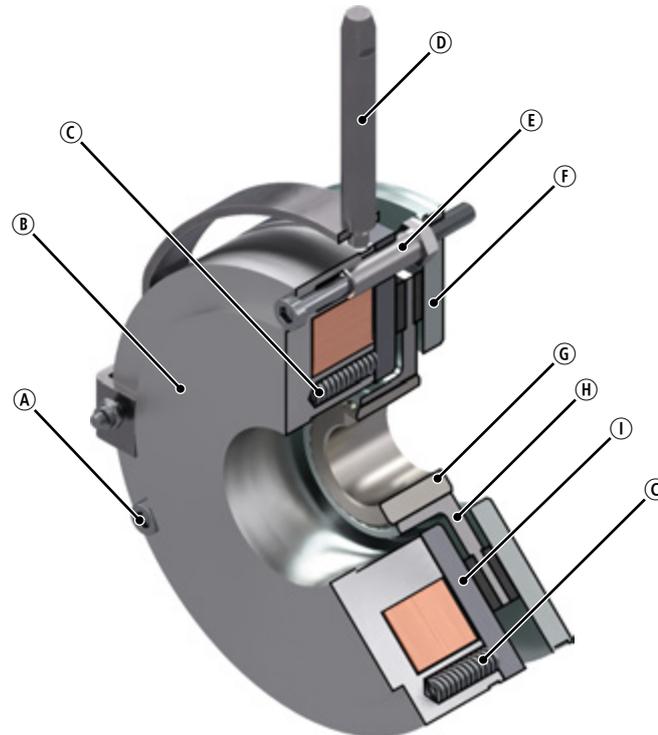


Abb. 2: Aufbau einer Federkraftbremse INTORQ BFK458: Grundmodul N (Magnetteil komplett) + Rotor + Nabe + Flansch / Reibblech

- | | | |
|--------------------------|------------------|-----------------------|
| Ⓐ Zylinderschraube | Ⓑ Magnetteil | Ⓒ Druckfeder |
| Ⓓ Handlüftung (optional) | Ⓔ Hülsenschraube | Ⓕ Flansch / Reibblech |
| Ⓔ Nabe | Ⓕ Rotor | Ⓖ Ankerscheibe |

3.3 Funktion

Diese Bremse ist eine elektrisch lüftbare Federkraftbremse mit einer rotierenden und beidseitig mit Reibbelägen ausgerüsteten Bremsscheibe (Rotor). Der Rotor wird im stromlosen Zustand durch eine von Druckfedern aufgebrachte Bremsnormalkraft zwischen Ankerscheibe und einer Gegenreibfläche gespannt. Die Funktion entspricht somit dem Fail-Safe-Prinzip.

Das am Rotor anliegende Bremsmoment wird über eine axial verzahnte Nabe auf die Antriebswelle übertragen.

Die Bremse kann als Haltebremse, als Betriebsbremse und für Notstopps aus hoher Drehzahl eingesetzt werden.

Die asbestfreien Reibbeläge sorgen für ein sicheres Bremsmoment und geringen Verschleiß.

Zum Lüften wird die Ankerscheibe elektromagnetisch vom Rotor abgehoben (gelüftet). Der axial verschiebbare und von der Federkraft entlastete Rotor kann sich frei drehen.

3.4 Bremsen und Lüften

Beim Bremsvorgang wird der auf der Nabe axial verschiebbare Rotor durch Druckfedern über die Ankerscheibe gegen die Reibfläche gedrückt. Die Bremsmomentübertragung zwischen Nabe und Rotor erfolgt über eine Verzahnung.

Im gebremsten Zustand befindet sich zwischen Magneteil und Ankerscheibe der Luftspalt s_L . Zum Lüften wird die Spule des Magneteils mit der vorgesehenen Gleichspannung erregt. Die entstehende Magnetkraft zieht die Ankerscheibe gegen die Federkraft an das Magneteil. Der Rotor ist damit von der Federkraft entlastet und kann sich frei drehen.

3.5 Projektierungshinweise

- Bei anwendungsspezifischen Projektierungen sind Toleranzen des Bremsmomentes, die Grenzdrehzahlen der Rotoren, die thermische Belastbarkeit der Bremse und einwirkende Umwelteinflüsse zu beachten.
- Die Bremsen sind so ausgelegt, dass die angegebenen Kennmomente in der Regel nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden. Nach dem Einlaufvorgang beträgt der Toleranzbereich des Bremsmomentes: -25%/+35%.
- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, kann der Einlaufvorgang durch 6... 8 dynamische Bremsungen innerhalb der technischen Spezifikation der Bremse erfolgen.
- Aufgrund der schwankenden Eigenschaften der eingesetzten organischen Reibbeläge und wechselnder Umweltbedingungen können jedoch Abweichungen bei den angegebenen Bremsmomenten auftreten. Diese sind durch entsprechende Sicherheiten in der Auslegung zu berücksichtigen. Insbesondere bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandzeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.
- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag in regelmäßigen Abständen reaktiviert werden.
Diese Reaktivierung kann z.B. in Form eines Notstopps aus maximaler Antriebsdrehzahl im Rahmen der regelmäßigen Wartung erfolgen, siehe Wartungsintervalle, Seite 50.
- Wird die Bremse als Betriebsbremse mit regelmäßiger dynamischer Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag nicht in regelmäßigen Abständen zusätzlich reaktiviert werden.

3.6 Bremsmoment reduzieren

- Beim Grundmodul E kann durch Herausdrehen des zentral angeordneten Einstellrings die Federkraft und damit das Bremsmoment reduziert werden.
- Beim Grundmodul N kann durch NORD Drivesystems mittels Entnahme bestimmter Druckfedern die Federkraft und damit das Bremsmoment reduziert werden, siehe Kendrion INTORQ Federentnahmeplan T14.2047.

3.7 Optionale Ausstattung

3.7.1 Option Handlüftung

Zum kurzzeitigen Lüften im stromlosen Zustand ist als Option eine Handlüftung lieferbar. Hierbei ist die Handlüftung auch nachrüstbar.

4 Technische Daten

4.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ-Federkraftbremse

■ Schutzart:

- Die Bremse ist für Einsatzbedingungen entsprechend Schutzart IP54. Wird die Bremse durch Montage einer Lüfterhaube gegen Strahlwasser geschützt kann Schutzart IP55 erreicht werden. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Einsatzfälle ist jedoch die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten unter den speziellen Einsatzbedingungen zu prüfen.

■ Umgebungstemperatur:

- -20 °C bis +40 °C (Standard)

4.2 Bremsmomente

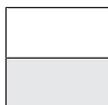
	ACHTUNG
	Beachten Sie, dass sich die Verknüpf- und Trennzeiten abhängig vom Bremsmoment ändern.

Baugröße	06	08	10	12	14	16	
Kennmomente MK [Nm] der Bremse, Kennwert bei einer Relativedrehzahl von 100 r/min Standardbelag (ST)		5 N/E					
		6 N/E	11 N/E			55 N/E	
		3 N/E	7 N/E	14 N/E	23 N/E		70 N/E
		3.5 E	8 N/E	16 N/E	27 N/E	40 N/E	80 N/E
		4 N/E	9 N/E	18 N/E	32 N/E	50 N/E	90 N/E
	5 N/E	10 N/E	20 N/E	40 N/E	60 N/E	100 N/E	

Tab. 2: Bremsmomente und mögliche Bremsmomentreduzierung

N Bauform ohne Bremsmomenteinstellung

E Bauform mit Bremsmomenteinstellung



Reduziertes Bremsmoment



Standardbremsmoment für Betriebsbremsen und Haltebremsen mit Notstopbetrieb

Beim Grundmodul E kann das Bremsmoment über den im Magnetteil befindlichen Einsteller reduziert werden, siehe Kapitel Bremsmoment reduzieren (Option: Einstellbares Bremsmoment), Seite 48. Der Einsteller darf nur bis zum maximalen Überstand $h_{E_{max}}$ herausgedreht werden, der mit dem Lieferanten abzustimmen ist.

	ACHTUNG
	Bei Einsatz der Federkraftbremse als Safety Brake: Beachten Sie bitte die Hinweise zur Welle-Nabe-Verbindung in Abschnitt <u>Anwendungen mit besonderen Sicherheitsanforderungen („Safety Brake“)</u> , Seite 11.

Beim Einsatz eines Standard-Reibbelages gelten die im Katalog angegebenen Maximal-Drehzahlen und Reibarbeiten Q_E je Bremsen-Baugröße.

Der Standard-Reibbelag (ST) eignet sich sowohl für reine Haltebremsanwendungen, als auch für Betriebsbremsanwendungen mit dynamischen Belastungen. Bei dynamischer Belastung ist mit einem voranschreitenden Verschleiß zu rechnen.

Baugröße / Drehzahl [r/min]	06	08	10	12	14	16
100	3000	7500	12000	24000	30000	36000
1000						
1200						
1500						
1800						
3000						
3600						

Tab. 3: ST-Varianten: Maximal zulässige Reibarbeit in Joule

4.3 Kenndaten

Baugröße	Bremsmoment Kennwert bei $\Delta n=100$ r/min	Bremsmoment bei Δn_0 [r/min]					max. Drehzahl Δn_{0max}
		1500	1800	3000	3600	maximal	
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[r/min]
06	100	87	86	80	79	74	6000
08		85	83	78		73	5000
10		83	81	76	4000		
12		82	80	75	73	3600	
14		80	79	74	72		
16		78	77	72	70		

Tab. 4: Kenndaten Bremsmomente in Abhängigkeit der Drehzahl und zul. Grenzdrehzahlen

Baugröße	$s_{LN}^{+0.1/-0.05}$	s_{Lmax}	max. Nachstellung, zulässiger Verschleißweg	Rotorstärke	
	[mm]	[mm]		min. ¹⁾	max.
			[mm]	[mm]	[mm]
06	0.2	0.5	1.5	4.5	6.0
08				5.5	7.0
10				7.5	9.0

Baugröße	$s_{LN}^{+0.1/-0.05}$	s_{Lmax}	max. Nachstellung, zulässiger Verschleißweg [mm]	Rotorstärke	
	[mm]	[mm]		min. ¹⁾ [mm]	max. [mm]
12	0.3	0.75	2	8	10
14			2.5	7.5	
16			3.5	8	11.5

Tab. 5: Kenndaten Luftspaltangaben

¹⁾ Der Reibbelag ist so dimensioniert, dass die Bremse mindestens 5 mal nachgestellt werden kann.

