



INTORQ

setting the standard

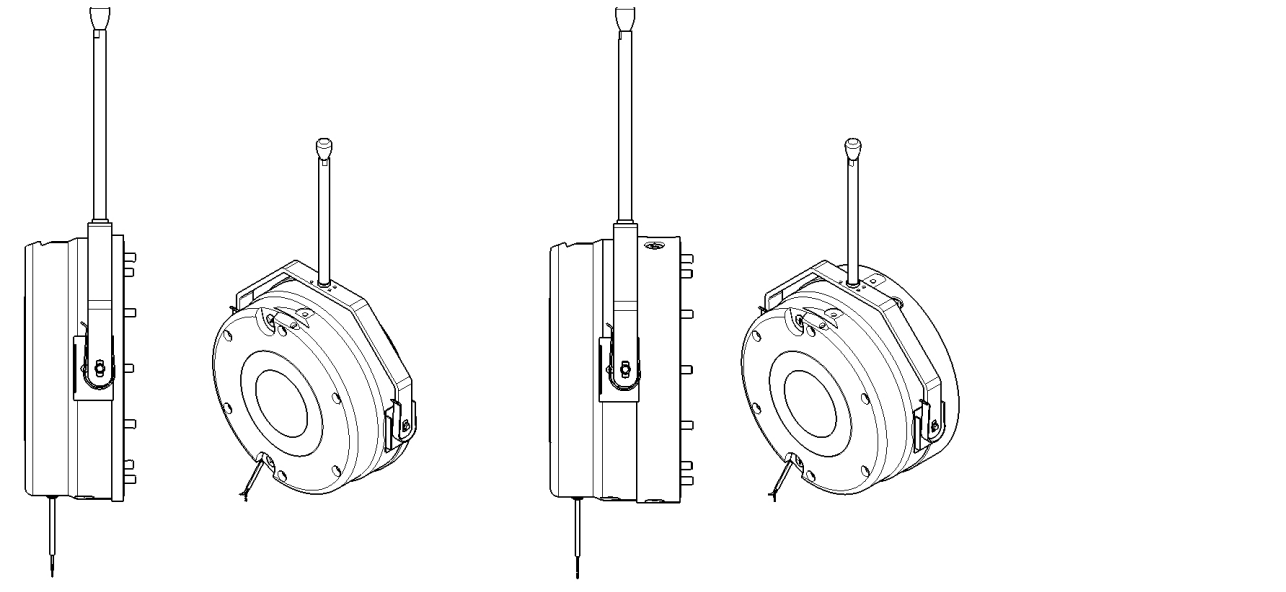
INTORQ BFK471-25

Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse

Originalbetriebsanleitung

www.intorq.com

Diese Dokumentation ist gültig für ...



Produktschlüssel

INTORQ B FK □□□ - □□

Produktgruppe: Bremsen

Produktfamilie: Federkraftbremse

Typ: 471

Baugröße: 25

Nicht verschlüsselt sind: Anschlussspannung, Bohrung der Nabe, Optionen

Identifikation


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

Die Informationen in den nachfolgenden Tabellen entsprechen den Positionen auf dem Verpackungsaufkleber und dem Typenschild.

Verpackungsaufkleber		
Hersteller		Barcode
Typ (siehe Produktschlüssel)		Typ-Nr.
Benennung		
Lüftspannung/Haltespannung	Kennmoment	Anzahl pro Karton
Lüftleistung/Halteleistung	Nabendurchmesser	Verpackungsdatum
Zusatz		CE-Kennzeichnung

Typenschild		
Hersteller		CE-Kennzeichnung
Typ (siehe Produktschlüssel)		
Lüftspannung/Haltespannung	Lüftleistung/Halteleistung	Nabendurchmesser
Typ-Nr.	Kennmoment	Herstelldatum

Dokumenthistorie

Materialnummer	Version			Beschreibung
33002349	1.0	03/2013	TD09	Erstauflage
33002349	2.0	01/2016	SC	Näherungsschalter  31 Korrektur Anzahl Befestigungsschrauben
33002349	3.0	02/2016	SC	Aktualisierung