Baugröße	Anschraublochkreis	Schraubensatz für Anbau am Motor / Reibblech	Mögliche Einschraubtiefe ³⁾ [mm]	Anzugsmoment	
	Ø [mm]			Schrauben $\pm 10\%$ [Nm]	Hebel kpl. $\pm 10\%$ [Nm]
06	72	3 x M4x40 ¹⁾	12	3.0 ¹⁾	2.8
08	90	3 x M5x45 ¹⁾	13	5.9 ¹⁾	
10	112	3 x M6x50 ²⁾	18	8.1 ²⁾	4.8
12	132	3 x M6x65 ²⁾		24.6 ¹⁾	
14	145	3 x M8x70 ¹⁾			
16	170	3 x M8x80 ¹⁾	22		12

Tab. 6: Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech

¹⁾ Zylinderkopfschrauben nach DIN EN ISO 4762 - 8.8

²⁾ Zylinderkopfschrauben nach DIN 6912 - 8.8

³⁾ Mögliche Einschraubtiefe = Schraubenüberstand plus Nachstellreserve des Rotors

	ACHTUNG
	<p>Für die Befestigung der Bremse an das Motor-Lagerschild sind Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 zu verwenden, mit denen das Anzugsmoment dieser Schrauben realisiert werden kann.</p>

Abmessungen (Maße in mm)

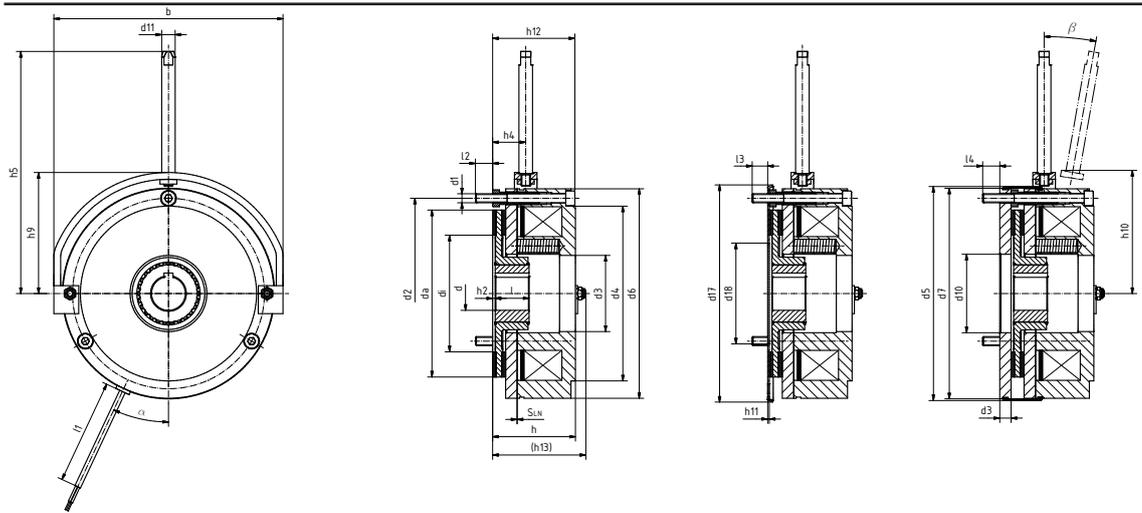


Abb. 3: Grundmodul N ohne Einstellung; ohne Gegenreibfläche

Baugröße	b	d ^{J7 1)} vorg.	d ^{H7 2)} Standard		d ₁	d ₂	d ₃ ^{H8}	d ₄	
06	90	10	10/11/12/14/15		3xM4	72	25	64	
08	109		11/12/14/15/20		3xM5	90	32	80	
10	137				3xM6	112	42	100	
12	157	14	20/25		3xM8	132	50	121	
14	174		20/25/30			145	60	131	
16	203	15	25/30/35			170	68	156	

Baugröße	d ₅	d ₆ ^{J7}	d ₇	d ₁₀	d ₁₁	d ₁₇	d ₁₈	d _i	d _a
06	87	83	83	31	8	86	36	40	60
08	107	102	102	41		106	45	56	77
10	134	127	127	45	10	132	52	66	95
12	154	147	147	52		153	68	70	115
14	170	163	163	55	12	169	78	80	124
16	195	187	188	70		194	90	104	149

Tab. 7: Technische Daten - Abmessungen

¹⁾ Vorgebohrt ohne Nut

²⁾ Standardpassfedernut nach DIN 6885/1 P9, Auswahl des Wellendurchmessers in Abhängigkeit der Belastungsart

Baugröße	h	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	h ₉	h ₁₀	h ₁₁
06	35.7	1	5	16.7	104	49	52.4	1.5
08	40.2		6		114	59	64	
10	49.7	2	8	25.7	147	73	75.5 ¹⁾	
12	54.8			25.8	157	84	88.3	
14	66.3		10	29.3	174	94	99.7	
16	73.7	2.25			216	108	114.8	

Baugröße	h ₁₃	l	l ₁	l ₂	s _{LN}	α	β
06	40.4	18	400	6.8	0.2	25°	10°
08	45.2	20		9.3			
10	56.6			8.3			
12	58	25		-	0.3		
14	73.5	30	-				
16	82.5		600	-			

Tab. 8: Technische Daten – Abmessungen

¹⁾ Höhe der Biegelbiegung; Bügellasche: 76.5 mm

Baugröße	Masse Magnetteil		Masse Rotor	J _{Alurotor}
	Kpl.	Kpl. inkl. Handlüftung		
	[kg]	[kg]	[kg]	[kgcm ²]
06	0.9	1.0	0.06	0.15
08	1.4	1.5	0.08	0.61
10	3	3.2	0.125	2
12	3.7	3.9	0.25	4.5
14	6.5	6.8	0.297	6.3
16	9.4	10.0	0.446	15

Tab. 9: Kenndaten Massen

Baugröße	Elektrische Leistung $P_{20}^{1)}$	Spulenspannung U	Spulenwiderstand $R_{20}^{\pm 8\%}$	Nennstrom I_N
	[W]	[V]	[Ω]	[A]
06	20	24	28.8	0.83
		105	530.5	0.194
		180	1620	0.111
		205	2101	0.098
		225	2531	0.089
08	25	24	23	1.04
		105	424.4	0.242
		180	1296	0.138
		205	1681	0.121
		225	2025	0.111
10	30	24	19.2	1.25
	32	105	331.5	0.31
	32	180	1013	0.177
	33	205	1273	0.160
	32	225	1582	0.142
12	40	24	14.4	1.667
		105	265.2	0.388
		180	810	0.222
		205	1051	0.195
		225	1868	0.178
14	50	24	11.52	2.083
	53	105	200.2	0.515
	53	180	611.3	0.294
	53	205	792.9	0.259
	54	225	937.5	0.24
16	55	24	10.47	2.292
	56	105	189.5	0.544
	56	180	589.1	0.306
	56	205	750.5	0.273
	55	225	920.5	0.244

Tab. 10: Kenndaten Spulenleistungen

¹⁾ Leistung der Spule bei 20 °C in Watt, Abweichung bis zu +10% in Abhängigkeit der gewählten Anschlussspannung möglich.

4.4 Schaltzeiten

Die aufgeführten Schaltzeiten sind Richtwerte bei gleichstromseitigem Schalten, Nennluftspalt s_{LN} , warmer Spule und Standardkennmoment. Die angegebenen Schaltzeiten unterliegen Streuungen. Bei wechselstromseitigem Schalten verlängert sich die Verknüpfzeit t_1 ca. um den Faktor 8 ... 10.

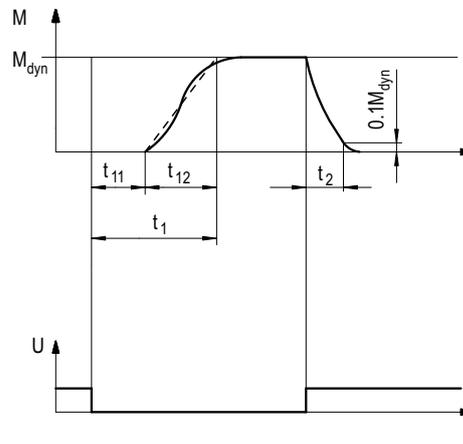


Abb. 4: Schaltzeiten der Federkraftbremsen

- t_1 Verknüpfzeit
- t_2 Trennzeit (bis $M = 0.1 M_{dyn}$)
- M_{dyn} Bremsmoment bei konstanter Drehzahl
- t_{11} Ansprechverzug beim Verknüpfen
- t_{12} Anstiegszeit des Bremsmoments
- U Spannung

Baugröße	Kennmoment	Q_E	S_{hue}	Schaltzeiten ¹⁾				
				Verknüpfen gleichstromseitig		Verknüpfen wechselstromseitig		Trennen
				$t_{11, DC}$	$t_{1, DC}$	$t_{11, AC}$	$t_{1, AC}$	t_2
	M_K							
	[Nm]	[J]	[1/h]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]
06	5	3000	79	12	25	64	133	65
	4			17	30	95	169	51
	3			21	34	126	204	36
08	10	7500	50	12	28	99	231	84
	9			14	33	119	255	76
	8			16	38	139	278	68
	6			21	49	178	325	53
	5			23	54	198	349	45
10	20	12000	40	36	72	198	482	103
	18			43	81	255	531	95
	16			51	91	312	580	86
	14			58	100	369	629	78
	11			69	114	454	703	65

Baugröße	Kennmoment M_K [Nm]	Q_E [J]	S_{hue} [1/h]	Schaltzeiten ¹⁾				
				Verknüpfen gleichstromseitig		Verknüpfen wechselstromseitig		Trennen
				$t_{11, DC}$ [ms]	$t_{1, DC}$ [ms]	$t_{11, AC}$ [ms]	$t_{1, AC}$ [ms]	t_2 [ms]
12	40	24000	30	2)	2)	2)	2)	2)
	32			39 ³⁾	64 ³⁾	312 ³⁾	512 ³⁾	145 ³⁾
	27			2)	2)	2)	2)	2)
14	60	30000	28	26 ³⁾	51 ³⁾	208 ³⁾	408 ³⁾	205 ³⁾
	50			2)	2)	2)	2)	2)
	40			2)	2)	2)	2)	2)
16	100	36000	27	2)	2)	2)	2)	2)
	90			2)	2)	2)	2)	2)
	80			40 ³⁾	70 ³⁾	320 ³⁾	560 ³⁾	258 ³⁾
	70			2)	2)	2)	2)	2)
	55			2)	2)	2)	2)	2)

Tab. 11: Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten

¹⁾ Die angegebenen Schaltzeiten beziehen sich auf die Verwendung von Kendrion INTORQ-Brücke- und Einweggleichrichtern und Spulen mit einer Anschlussspannung von 205 V DC bei s_{LN} und $0,7 I_N$.

Für Gleichrichter des Herstellers Nord Drivesystems können die gleichen Schaltzeiten angesetzt werden.

²⁾ auf Anfrage

³⁾ in Überarbeitung

Verknüpfzeit

Der Übergang vom bremsmomentfreien Zustand bis zum Beharrungsbremsmoment ist nicht verzögerungsfrei.

Für Notbremsungen sind kurze Verknüpfzeiten der Bremse unbedingt erforderlich. Die gleichstromseitige Beschaltung in Verbindung mit einem geeigneten Funkenlöschglied ist deshalb vorzusehen.

Verknüpfzeit bei wechselstromseitiger Schaltung: Die Verknüpfzeit verlängert sich deutlich, etwa auf das 10-fache.

	ACHTUNG
	Funkenlöschglieder parallel zum Kontakt schalten. Ist dies aus Sicherheitsgründen (z.B. bei Hebezeugen) nicht zulässig, kann das Funkenlöschglied auch parallel zur Bremsenspule geschaltet werden.

- Wird das Antriebssystem mit einem Frequenzumformer betrieben, so dass die Bremse erst bei Stillstand des Motors stromlos geschaltet wird, kann auch wechselstromseitig geschaltet werden (gilt nicht für Notbremsungen).

- Die angegebenen Verknüpfzeiten gelten für gleichstromseitiges Schalten mit einem Funkenlöschglied.
 - Schaltungsvorschläge: siehe Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen.



Hinweis

Funkenlöschglieder sind für die Nennspannungen lieferbar.

Trennzeit

Die Trennzeit ist für gleichstromseitige und wechselstromseitige Schaltung gleich. Die angegebenen Trennzeiten beziehen sich immer auf die Ansteuerung mit Kendrion INTORQ-Gleichrichter und Nennspannung.

4.5 Reibarbeit / Schalthäufigkeit

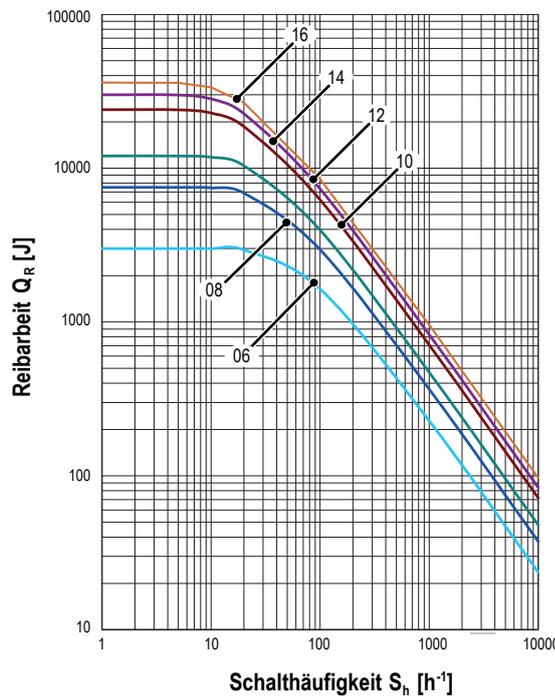


Abb. 5: Reibarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit

$$S_{hmax} = \frac{-S_{hue}}{\ln\left(1 - \frac{Q_R}{Q_E}\right)}$$

$$Q_{Smax} = Q_E \left(1 - e^{\frac{-S_{hue}}{S_h}}\right)$$

Die zulässige Schalthäufigkeit S_{hmax} ist von der Reibarbeit Q_R abhängig (siehe Abbildung Reibarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit, Seite 25). Bei vorgegebener Schalthäufigkeit S_h ergibt sich die maximal zulässige Reibarbeit Q_{Smax} .



Hinweis

Bei großer Drehzahl und Schaltarbeit steigt der Verschleiß an, da an den Reibflächen kurzzeitig sehr hohe Temperaturen auftreten.

4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit



Hinweis

Die Einhaltung der EMV Richtlinie 2014/30/EU ist mit entsprechenden Ansteuerungen bzw. Schaltgeräten vom Anwender sicherzustellen.



ACHTUNG

Bei Verwendung eines Kendrion INTORQ Gleichrichters zum gleichstromseitigen Schalten der Federkraftbremse und einer Schalthäufigkeit von mehr als 5 Schaltvorgängen pro Minute ist der Einsatz eines Netzfilters erforderlich.

Wird die Federkraftbremse durch einen Gleichrichter eines anderen Herstellers geschaltet, kann es erforderlich sein, ein Funkenlöschglied parallel zur Wechselspannung anzuschließen. Funkenlöschglieder sind je nach Spulenspannung auf Anfrage erhältlich.

4.7 Emissionen

Wärme

Da die Bremse kinetische Energie und elektrische Arbeit in Wärmeenergie umsetzt, erwärmt sich die Oberfläche je nach Betriebsbedingungen und möglicher Wärmeabfuhr unterschiedlich stark. Bei ungünstigen Bedingungen kann eine Oberflächentemperatur von 130 °C erreicht werden.

Geräusche

Das Schaltgeräusch beim Verknüpfen und Trennen ist je nach Luftspalt "s_L" und Bremsengröße unterschiedlich groß.

Je nach Eigenschwingung im eingebauten Zustand, Betriebsbedingungen und Zustand der Reibflächen kann Quietschen während des Abbremsvorganges auftreten.

4.8 Handlüftung

Die Handlüftung dient zum manuellen Lüften der Bremse und kann auch nachträglich montiert werden (siehe [Montage der Handlüftung \(Nachrüstung\)](#), Seite 37).

Nach Betätigung wird die Handlüftung durch die Feder selbsttätig in ihre Ursprungslage zurückversetzt. Für die Funktion der Handlüftung ist ein zusätzlicher Luftspalt s_{HL} vorzusehen, der werkseitig eingestellt ist. Das Maß s_{HL} ist nach der Montage zu überprüfen.

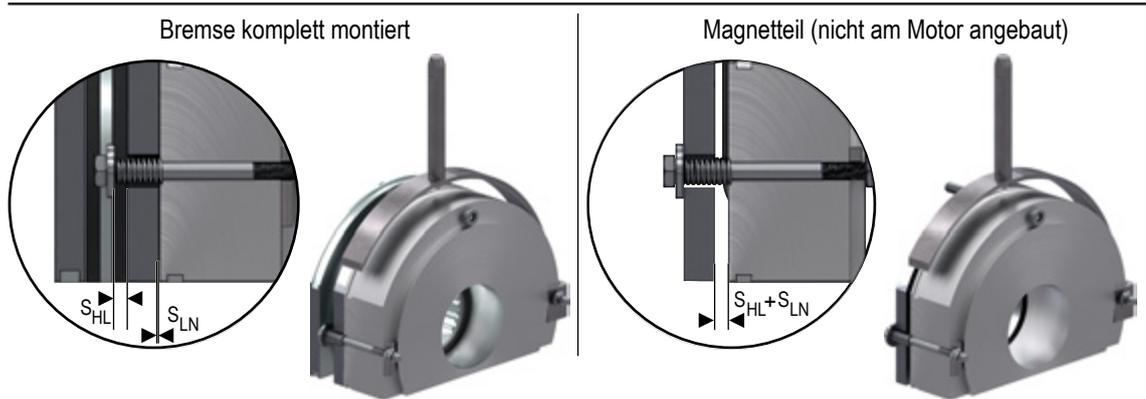


Abb. 6: Positionen der zu überprüfenden Einstellmaße

Baugröße	$s_{LN}^{+0.1 / -0.05}$	$s_{HL}^{+0.1}$
	[mm]	[mm]
06	0.2	1.0
08		
10		
12	0.3	1.5
14		
16		

Tab. 12: Einstellmaße für die Handlüftung

4.9 Aufkleber am Produkt

Auf der Verpackung befindet sich ein Verpackungsaufkleber. Das Typenschild ist auf der Mantelfläche der Bremse aufgeklebt.



Abb. 7: Verpackungsaufkleber

Kendrion INTORQ	Hersteller
33010238 / NORD: 19022017	Identnummer
BFK458-08N	Typ (siehe Produktschlüssel , Seite 3)
	Barcode
FEDERKRAFTBREMSE	Benennung der Produktfamilie
205 V DC	Nennspannung
10 NM	Kennmoment
1 Stk.	Anzahl pro Karton
25 W	Nennleistung
03.07.24	Verpackungsdatum
Rostschutzverpackung-Reibfläche fettfrei halten!	Zusatz
	CE-Kennzeichnung
	UKCA-Kennzeichnung

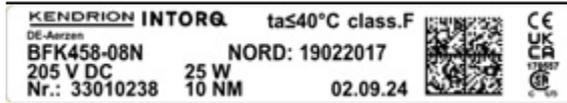


Abb. 8: Typenschild (Beispiel)

Kendrion INTORQ	Hersteller
ta=40°C	Zulässige Umgebungstemperatur
class.F	Isolierklasse F
BFK458-08N	Typ (siehe Produktschlüssel, Seite 3)
205 V DC	Nennspannung
25 W	Nennleistung
Nr. 33010238 / NORD: 19022017	Identnummer
10 NM	Kennmoment
03.07.24	Herstelldatum
	Data Matrix Code
	CE-Kennzeichnung
	UKCA-Kennzeichnung
	CSA/CUS-Abnahme



Abb. 9: UL-Schild (Beispiel)

	UL-Kennzeichnung des Isolierstoffsystems
---	--

5 Mechanische Installation

In diesem Kapitel werden Montagen in Schritt-für-Schritt Handlungsanweisungen beschrieben.

Wichtige Hinweise

	ACHTUNG
Die verzahnte Nabe und die Schrauben nicht mit Fett oder Öl schmieren.	

5.1 Ausführung von Lagerschild und Welle

- Halten Sie die hier genannten Mindestanforderungen an das Lagerschild und die Welle unbedingt ein, um die einwandfreie Funktion der Bremse zu gewährleisten.
- Der Durchmesser der Wellenschulter darf nicht größer sein als der Zahnfußdurchmesser der Nabe.
- Die Form- und Lagetoleranzen gelten ausschließlich für die genannten Werkstoffe. Wenn Sie andere Werkstoffe einsetzen, ist in jedem Fall eine Rücksprache mit Kendrion INTORQ und die schriftliche Bestätigung notwendig.
- Bei Verwendung eines Reibbleches als Gegenreibfläche ist durch den Kunden sicherzustellen, dass dieses durch das Motor-Lagerschild vollflächig unterstützt wird.
- Je nach Anbauart sind ggf. zusätzliche Freibohrungen erforderlich.
- Gewindelöcher mit Mindestgewindetiefe, siehe [Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech, Seite 19](#)
- Halten Sie das Lagerschild fettfrei und ölfrei.

Mindestanforderungen des Lagerschildes

Baugröße	Werkstoff ^{1) 2)}	Rauigkeit ²⁾	Planlauf	Ebenheit	Zugfestigkeit R _m
			[mm]	[mm]	[N/mm ²]
06	S235JR; C15; EN-GJL-250	Rz6	0.03	<0.06	250
08					
10					
12		Rz10	0.05	<0.10	
14					
16					

Tab. 13: Lagerschild als Gegenreibfläche

¹⁾ Bei anderen Werkstoffen ist Rücksprache mit Kendrion INTORQ erforderlich.

²⁾ Wenn **kein** Bremsenflansch oder Reibblech verwendet wird.

5.2 Werkzeug

Baugröße	Drehmomentschlüssel Einsatz für Innensechskantschrauben		Maulschlüssel Schlüsselweiten		Hakenschl. DIN 1810 Form A
					
	Messbereich	Schlüsselweite	Hülssenschrauben	Handlüft- schrauben	Durchmesser
	[Nm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
06	1 bis 12	3	8	5.5	45 - 55
08		4	9	7	52 - 55
10		5	12		8
12				10	80 - 90
14	20 bis 100	6	15	8	95 - 100
16				10/8	



ACHTUNG

Anzugsdrehmomente: siehe Tabelle [Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech, Seite 19.](#)

Vielfach-Messgerät	Mess-Schieber	Fühlerlehre
		

5.3 Vorbereitung der Montage

1. Entnehmen Sie die Federkraftbremse der Transportverpackung und entsorgen Sie die Verpackung fachgerecht.
2. Kontrollieren Sie die Lieferung auf Vollständigkeit.
3. Kontrollieren Sie die Typenschildangaben, insbesondere die Nennspannung!

5.4 Montage der Nabe auf die Welle



Hinweis

Für die Auslegung der Welle-Nabe-Verbindung ist der Kunde verantwortlich. Dabei ist darauf zu achten, dass die Länge der Passfeder genau so groß ist wie die Länge der Nabe.