Die jeweils neueste Fassung der Betriebsanleitung finden Sie unter www.intorq.de

Inhalt

1	Vorwort und Allgemeines	5
1.1	Über diese Betriebsanleitung	5
1.2	Verwendete Begriffe	5
1.3	Verwendete Konventionen	5
1.4	Verwendete Kurzzeichen	6
1.5	Verwendete Sicherheitshinweise	7
1.6	Lieferumfang	8
1.7	Entsorgung	8
1.8	Antriebssysteme	9
1.9	Rechtliche Bestimmungen	9
2	Sicherheitshinweise	10
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
3	Technische Daten	12
3.1	Produktbeschreibung	12
3.2	Transport der Bremse	14
3.3	Kenndaten	15
3.4	Bemessungsdaten (Auslegungsdaten) Elektrische Daten	16
3.5	Schaltzeiten	16
3.6	Schaltarbeit / Schalthäufigkeit	18
3.7	Emissionen	19
4	Mechanische Installation	20
4.1	Wichtige Hinweise	20
4.2	Montage	22
5	Elektrische Installation	28
5.1	Wichtige Hinweise	28
5.2	Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung	28
5.3	Brücke-Einweggleichrichter	28
5.4	Elektrischer Anschluss	29
6	Inbetriebnahme und Betrieb	33
6.1	Wichtige Hinweise	33
6.2	Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme	34
6.3	Bremse mit Näherungsschalter	35
6.4	Inbetriebnahme	37
6.5	Während des Betriebs	37
7	Wartung und Reparatur	38
7.1	Verschleiß von Federkraftbremsen	38
7.2	Inspektionen	39
7.3	Wartungsarbeiten	40
7.4	Ersatzteilliste	44
7.5	Zubehör	45
8	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	46

1 Vorwort und Allgemeines

1.1 Über diese 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 Begriffe

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

1.3 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
Symbole	Seitenverweis		Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel:  16 = siehe Seite 16
	Platzhalter	<input type="checkbox"/>	Platzhalter für Optionen, Auswahlangaben Zum Beispiel: BFK458- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = BFK458-10
	Hinweis		Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion und andere wichtige Informationen.

1.4 Verwendete Kurzzeichen

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
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_A	Nm	Anzugsmoment der Befestigungsschrauben
M_{dyn}	Nm	Bremsmoment bei konstanter Drehzahl
M_K	Nm	Kennmoment der Bremse, Kennwert bei einer Relativedrehzahl von 100 r/min
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_{Smax}	J	Maximal zulässige Reibarbeit bei zyklischem Schalten, abhängig von der Schalthäufigkeit
R_N	Ohm	Spulennennwiderstand bei 20 °C
S_h	1/h	Schalthäufigkeit, d.h. die Anzahl der gleichmäßig über die Zeiteinheit verteilten Schaltvorgänge
S_{hue}	1/h	Übergangsschalthäufigkeit, thermische Kenngröße der Bremse
S_{hmax}	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_{Lmin}	mm	Minimaler Luftspalt
s_{Lmax}	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




Kurzzeichen	Einheit	Benennung
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_L	V DC	Lüftspannung, vor Spannungsumschaltung
U_N	V DC	Spulennennspannung, bei Bremsen, die Spannungsumschaltung erfordern, ist U_N gleich U_L

1.5 Verwendete Sicherheitshinweise








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

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:

	 SIGNALWORT
	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.

1.6 Lieferumfang

Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt INTORQ keine Gewährleistung.

- Reklamieren Sie erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer.
- Reklamieren Sie erkennbare Mängel / Unvollständigkeit sofort bei INTORQ GmbH & Co.KG.

1.7 Entsorgung

Die Federkraftbremse besteht aus unterschiedlichen Materialien.

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

1.8 Antriebssysteme

Kennzeichnung

Antriebssysteme und Antriebskomponenten sind eindeutig durch den Inhalt der Typenschilder gekennzeichnet.

Hersteller: INTORQ GmbH & Co KG, Wülmser Weg 5, D-31855 Aerzen

- Die INTORQ Federkraftbremse wird auch in Einzelbaugruppen geliefert und vom Anwender zur gewünschten Ausführung zusammengestellt. Die Angaben, besonders Verpackungsaufkleber, Typenschild und Typenschlüssel gelten für ein Magnetteil komplett.
- Bei Lieferung von Einzelbaugruppen fehlt die Kennzeichnung.