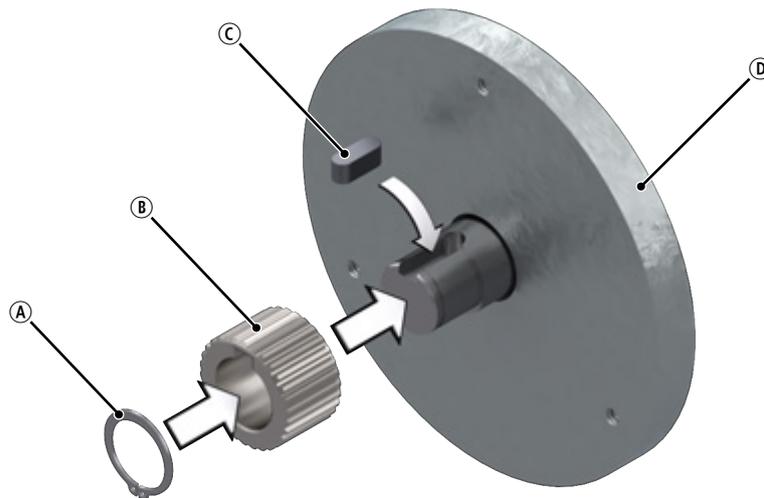


Abb. 10: Montage der Nabe auf die Welle

- Ⓐ Sicherungsring
- Ⓑ Nabe
- Ⓒ Passfeder
- Ⓓ Lagerschild

1. Setzen Sie die Passfeder in die Welle ein.
2. Drücken Sie die Nabe mit etwas Kraft auf die Welle.
3. Sichern Sie die Nabe gegen axiale Verschiebung (z.B. mit einem Sicherungsring).

Für die Montage der Nabe auf die Bremse ist zu beachten:

- Die tragende Länge der Passfeder ist gleich der Nabenlänge zu wählen.
- Die nabenseitige Auslegung der Passfederverbindung berücksichtigt 1 Mio. Bremsungen im Reversierbetrieb ohne zusätzliche betriebsbedingte Belastungen (z.B. zusätzliche Lastkollektive bei verknüpfter Bremse).
- Bei der Auswahl von geeigneten Klebern beraten wir Sie gerne.
- Bei abweichenden Betriebsbedingungen (z.B. zusätzliche Lastkollektive bei verknüpfter Bremse) nehmen Sie für die Auslegung der nabenseitigen Passfederverbindung bitte Kontakt mit Kendrion INTORQ auf.
- Sichern Sie die Nabe nach der Montage gegen axiale Verschiebung (z.B. mit einem Sicherungsring).

	ACHTUNG
Wenn Sie die Federkraftbremse im Reversierbetrieb verwenden: Kleben Sie die Nabe zusätzlich auf die Welle.	

	ACHTUNG
Bei Einsatz der Federkraftbremse als Safety Brake: Beachten Sie bitte die Hinweise zur Welle-Nabe-Verbindung in Abschnitt <u>Anwendungen mit besonderen Sicherheitsanforderungen („Safety Brake“)</u> , Seite 11.	

5.5 Montage der Bremse

Rotor montieren (ohne Reibblech / ohne Bremsenflansch)

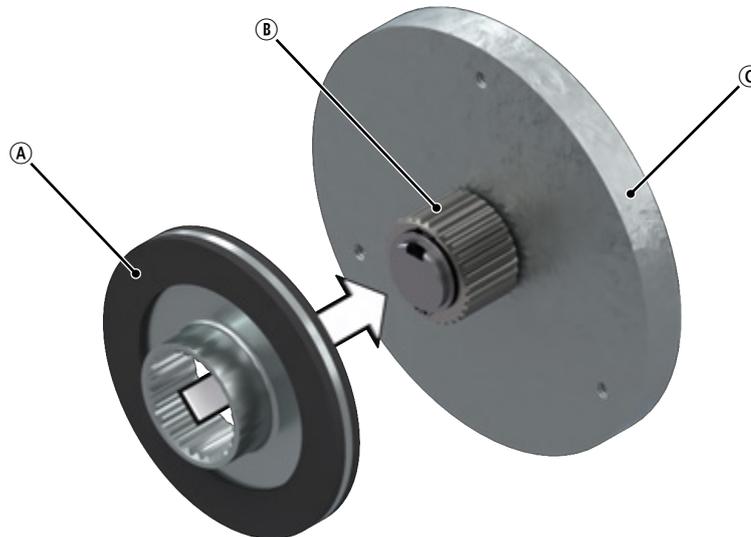


Abb. 11: Montage des Rotors

Ⓐ Rotor

Ⓑ Nabe

Ⓒ Lagerschild

1. Schieben Sie den Rotor auf die Nabe.
2. Prüfen Sie, ob der Rotor von Hand verschiebbar ist.

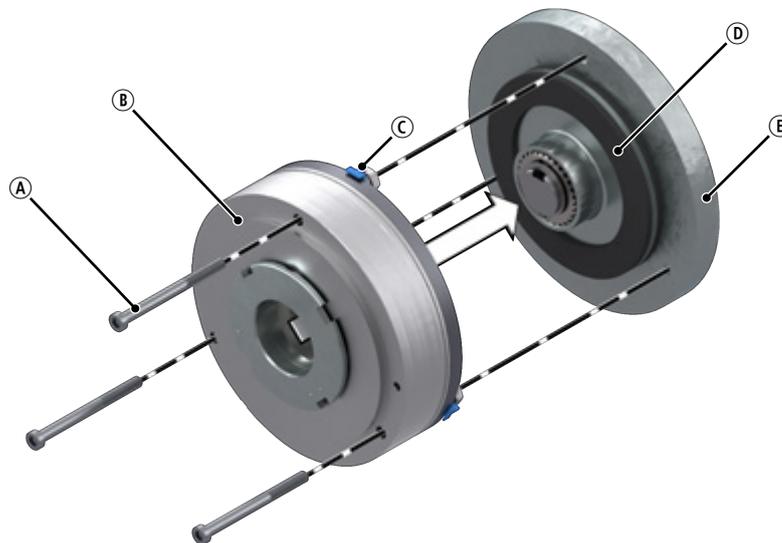


Abb. 12: Montage Magnetteil komplett

Ⓐ Zylinderschraube

Ⓑ Magnetteil komplett

Ⓒ Klemmstein

Ⓓ Rotor

Ⓔ Lagerschild

3. Schrauben Sie das Magnetteil komplett an das Lagerschild. Benutzen Sie dazu den mitgelieferten Schraubensatz und einen Drehmomentschlüssel (Anzugdrehmomente: siehe Tabelle Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech, Seite 19).

4. Entfernen Sie die Klemmsteine und entsorgen Sie diese fachgerecht.

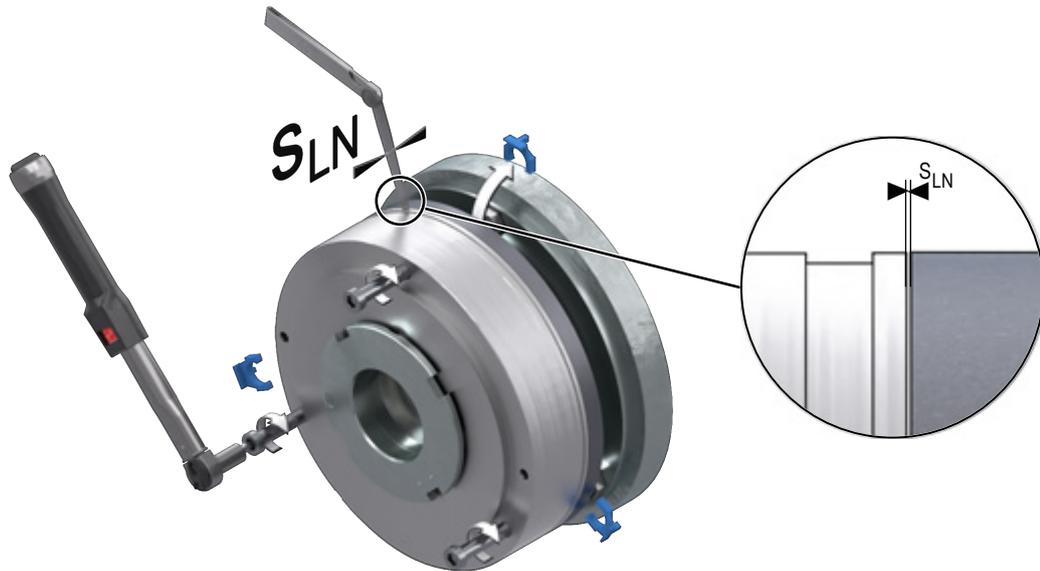


Abb. 13: Anziehen der Schrauben mit Drehmomentschlüssel



Hinweis

Schieben Sie die Fühlerlehre nicht weiter als 10 mm zwischen Ankerscheibe und Magnetteil ein!

5. Kontrollieren Sie den Luftspalt in der Nähe der Schrauben mit einer Fühlerlehre. Diese Werte müssen den Angaben für s_{LN} in der Tabelle Kenndaten Luftspaltangaben, Seite 18 entsprechen.



Abb. 14: Luftspalt nachstellen

6. Stellen Sie das Maß neu ein, wenn sich der gemessene Wert s_L außerhalb der Toleranz von s_{LN} befindet. Lösen Sie dazu die Zylinderschrauben ein wenig und justieren Sie den Luftspalt mit einem Schraubenschlüssel über die Hülsenschrauben.

7. Ziehen Sie die Zylinderschrauben mit einem Drehmomentschlüssel wieder fest (siehe Abbildung Anziehen der Schrauben mit Drehmomentschlüssel, Seite 34).

**ACHTUNG**

Anzugsdrehmomente: siehe Tabelle Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech, Seite 19.

5.6 Montage Reibblech (optional)

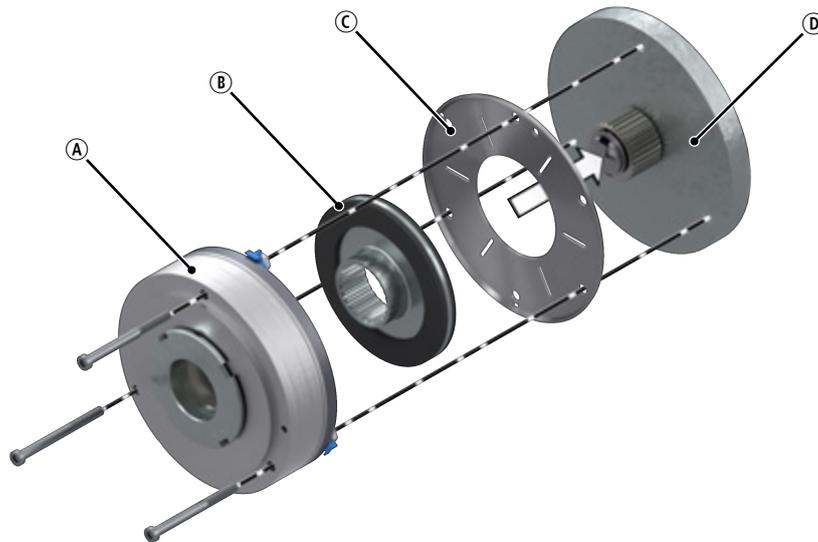


Abb. 15: Montage Reibblech

Ⓐ Magnetteil

Ⓑ Rotor

Ⓒ Reibblech

Ⓓ Lagerschild

1. Legen Sie das Reibblech gegen das Lagerschild. Beim Reibblech muss der gebördelte Rand des Reibblechs sichtbar sein!
2. Richten Sie den Lochkreis entlang der Anschraubbohrungen aus.

5.7 Montage Abdeckring

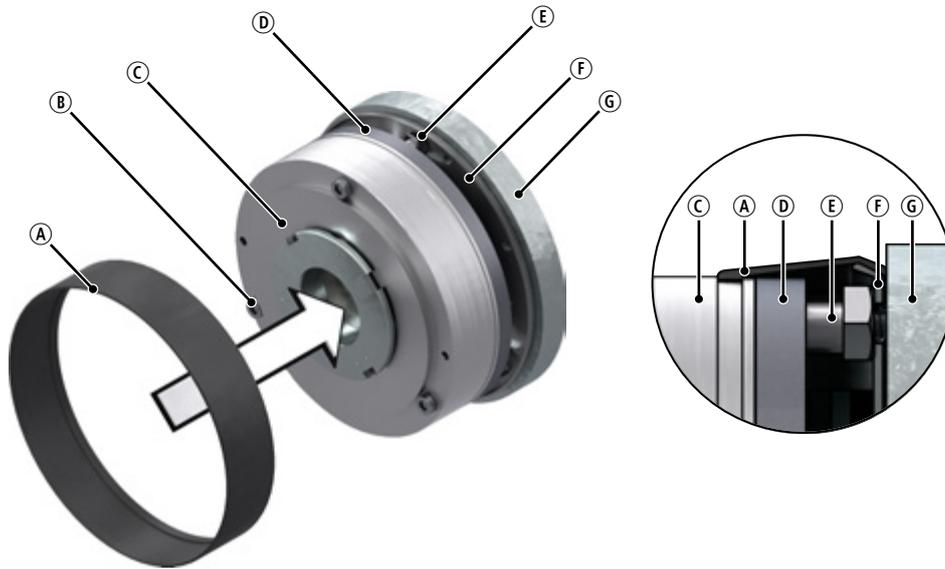


Abb. 16: Montage Abdeckring

- | | | |
|----------------|--------------------|--------------|
| Ⓐ Abdeckring | Ⓔ Zylinderschraube | Ⓒ Magnetteil |
| Ⓓ Ankerscheibe | Ⓕ Hülsenschraube | Ⓓ Reibblech |
| Ⓖ Lagerschild | | |



ACHTUNG

Der Abdeckring darf nur in Verbindung mit Reibblech verwendet werden!

1. Ziehen Sie die Kabel durch den Abdeckring.
2. Schieben Sie den Abdeckring über das Magnetteil.
3. Drücken Sie die jeweiligen Lippen des Abdeckrings in die Rille des Magnetteils und ziehen Sie die Lippe über die Bördelkante der Flansch bzw. des Reibblechs.

5.8 Montage der Handlüftung (Nachrüstung)

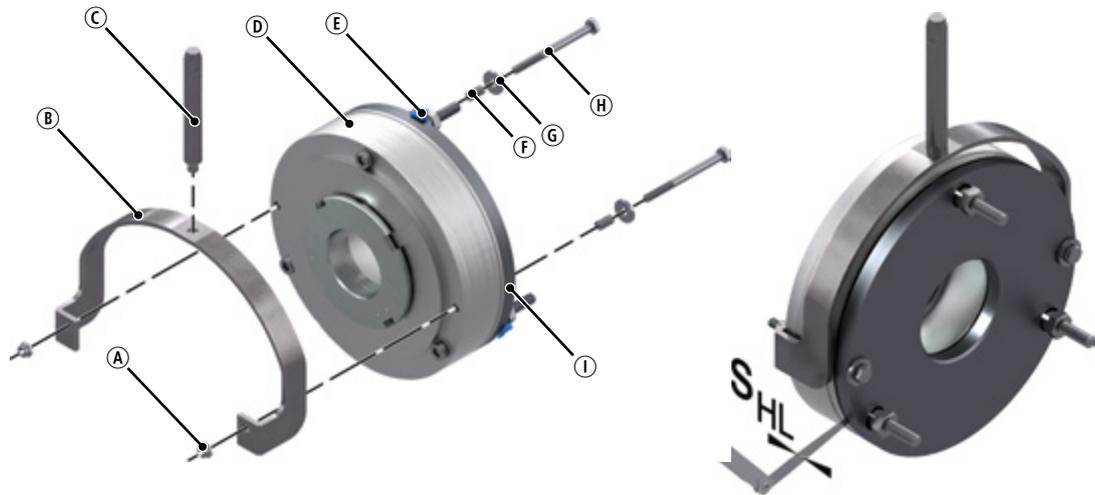


Abb. 17: Montage Handlüftung BFK458

Ⓐ Mutter	Ⓑ Bügel	Ⓒ Hebel
Ⓓ Magnetteil	Ⓔ Klemmstein	Ⓕ Druckfeder
Ⓖ Unterlegscheibe	Ⓗ Sechskantschraube	Ⓖ Ankerscheibe

1. Legen Sie die Druckfedern in die Bohrungen der Ankerscheibe.
2. Schieben Sie die Sechskantschrauben durch die Unterlegscheiben, die Druckfedern in der Ankerscheibe und durch die Bohrung im Magnetteil.
3. Verschrauben Sie die Sechskantschrauben mit den Muttern am Bügel.
4. Ziehen Sie die Ankerscheibe mit den Sechskantschrauben gegen das Magnetteil.
5. Entfernen Sie die Klemmsteine und entsorgen Sie diese fachgerecht.



ACHTUNG

Beachten Sie, dass der den Spalt s_{LN} erst nach der Bremsenmontage eingestellt werden kann.

Messen Sie den Luftspalt in unmittelbarer Nähe der Sechskantschrauben, da sonst durch die nicht planparallel zur Polfläche stehende Ankerscheibe Messfehler auftreten!

6. Stellen Sie den Spalt $s_{LN} + s_{HL}$ mit Hilfe der Sechskantschrauben und Fühlerblattlehre gleichmäßig ein. Die Werte für das Maß $s_{LN} + s_{HL}$ finden Sie in der Tabelle Einstellmaße für die Handlüftung, Seite 27.

6 Elektrische Installation

Wichtige Hinweise

	 GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der elektrische Anschluss darf nur von Elektro-Fachpersonal vorgenommen werden! ■ Alle Anschlussarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand vorgenommen werden! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.

	ACHTUNG
	<p>Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung und die Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmen.</p>

6.1 Elektrischer Anschluss

Schaltvorschläge

	ACHTUNG
	<p>Die abgebildete Reihenfolge der Polklemmen entspricht nicht der tatsächlichen Reihenfolge.</p>

6.2 Wechselstromseitiges Schalten am Motor - stark verzögertes Verknüpfen

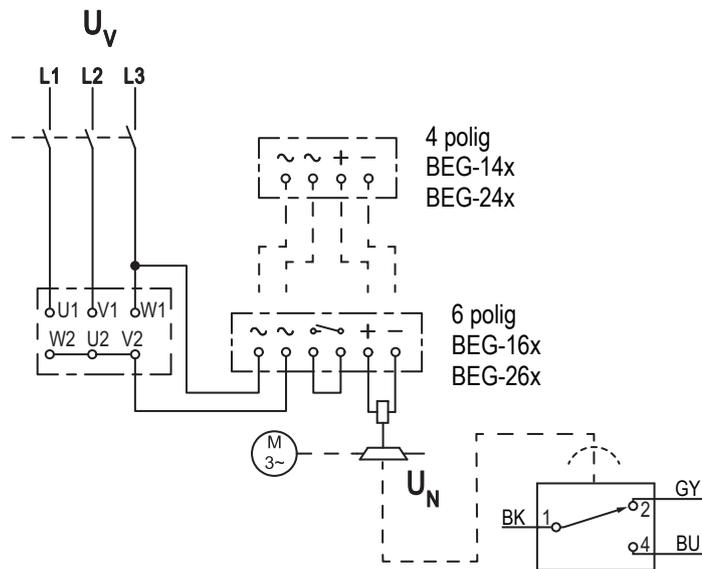


Abb. 18: Versorgung: Phase-Sternpunkt

Brückengleichrichter

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

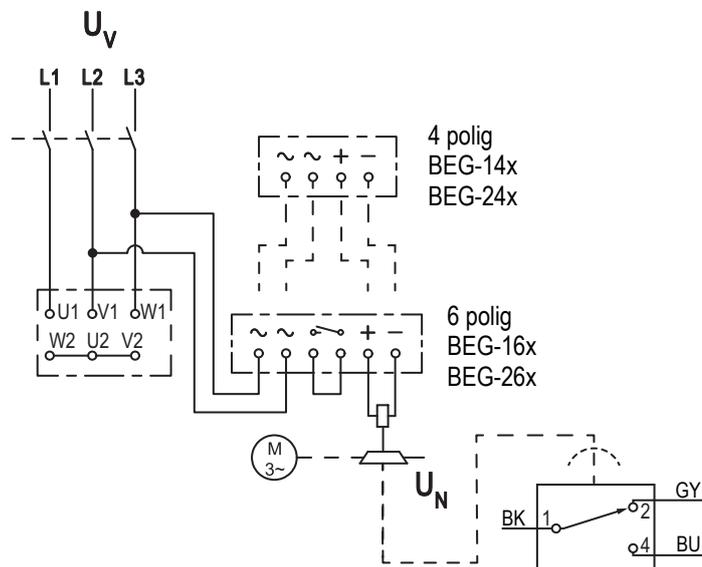


Abb. 19: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.3 Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen

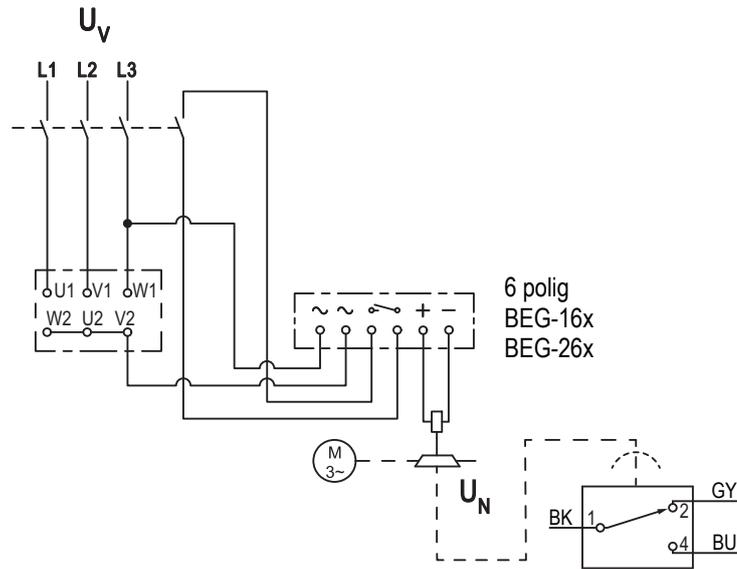


Abb. 20: Versorgung: Phase-Sternpunkt

Brückengleichrichter

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

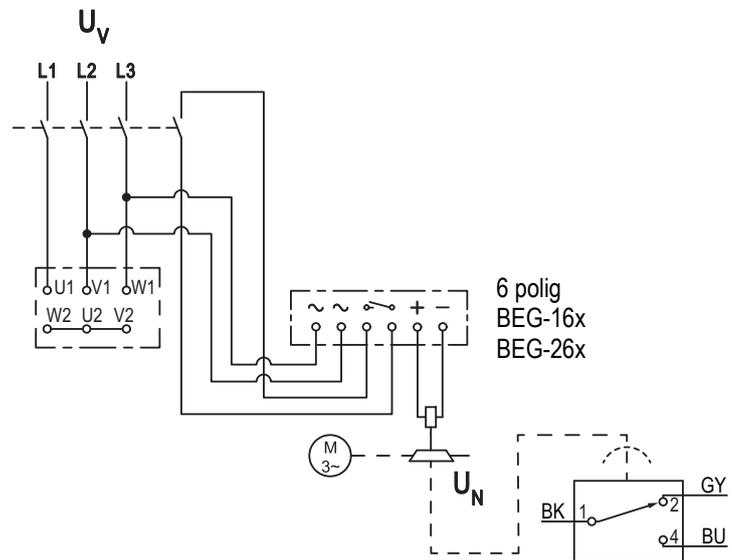


Abb. 21: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.4 Wechselstromseitiges Schalten am Netz - verzögertes Verknüpfen