1.9 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

- Gewährleistungsbedingungen: Siehe Verkaufs- und Lieferbedingungen von INTORQ GmbH & Co. KG.
- Melden Sie Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers bei INTORQ an.
- Die Gewährleistung erlischt in allen Fällen, in denen auch keine Haftungsansprüche geltend gemacht werden können.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- INTORQ-Komponenten ...
 - ... ausschließlich bestimmungsgemäß verwenden.
 - ... niemals trotz erkennbarer Schäden in Betrieb nehmen.
 - ... niemals technisch verändern.
 - ... niemals unvollständig montiert und angeschlossen in Betrieb nehmen.
 - ... niemals ohne erforderliche Abdeckungen betreiben.
 - ... können während des Betriebs - ihrer Schutzart entsprechend - spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben. Oberflächen können heiß sein.
- Für INTORQ-Komponenten ...
 - ... muss die Dokumentation am Aufstellungsort immer hinterlegt werden.
 - ... nur das zugelassene Zubehör verwenden.
 - ... nur Original-Ersatzteile des Herstellers verwenden.
- Alle Vorgaben der beiliegenden und zugehörigen Dokumentation beachten.
Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.
- Alle Arbeiten mit und an INTORQ-Komponenten darf nur qualifiziertes Fachpersonal ausführen.
Nach IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 sind dies Personen, ...
 - ... die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts vertraut sind.
 - ... die über die entsprechenden Qualifikationen für ihre Tätigkeit verfügen.
 - ... die alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und anwenden können.
- Verbrennungsgefahr!
 - Während des Betriebs heiße Oberflächen! Berührschutz vorsehen.
- Verletzungsgefahr durch drehende Welle!
 - Vor Arbeiten am Motor warten, bis Motor stillsteht.
- Der Reibbelag und die Reibflächen dürfen auf keinen Fall mit Öl oder Fett in Berührung kommen, da schon geringe Mengen das Bremsmoment stark reduzieren.
- Die Bremse ist für Einsatzbedingungen entsprechend Schutzart IP66 ausgelegt. Aufgrund der Vielzahl möglicher Einsatzfälle ist jedoch die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten unter den speziellen Einsatzbedingungen zu prüfen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- INTORQ-Komponenten ...
 - ... sind zum Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt,
 - ... nur für die bestellten und bestätigten Zwecke einsetzen,
 - ... nur unter den in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen betreiben,
 - ... nicht außerhalb der jeweiligen Leistungsgrenzen betreiben.

Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung gilt als sachwidrig!

Einsatzbereich der INTORQ Federkraftbremse

- Keine explosionsgefährdete oder aggressive Atmosphäre.
- Luftfeuchtigkeit: keine Einschränkung
- Umgebungstemperatur:
 - Standardausführung:
-20 °C bis +40 °C
- Bei hoher Luftfeuchtigkeit und tiefer Temperatur:
 - Maßnahmen gegen das Festfrieren von Ankerscheibe und Rotor treffen.
- Die elektrischen Anschlüsse vor Berührung schützen.

Kontrollöffnung




HINWEIS


Bei stark schwankenden Temperaturen/erhöhter Kondenswasserbildung ist das Kondenswasser über die dafür vorgesehene Kontrollbohrung (Metallschraubendeckel, siehe Abb. 1 und 2) von Zeit zu Zeit abzulassen.

3 Technische Daten

3.1 Produktbeschreibung

3.1.1 Wichtige Hinweise

	ACHTUNG
	<p>Diese Bremse ist ausschließlich mit Brücke-Einweg-Gleichrichter zu betreiben (im Lieferumfang enthalten). Die Anschlussleistung beim Lüften beträgt 440 W für 1.3 sec., danach erfolgt eine Absenkung auf 110 W.</p>

-  **HINWEIS**
 Durch die konstruktive Gestaltung des Magnetteiles kann der Luftspalt nicht nachgestellt werden.
- Wird die Verschleißgrenze erreicht, muss:
 - bei der Ausführung mit einem Rotor, der Rotor getauscht werden
 - bei der Doppel-Rotor-Ausführung die Baugruppe Flansch komplett und der Rotor getauscht werden.

Ausführung mit einem Rotor

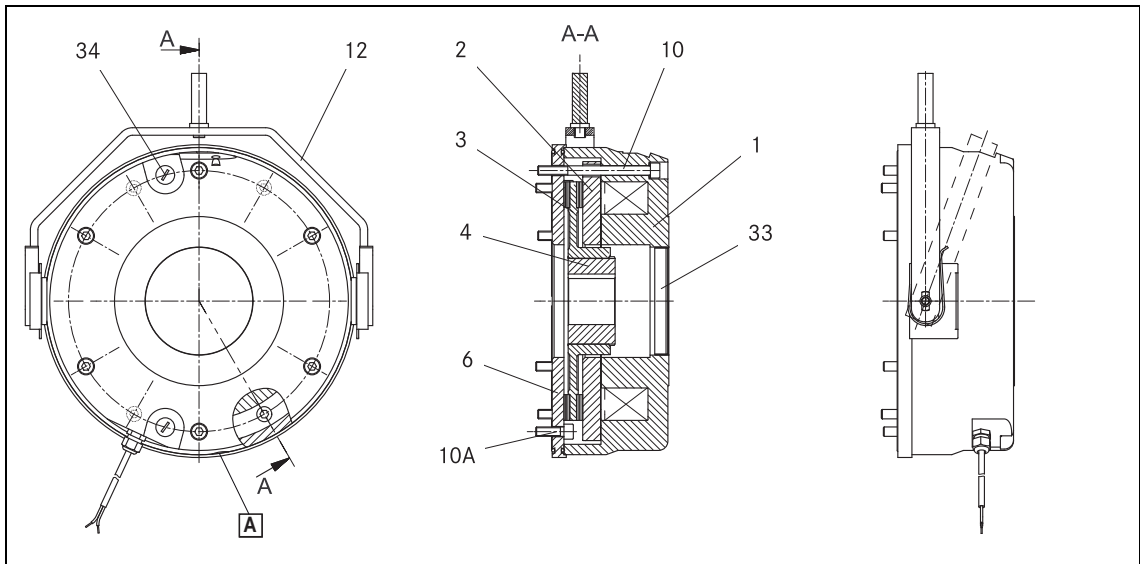


Abb. 1 Aufbau der Federkraftbremse BFK471-25, Ausführung mit einem Rotor

A Kontrollbohrung Luftspalt mit Verschlusschraube

- | | | |
|-----------------------|--|----------------------|
| 1 Magnetteil komplett | 4 Nabe | 12 Handlüftung |
| 2 Ankerscheibe | 6 Flansch | 33 Verschlussdeckel |
| 3 Rotor komplett | 10 6 Stk. Zylinderschraube DIN EN ISO 4762 | 34 Verschlusschraube |
| | 10A 4 Stk. Zylinderschraube DIN EN ISO 4762 (kurz) | |