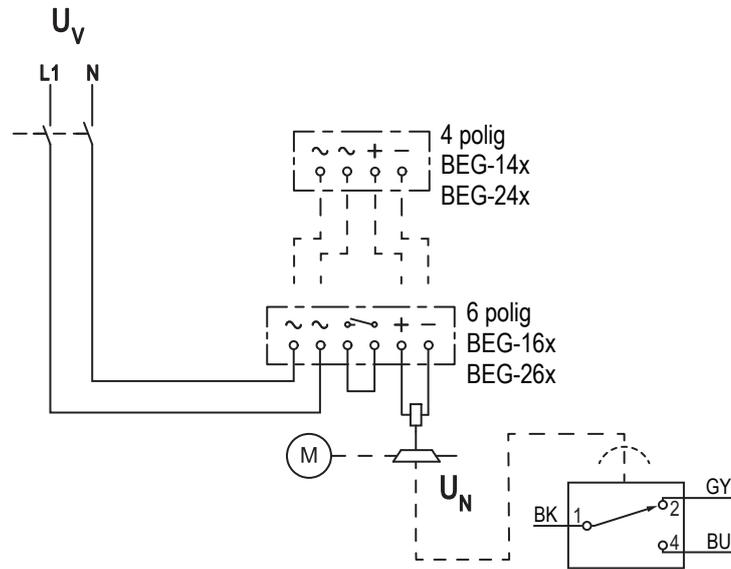


Abb. 22: Versorgung: Phase-N

Brückengleichrichter

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

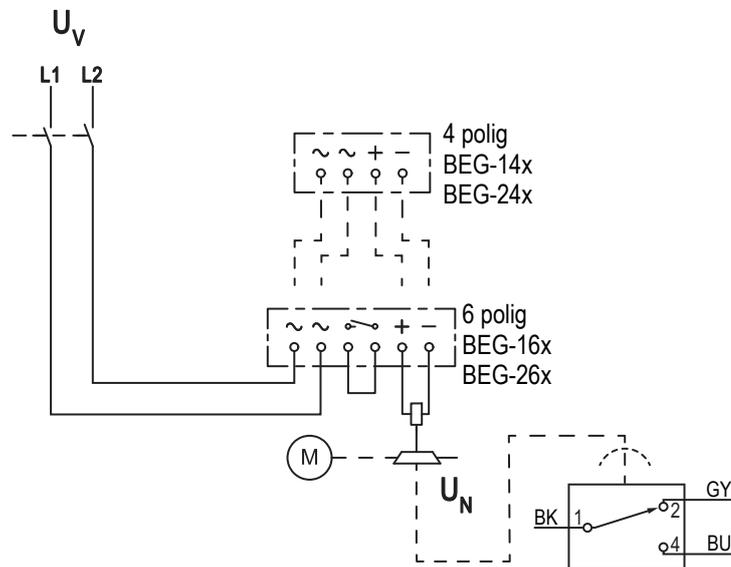


Abb. 23: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.5 Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen

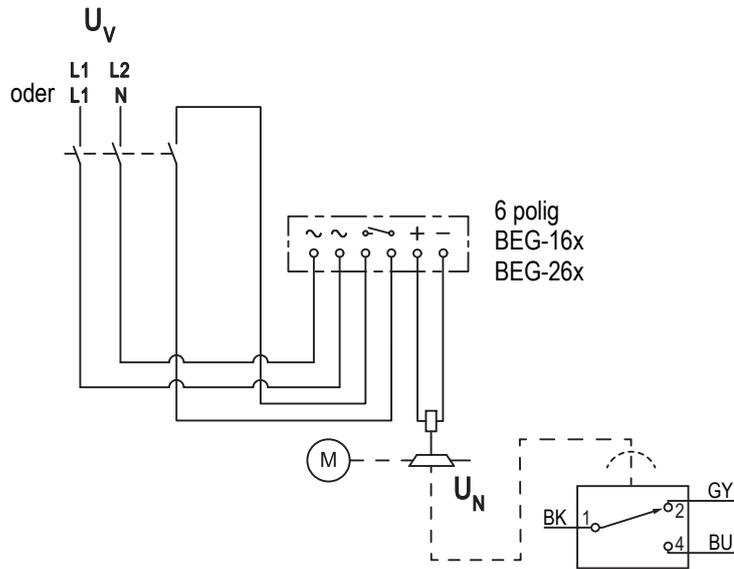


Abb. 24: Versorgung: Phase-Phase oder Phase-N über 6-poligen Gleichrichter

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-16x: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-26x: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen nur sinnvoll bei Versorgungsungen über L1 und N

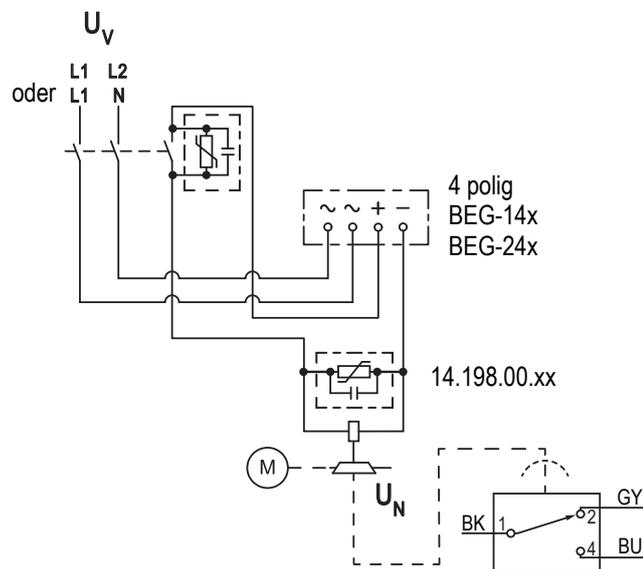


Abb. 25: Versorgung: Phase-Phase oder Phase-N über 4-poligen Gleichrichter

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-14x: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-24x: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Funkenlöschglied:

14.198.00.xx (einmal benötigt, Position wahlweise)

¹⁾ bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen nur sinnvoll bei Versorgungsungen über L1 und N

6.6 Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung

Baugröße	Leitungsquerschnitt	minimaler Biegeradius
06	AWG 20	27.5 mm
08		
10		
12		
14		
16		

Tab. 14: Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung

7 Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ Federkraftbremse

	ACHTUNG
	<p>Maßnahme bei hoher Luftfeuchtigkeit: Belüften Sie bei Bildung von Kondenswasser und Nässe die Bremse ausreichend, um das schnelle Abtrocknen der Reibpartner sicherzustellen.</p> <p>Maßnahme bei hoher Luftfeuchtigkeit und tiefer Temperatur: Treffen Sie entsprechende Maßnahmen gegen das Festfrieren von Ankerscheibe und Rotor.</p>

Wichtige Hinweise

	⚠ GEFAHR
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein. ■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen.

	⚠ GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p>

- Die Bremse ist für Einsatzbedingungen entsprechend Schutzart IP54 ausgelegt. Aufgrund der Vielzahl möglicher Einsatzfälle ist jedoch die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten unter den speziellen Einsatzbedingungen zu prüfen.



Hinweis

Funktion bei abweichenden Einsatzbedingungen

- Die Bremsen sind so ausgelegt, dass die angegebenen Kennmomente in der Regel nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden.
- Aufgrund der schwankenden Eigenschaften der eingesetzten organischen Reibbeläge und wechselnder Umweltbedingungen können jedoch Abweichungen bei den angegebenen Bremsmomenten auftreten. Diese sind durch entsprechende Sicherheiten in der Auslegung zu berücksichtigen. Insbesondere bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandszeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.



Hinweis

Betrieb ohne dynamische Belastung (Funktion: reine Haltebremse)

- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag in regelmäßigen Abständen reaktiviert werden.

7.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

	⚠ GEFAHR
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein. ■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen.

	⚠ GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p>

7.2.1 Funktionskontrolle der Bremse

Sollte bei der Funktionskontrolle eine Störung auftreten, finden Sie wichtige Hinweise zur Störungsbehebung in der Fehlersuchtable im Kapitel [Fehlersuche und Störungsbeseitigung, Seite 55](#). Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

7.2.2 Lüften / Spannungskontrolle

1. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
2. Sorgen Sie dafür, dass bei Einschalten der Bremsenversorgung der Motor NICHT anläuft (z.B. durch Entfernen von zwei Brücken an den Motorklemmen).
 - Klemmen Sie die Versorgungsanschlüsse der Bremse **nicht** ab.
 - Wenn der Gleichrichter für die Bremsenversorgung am Sternpunkt des Motors angeschlossen ist: Schließen Sie an diesem Anschluss **zusätzlich** den Null-Leiter an.

	⚠ GEFAHR
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <p>Setzen Sie die Anlage mechanisch still, falls sie bei gelüfteter Bremse von allein in Bewegung geraten kann.</p>

3. Schalten Sie den Strom ein.
4. Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse.
 - Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung bis zu 10 % ist zulässig.
 - Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.
5. Kontrollieren Sie den Luftspalt s_L . Der Luftspalt muss Null sein und der Rotor muss frei drehbar sein.
6. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
7. Schrauben Sie die Brücken an die Motorklemmen. Entfernen Sie ggf. zusätzlich den Null-Leiter.
8. Stellen Sie den Luftspalt auf s_{LN} ein.
9. Entfernen Sie ggf. die mechanische Stillsetzung der Anlage.

7.2.3 Funktion der Handlüftung prüfen

	ACHTUNG
	Die hier beschriebene Funktionsprüfung zusätzlich durchführen!



Abb. 26: Betätigungsrichtung des Hebels

Baugröße	Handkraft [N] Standardbremsmoment	Handkraft [N] maximales Bremsmoment
06	20	30
08	35	50
10	55	75
12	90	120
14	130	170
16	150	230

Tab. 15: Betätigungskräfte

1. Stellen Sie sicher, dass Motor und Bremse spannungsfrei sind.
2. Ziehen Sie mit etwas Kraft am Hebel, bis der Kraftaufwand stark ansteigt.
 - Der Rotor muss jetzt frei drehbar sein, nur ein geringes Restmoment ist zulässig.

	ACHTUNG
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schützen Sie die Bremse vor zu starker Kraftanwendung. ■ Benutzen Sie keine Hilfswerkzeuge (z.B. Verlängerungsrohre) zum leichteren Lüften. Hilfswerkzeuge sind unzulässig und entsprechen nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung!

3. Lassen Sie den Hebel los.
 - Jetzt muss sofort ein ausreichendes Drehmoment aufgebaut worden sein!



Hinweis

Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtafel durch, siehe Fehlersuche und Störungsbeseitigung, Seite 55. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

7.3 Inbetriebnahme

	GEFAHR
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein. ■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen.

	GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p>

1. Schalten Sie Ihr Antriebssystem ein.
2. Führen Sie eine Testbremsung durch und reduzieren Sie ggf. das Bremsmoment, je nach ihren Vorgaben und Anforderungen.

7.4 Betrieb

	GEFAHR
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden. ■ Stellen Sie durch konstruktive Maßnahmen am Endprodukt und organisatorische Sicherheitsregeln sicher, dass ein Berühren des Rotors nicht stattfindet.

	GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die spannungsführenden Anschlüsse dürfen nicht berührt werden. ■ Stellen Sie durch konstruktive Maßnahmen am Endprodukt und organisatorische Sicherheitsregeln sicher, dass ein Berühren der Anschlüsse nicht stattfindet.

- Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Kontrollen durch. Achten Sie dabei besonders auf:
 - ungewöhnliche Geräusche oder Temperaturen
 - lockere Befestigungselemente
 - den Zustand der elektrischen Leitungen

- Achten Sie darauf, dass die Ankerscheibe im bestromten Zustand der Bremse komplett angezogen ist und der Antrieb sich restmomentfrei bewegt.
- Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse: Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung. Die Abweichung muss unter $\pm 10\%$ bleiben!
- Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.

7.4.1 Bremsmoment reduzieren (Option: Einstellbares Bremsmoment)

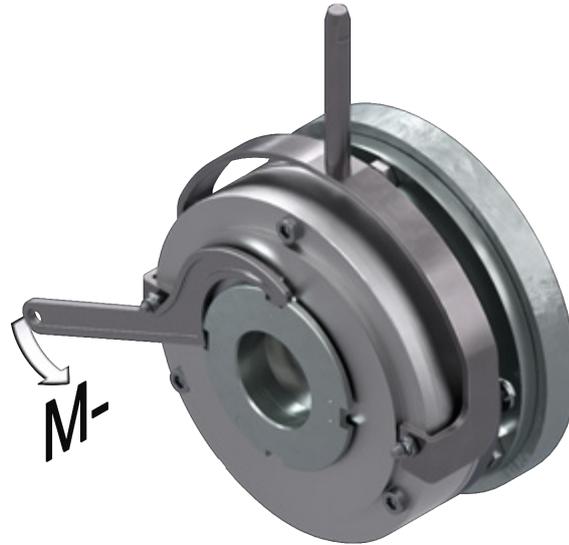


Abb. 27: Bremsmoment verkleinern

1. Benutzen Sie einen Hakenschlüssel und drehen Sie den Einstellring entgegen dem Uhrzeigersinn, um das Bremsmoment zu verringern.
 - Beachten Sie die korrekte Position der Rastungen der Druckstücke am Einstellring: Es sind nur eingerastete Positionen erlaubt. Ein Betrieb der Bremse mit Einstellungen zwischen den Rastpositionen ist nicht unzulässig!
 - Beachten Sie den maximal zulässigen Überstand „ $h_{E_{max}}$ “ des Einstellrings zum Magnetteil (Werte sind mit Kendrion INTORQ abzustimmen).

	GEFAHR
<p>Die Reduzierung des Bremsmoments vergrößert nicht den maximal zulässigen Luftspalt $s_{L_{max}}$.</p> <p>Bei Ausführung mit Handlüftung die Einstellung der Handlüftung nicht verändern.</p> <p>Eine Erhöhung des Bremsmomentes durch Hineindreihen des Einstellringes ist nur bis zum Wert des Auslieferungszustandes zulässig.</p>	

8 **Wartung und Reparatur**

8.1 **Verschleiß von Federkraftbremsen**

	⚠️ WARNUNG
	<p>Bremsmomentverlust</p> <p>Die Anlage darf nach Überschreiten des maximalen Luftspalts s_{Lmax} nicht weiter betrieben werden! Eine Überschreitung des maximalen Luftspalts kann zu einer starken Reduzierung des Bremsmoments führen!</p>

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Verschleißursachen und deren Auswirkung auf die Komponenten der Federkraftbremse. Für die Berechnung der Lebensdauer von Rotor und Bremse und für die Festlegung der vorzuschreibenden Wartungsintervalle müssen die maßgeblichen Einflussfaktoren quantifiziert werden. Die wichtigsten Faktoren dabei sind die umgesetzte Reibarbeit, die Anfangsdrehzahl der Bremsung und die Schalthäufigkeit. Treten in einer Anwendung mehrere der angeführten Verschleißursachen des Reibbelags gleichzeitig auf, sind die Auswirkungen bei der Verschleißberechnung zu addieren.

Komponente	Ursache	Auswirkung	Einflussfaktoren
Rotor	Betriebsbremsungen	Verschleiß des Reibbelags	Umgesetzte Reibarbeit
	Notstopps		
	Überschneidungverschleiß beim Anfahren und Stoppen des Antriebs		
	Aktives Bremsen durch den Antriebsmotor mit Unterstützung der Bremse (Quickstopp)		Anzahl Start-Stopp Zyklen
Anlaufverschleiß bei Motoreinbaulage mit vertikaler Welle auch bei offener Bremse			
Ankerscheibe und Gegenreibfläche	Reiben des Bremsbelags	Einlaufen von Ankerscheibe und Gegenreibfläche	Umgesetzte Reibarbeit
Verzahnung des Bremsrotors	Relativbewegung und Stöße zwischen Bremsrotor und Bremsnabe	Verschleiß der Verzahnung (primär rotorseitig)	Anzahl Start-Stopp-Zyklen
Abstützung Ankerscheibe	Lastwechsel und Stöße im Umkehrspiel zwischen Ankerscheibe, Hülsenschrauben und Führungsbolzen bzw. Zylinderstift	Ausschlagen von Ankerscheibe, Hülsenschrauben und Bolzen bzw. Zylinderstift	Anzahl Start-Stopp-Zyklen, Höhe des Bremsmoments
Federn	Axiales Lastspiel und Scherbelastung der Federn durch radiales Umkehrspiel der Ankerscheibe	Nachlassen der Federkraft oder Ermüdungsbruch	Anzahl der Schaltvorgänge der Bremse

Tab. 16: Verschleißursachen

8.2 Inspektionen

Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen Federkraftbremsen turnusmäßig überprüft und gewartet werden. Anlagenseitig kann der mit Servicearbeiten verbundene Aufwand durch eine gute Zugänglichkeit der Bremsen reduziert werden. Dies ist beim Einbau der Antriebe in die Anlage und bei deren Aufstellung zu berücksichtigen.

Die notwendigen Wartungsintervalle ergeben sich bei Arbeitsbremsen in erster Linie durch die Belastung der Bremse in der Anwendung. Bei der Berechnung des Wartungsintervalls müssen alle Verschleißursachen berücksichtigt werden, siehe Tabelle Verschleißursachen, Seite 49 im Kapitel Verschleiß von Federkraftbremsen, Seite 49. Bei niedrig belasteten Bremsen, z.B. Haltebremsen mit Notstopp, wird eine turnusmäßige Inspektion im festen Zeitintervall empfohlen. Zur Aufwandsreduzierung kann die Inspektion ggf. angelehnt an andere zyklisch durchgeführte Wartungsarbeiten der Anlage erfolgen.

Bei niedriger Reibarbeit pro Schaltung können auch die mechanischen Komponenten der Bremse lebensdauerbegrenzend sein. Insbesondere unterliegen die Rotor-Nabe-Verbindung, die Federn, die Ankerscheibe und die Hülsen einem betriebsbedingtem Verschleiß.

Für höhere Lebensdauernanforderungen stehen standzeitoptimierte Lösungen zur Verfügung (Rücksprache mit dem Hersteller).

Bei fehlender Wartung der Bremsen kann es zu Betriebsstörungen, Produktionsausfall oder Anlagenschäden kommen. Daher muss für jede Anwendung ein an die Betriebsbedingungen und Belastungen der Bremse angepasstes Wartungskonzept festgelegt werden. Für die Federkraftbremse sind die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Wartungsintervalle und -arbeiten vorzusehen. Die Wartungsarbeiten sind nach den detaillierten Beschreibungen durchzuführen.

8.2.1 Wartungsintervalle

	<p>⚠️ WARNUNG</p>
	<p>In sicherheitsrelevanten Anwendungen mit regelmäßigen Drehmomentstößen (z.B. durch dynamische Abbremsvorgänge) sind die Rotoren in jedem Fall spätestens nach 2 Mio. Zyklen oder 10 Jahren auszutauschen.</p>

Ausführungen	Betriebsbremsen	Haltebremsen mit Notstopp
BFK458-□□ E / N	■ gemäß Standzeitberechnung	■ minimal alle 2 Jahre
	■ sonst halbjährlich	■ spätestens nach 1 Mio. Zyklen
	■ spätestens nach 4000 Betriebsstunden	■ kürzere Intervalle bei häufigen Notstopps vorsehen

8.3 Wartungsarbeiten



Hinweis

Bremsen mit defekten Ankerscheiben, Federn oder Flanschen sind komplett zu erneuern. Bei Inspektions- und Wartungsarbeiten grundsätzlich beachten:

- Verunreinigungen durch Öle und Fette mit Bremsenreiniger entfernen, ggf. Bremse nach Ursachenklärung erneuern. Schmutz und Partikel im Luftspalt zwischen Magnetteil und Ankerscheibe gefährden die Funktion und sind zu entfernen.
- Nach dem Austausch des Rotors wird das ursprüngliche Bremsmoment erst nach dem Einlaufen der Reibflächen erreicht. Nach dem Rotorwechsel tritt bei eingelaufenen Ankerscheiben und Flanschen ein erhöhter Anfangsverschleiß auf.

8.3.1 Prüfung der Bremse

Erweiterte Überprüfung/Wartung nach Abbau der Bremse	■ Luftspalt nachstellen	Siehe <u>Luftspalt nachstellen, Seite 52</u>
	■ Rotorstärke prüfen	siehe <u>Rotorstärke prüfen, Seite 53</u>
	■ Spiel der Rotorverzahnung prüfen (ausgeschlagene Rotoren wechseln)	siehe <u>Rotor austauschen, Seite 53</u>
	■ Ausschlagen der Drehmomentabstützung an Führungsteilen und Ankerscheibe	
	■ Federn auf Beschädigung prüfen	
	■ Ankerscheibe und Flansch bzw. Gegenreibflächen prüfen – Thermische Schädigung (dunkelblaues Anlaufen) – Ebenheit je nach Baugröße – max. Einlauftiefe = Nennluftspalt je nach Baugröße	siehe Tabelle <u>Lagerschild als Gegenreibfläche, Seite 30</u> siehe Tabelle <u>Kenndaten Luftspaltangaben, Seite 18</u>

8.3.2 Luftspalt prüfen

	⚠ GEFAHR
	<p>Gefahr durch rotierende Teile! Bei der Luftspaltprüfung darf der Motor nicht laufen.</p>

1. Messen Sie den Luftspalt s_L zwischen Ankerscheibe und Magnetteil in der Nähe der Befestigungsschrauben mit einer Fühlerlehre (Werte in der Tabelle Kenndaten Luftspaltangaben, Seite 18).
2. Vergleichen Sie den gemessenen Luftspalt mit dem Wert für den maximal zulässigem Luftspalt s_{Lmax} (Werte in der Tabelle Kenndaten Luftspaltangaben, Seite 18).
3. Stellen Sie den Luftspalt auf s_{LN} ein (Luftspalt nachstellen, Seite 52).

8.3.3 Lüften / Spannung

	⚠ GEFAHR
	Gefahr durch rotierende Teile! Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden.