Doppel-Rotor-Ausführung

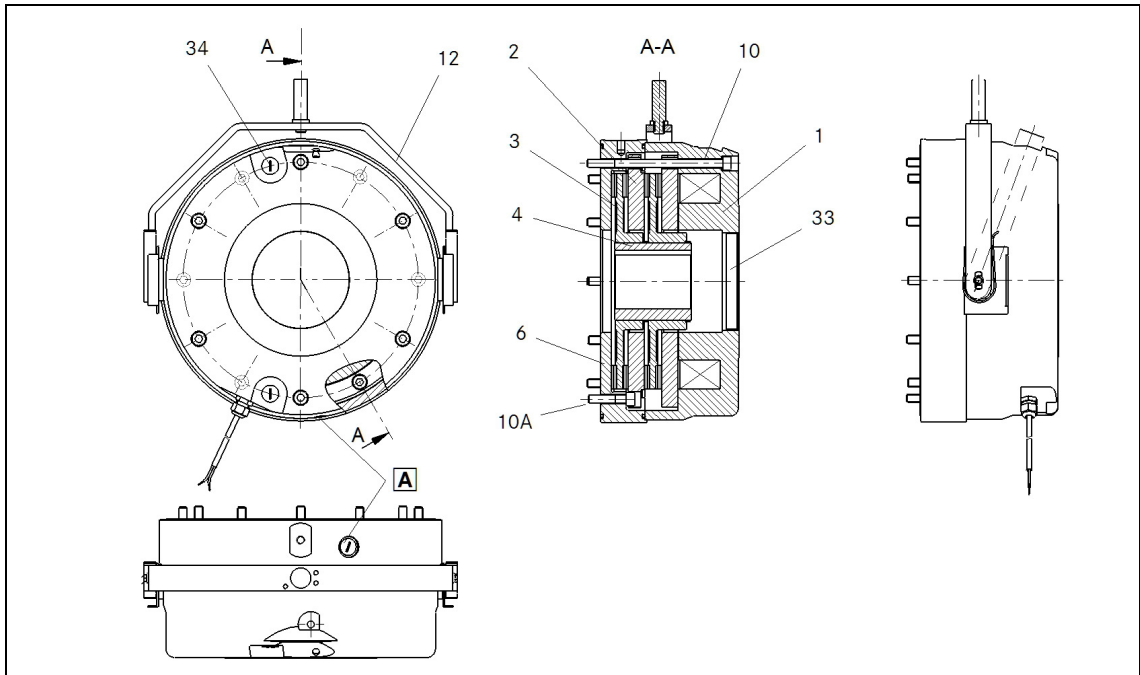


Abb. 2 Aufbau der Federkraftbremse BFK471-25, Doppel-Rotor-Ausführung

A Kontrollbohrung Luftspalt mit Verschlusschraube

- | | | | | | |
|---|---------------------|-----|--|----|-------------------|
| 1 | Magnetteil komplett | 4 | Nabe | 12 | Handlüftung |
| 2 | Ankerscheibe | 6 | Flansch | 33 | Verschlussdeckel |
| 3 | Rotor komplett | 10 | 6 Stk. Zylinderschraube DIN EN ISO 4762 | 34 | Verschlusschraube |
| | | 10A | 6 Stk. Zylinderschraube DIN EN ISO 4762 (kurz) | | |

Die Federkraftbremse ist für die Umwandlung von mechanischer Arbeit sowie kinetischer Energie in Wärmeenergie ausgelegt. Durch das statische Bremsmoment können Lasten ohne Differenzdrehzahl gehalten werden. Notbremsungen sind aus größerer Drehzahl möglich. Hierbei steigt bei großer Schaltarbeit der Verschleiß, (Betriebsdrehzahlen 15).

Die Federkraftbremse ist eine Scheibenbremse und hat je nach Ausführung zwei oder vier Reibflächen. Das Bremsmoment erzeugen mehrere Druckfedern durch Reibschluss. Gelöst wird die Bremse elektromagnetisch.

3.1.2 Bremsen

Beim Bremsvorgang wird der auf der Nabe (4) axial verschiebbare Rotor (3) durch die Federn über die Ankerscheiben (2) gegen die Reibfläche gedrückt. Die asbestfreien Reibbeläge sorgen für ein hohes Bremsmoment bei geringem Verschleiß. Die Bremsmomentübertragung zwischen Nabe (4) und Rotor (3) erfolgt über eine Verzahnung.



3.1.3 Lüften

Im gebremsten Zustand ist zwischen Magnetteil (1) und Ankerscheibe (2) der Luftspalt „s_L“. Zum Lüften wird die Spule des Magnetteils (1) mit der vorgesehenen Gleichspannung erregt. Die entstehende Magnetkraft zieht die Ankerscheibe (2) gegen die Federkraft an das Magnetteil (1). Der Rotor (3) ist damit von der Federkraft entlastet und kann sich frei drehen.

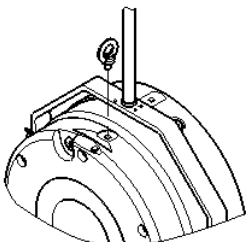
3.1.4 Projektierungshinweise

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

3.2 Transport der Bremse

	 VORSICHT
<p>Verletzungsgefahr Transporthilfen (z.B. Ringschrauben oder Tragbleche) vollständig eindrehen, sie müssen eben und vollflächig aufliegen! Transporthilfen (z.B. Ringschrauben oder Tragbleche) möglichst senkrecht in Richtung der Schraubenachse belasten! Schräger bzw. seitlicher Zug reduziert die Tragfähigkeit! Angaben in der DIN 580 beachten! Zum Erreichen einer möglichst senkrechten Belastungsrichtung (höchste Tragfähigkeit), sind ggf. zusätzliche, geeignete Tragmittel einzusetzen. Tragmittel gegen Verrutschen sichern!</p>	

Diese Bremsen verfügen serienmäßig über ein Transportgewinde für Ringschrauben nach DIN 580. Die Lage des Gewindes können Sie der nachfolgenden Darstellungen entnehmen. Die Ringschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Platzierung	Gewinde, Norm-Ringschraube
	M10, DIN 580

Tab. 1: Platzierung der Ringschraube


3.3 Kenndaten

Typ BFK471-25	max. Drehzahl ¹⁾	Wärme- klasse	Einschalt- dauer	Trägheits- moment	Masse			
	n _{max} [r/min]				Magnetteil	Rotor	Nabe	Flansch
Ausführung			[%]	[kgcm ²]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
mit einem Rotor	1800	F	100	200	1.8	7.2	46.5	58
Doppel-Rotor				200+200	2.7	23.8		75