	⚠ GEFAHR
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag! Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.

1. Überprüfen Sie die Funktion der Bremse bei laufendem Antrieb: Die Ankerscheibe muss angezogen sein und der Rotor muss sich restmomentfrei bewegen.
2. Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse.
 - Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung bis zu 10 % ist zulässig.
 - Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45 % der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.

8.3.4 Luftspalt nachstellen

	⚠ GEFAHR
	Gefahr durch rotierende Teile! Die Bremse muss drehmomentfrei sein.

	ACHTUNG
	Beachten Sie bei der Ausführung mit Flansch, wenn dieser mit zusätzlichen Schrauben befestigt ist: Hinter den Gewindebohrungen im Flansch für die Schrauben müssen Freibohrungen im Lagerschild sein. Ohne Freibohrungen kann die minimale Rotorstärke nicht ausgenutzt werden. Die Schrauben dürfen auf keinen Fall gegen das Lagerschild drücken.

1. Lösen Sie die Schrauben (siehe Abbildung [Luftspalt nachstellen](#), Seite 34).
2. Drehen Sie die Hülsenschrauben mit einem Maulschlüssel weiter in das Magnetteil hinein. 1/6 Umdrehung verringert den Luftspalt um ca. 0.15 mm.
3. Ziehen Sie die Schrauben fest (Drehmomente, siehe Tabelle [Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage am Motor / Reibblech](#), Seite 19).
4. Kontrollieren Sie den s_L in der Nähe der Schrauben mit einer Fühlerlehre. Diese Werte müssen den Angaben für s_{LN} entsprechen (siehe Tabelle [Kenndaten Luftspaltangaben](#), Seite 18).

8.3.5 Rotorstärke prüfen

1. Ziehen Sie den Rotor von der Nabe ab.
2. Achten sie auf mögliche Beschädigungen wie z.B. Ausbrüche im Reibbelag oder verschlissene Verzahnung.
3. Messen Sie die Rotorstärke mit einem Messschieber an drei unterschiedlichen Stellen des Rotorsumfangs.
4. Vergleichen Sie die gemessene Rotorstärke mit der minimal zulässigen Rotorstärke (Werte in der Tabelle [Kenndaten Luftspaltangaben, Seite 18](#)). Wenn die gemessene Rotorstärke zu gering ist, muss der Rotor komplett ausgetauscht werden. (Beschreibung siehe [Rotor austauschen, Seite 53](#).)

8.3.6 Rotor austauschen

	⚠ GEFAHR
<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <p>Spannung abschalten. Die Bremse muss drehmomentfrei sein. Setzen Sie die Anlage mechanisch still, falls sie bei gelüfteter Bremse von allein in Bewegung geraten kann.</p>	

1. Lösen Sie die Anschlusskabel.
2. Lösen Sie die Schrauben gleichmäßig und drehen Sie die Schrauben ganz heraus.
3. Beachten Sie bei diesem Handlungsschritt das Anschlusskabel! Nehmen Sie das Magnetteil komplett vom Lagerschild ab.
4. Ziehen Sie den Rotor von der Nabe ab.
5. Überprüfen Sie die Verzahnung der Nabe.
6. Tauschen Sie die Nabe aus, wenn ein Verschleiß sichtbar ist.
7. Überprüfen Sie die Reibfläche am Lagerschild. Tauschen Sie die Reibfläche am Lagerschild, wenn eine Riefenbildung an der Lauffläche deutlich sichtbar ist. Bei stärkerer Riefenbildung am Lagerschild müssen Sie die Reibfläche neu bearbeiten.
8. Messen Sie die Rotorstärke des neuen Rotors und die Kopfhöhe der Hülsenschrauben mit einem Messschieber.
9. Berechnen Sie den Abstand zwischen Magnetteil und Ankerscheibe wie folgt:
 - **Abstand = Rotorstärke + s_{LN} – Kopfhöhe**
(Werte für s_{LN} siehe Tabelle [Kenndaten Luftspaltangaben, Seite 18](#))
10. Drehen Sie die Hülsenschrauben gleichmäßig heraus bis sich zwischen Magnetteil und Ankerscheibe der berechnete Abstand ergibt.
11. Jetzt können Sie den neuen Rotor und das Magnetteil komplett montieren und einstellen, siehe [Montage der Bremse, Seite 33](#).
12. Schließen Sie die Anschlusskabel wieder an.
13. Entfernen Sie ggf. die mechanische Stillsetzung der Anlage.

8.4 Ersatzteilliste

Federkraftbremse INTORQ BFK458-06 bis 16

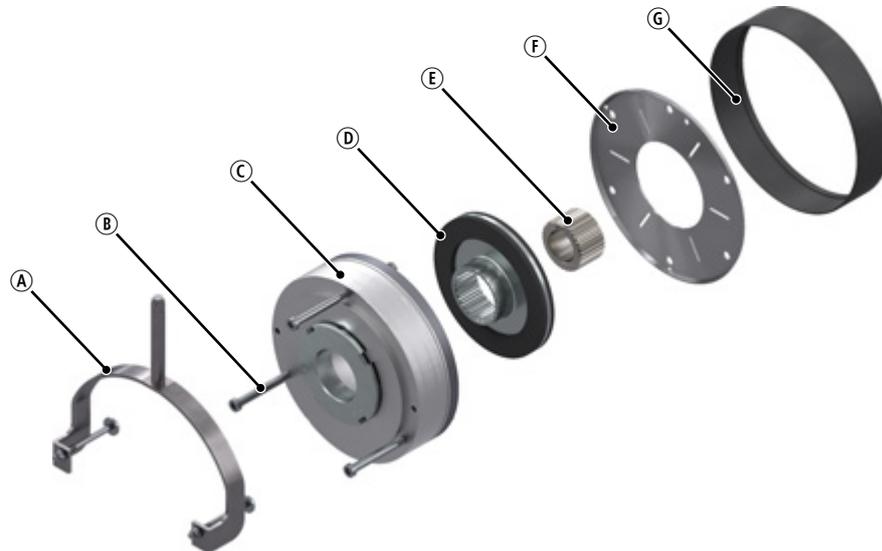


Abb. 28: Federkraftbremse INTORQ BFK458-06 bis 16

	Benennung	Variante
Ⓐ	Handlüftung mit Standardhebel	Anbausatz
Ⓑ	Schraubensatz DIN EN ISO 4762 - 8.8 oder DIN 6912 - 8.8 in diversen Ausführungen / Längen	für Anbau am Motor / Reibblech
Ⓒ	Magnetteil komplett, Modul E Magnetteil komplett, Modul N	Spannung / Bremsmoment ■ Modul E: als Option mit rückseitigen Gewinden
Ⓓ	Rotor komplett	Aluminiumrotor
Ⓔ	Nabe	Bohrungsdurchmesser [mm] Nut nach DIN 6885/1
Ⓕ	Reibblech	
Ⓖ	Abdeckring	

9 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

Wenn beim Betrieb Störungen auftreten, überprüfen Sie bitte mögliche Fehlerursachen anhand der folgenden Tabelle. Lässt sich die Störung nicht durch eine der aufgeführten Maßnahmen beheben, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

Störung	Ursache	Behebung
Bremsen lüftet nicht, Lüftweg ist nicht Null	Spule hat Unterbrechung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen: <ul style="list-style-type: none"> – Gemessenen Widerstand mit Nennwiderstand vergleichen. Werte siehe Kenndaten Spulenleistungen, Seite 22. – Bei zu großem Widerstand Federkraftbremse komplett austauschen.
	Spule hat Windungschluss oder Masseschluss	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen: <ul style="list-style-type: none"> – Gemessenen Widerstand mit Nennwiderstand vergleichen. Werte siehe Kenndaten Spulenleistungen, Seite 22. Bei zu geringem Widerstand Magnetteil komplett austauschen. ■ Spule auf Masseschluss mit Vielfachmessgerät prüfen: <ul style="list-style-type: none"> – Bei Masseschluss Federkraftbremse komplett austauschen. ■ Bremsenspannung prüfen (siehe Gleichrichterdefekt, Spannung zu klein).
	Verdrahtung defekt oder falsch	<p>Verdrahtung kontrollieren und richtigstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kabel auf Durchgang mit Vielfachmessgerät prüfen: <ul style="list-style-type: none"> – Defektes Kabel austauschen.
	Gleichrichter defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichspannung am Gleichrichter mit Vielfachmessgerät messen. ■ Wenn Gleichspannung Null: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wechselspannung am Gleichrichter messen. ■ Wenn Wechselspannung Null: <ul style="list-style-type: none"> – Spannung einschalten – Sicherung kontrollieren – Verdrahtung kontrollieren ■ Wenn Wechselspannung in Ordnung: <ul style="list-style-type: none"> – Gleichrichter kontrollieren – Defekten Gleichrichter austauschen ■ Spule auf Windungschluss oder Masseschluss überprüfen. ■ Bei wiederholtem Gleichrichterdefekt Federkraftbremse komplett austauschen, auch wenn kein Windungschluss oder Masseschluss messbar ist. Der Fehler tritt ggf. erst bei Erwärmung auf.

Störung	Ursache	Behebung
Bremse lüftet nicht, Lüftweg ist nicht Null	Luftspalt s_L zu groß	Luftspalt nachstellen, <u>Luftspalt nachstellen, Seite 52.</u>
Rotor ist nicht frei drehbar	Handlüftung falsch eingestellt	Maß $s_{LN} + s_{HL}$ bei bestromter Bremse kontrollieren. Das Maß muss an beiden Seiten gleich sein. Falls erforderlich, korrigieren <u>Montage der Handlüftung (Nachrüstung), Seite 37.</u>
	Luftspalt s_L zu klein	Luftspalt s_L kontrollieren und falls erforderlich neu einstellen <u>Luftspalt nachstellen, Seite 52.</u>
Rotorstärke zu gering	Rotor wurde nicht rechtzeitig ausgetauscht	Rotor austauschen, <u>Rotor austauschen, Seite 53.</u>
Spannung zu groß	Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter	Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen.
Spannung zu klein	Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter	Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen.
	Diode im Gleichrichter defekt	Defekten Gleichrichter durch passenden unbeschädigten ersetzen
Wechselspannung ist nicht Netzspannung	Sicherung fehlt oder ist defekt	Anschluss wählen, bei dem Sicherung nicht entfernt und in Ordnung ist.

 Kendrion INTORQ GmbH
Deutschland
Postfach 1103
D-31849 Aerzen, Deutschland
Wülmser Weg 5
D-31855 Aerzen, Deutschland
 +49 5154 70534-0 (Zentrale)
 +49 5154 70534-222 (Vertrieb)
 info-aerzen-ib@kendrion.com

 康德瑞恩电磁科技 (中国) 有限公司
Kendrion (China) Co., Ltd
苏州市工业园区惠浦路10号
#10 Huipu Road
Suzhou Industrial Park 215021
Suzhou City
P.R. China
China
 +86 512 8398 1819
 sales-china@kendrion.com

 Kendrion (Atlanta), INC.
106 Northpoint Pkwy STE 400
Acworth, GA 30102
Vereinigte Staaten von Amerika
 +1 678 2360555
 info@us.intorq.com

 INTORQ India Pvt. Ltd.
India
Plot No E-2/7
Chakan Industrial Area, Phase 3
Kharabwadi, Khed Taluka,
Pune, 41051, Maharashtra
 +91 2135625500
 info-pune-ib@kendrioncom