Tab. 2: Allgemeine Kenndaten der Bremse

¹⁾ Maximale Drehzahl bei horizontaler Einbaulage (bei höheren Drehzahlen ist Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich)




Typ BFK471-25	Luftspalt		Rotorstärke	
	s _{LN} [mm]	s _{L max} [mm]	min. [mm]	max. [mm]
mit einem Rotor	0.5	1.5	19.1	20.0
Doppel-Rotor	0.8		19.7 + 19.7	

Tab. 3: Luftspalt / Rotorstärke, Kontrolle durch Kontrollbohrung  mit Fühlerblattlehre

Typ BFK471-25	Außendurch- messer	Anschraub- lochkreis		Befestigungsschrauben DIN EN ISO 4762 - 8.8	Mindestgewinde- tiefe	Anzugsmoment
		∅ [mm]	Gewinde			
mit einem Rotor	333	278	12 x M10	6 Stk. M10x120 * 4 Stk. M10x30	19	48 ±10%
Doppel-Rotor				6 Stk. M10x160 * 6 Stk. M10x45		

Tab. 4: Montagedaten

* Achtung: Mit Dichtringen

	 VORSICHT
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Mindestgewindetiefe des Lagerschildes unbedingt einhalten,  Tab. 4. ■ Ist die erforderliche Gewindetiefe nicht vorhanden, können die Befestigungsschrauben auf den Gewindegrund auflaufen. Dadurch wird die erforderliche Vorspannkraft nicht mehr aufgebaut - die Bremse ist nicht mehr sicher befestigt.

3.4 Bemessungsdaten (Auslegungsdaten) Elektrische Daten

Typ	Spannung		Leistung		Spulenwiderstand	Strom	
	Lüften ±10% (1.3 sec.)	Halten ±10%	Lüften	Halten		Lüften	Halten
	U _L [V DC]	U _H [V DC]	P _L [W]	P _H [W]		R _N ± 5% [Ω]	I _L [A]
BFK471-25	205	103	440	110	96.5	2.14	1.07
	360	180			294.6	1.22	0.61

Tab. 5: Spulenleistungen der BFK471-25



Typ BFK471-25	Kennmoment M _{dyn} bei 100 r/min [Nm]	Kennmomentreduzierung M _{dyn} auf X [%]	
		1500 r/min	1800 r/min
Ausführung			
mit einem Rotor	750	70 %	65 %
Doppel-Rotor	1500		

Tab. 6: Kennmomentreduzierung in Abhängigkeit zur Drehzahl

3.5 Schaltzeiten

Verknüpfzeit

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

- Die Verknüpfzeiten gelten für **gleichstromseitiges Schalten** mit einem Funkenlöschglied.
 - Funkenlöschglieder sind für die Nennspannungen lieferbar.
 - Funkenlöschglieder parallel zum Kontakt schalten. Ist aus Sicherheitsgründen, z.B. bei Hebezeugen, diese Schaltung nicht zulässig, kann das Funkenlöschglied auch parallel zur Bremsenspule geschaltet werden.
 - Schaltungsvorschläge:  29
- Die Verknüpfzeiten sind bei **wechselstromseitigem Schalten** ca. 10-mal länger.
 - Anschluss:  29

Trennzeit

Die Trennzeit ist für gleichstromseitige und wechselstromseitige Schaltung gleich. Die angegebenen Trennzeiten beziehen sich immer auf die Ansteuerung mit Übererregung, das heißt Bestromung mit $U_L = U_N$ (Lüftspannung = Spulennennspannung).

Typ BFK471-25	Kennmoment M_{dyn} [Nm]	max. zul. Reibarbeit Q_E [J]	Übergangsschalzhäufigkeit S_{hue} [1/h]	Schaltzeiten [ms] ¹⁾ bei s_{LN} und $0.7 I_N$				
				Verknüpfen gleichstromseitig ¹⁾			Trennen	
				t_{11}	t_{12}	t_1	$t_2 s_{LN}$	$t_2 s_{Lmax.}$
mit einem Rotor	750	90000	16	120	200	320	350	1050
Doppel-Rotor	1500	180000	8				450	

Tab. 7: Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten

¹⁾ Gemessen mit Induktionsspannungsbegrenzung -150 V DC

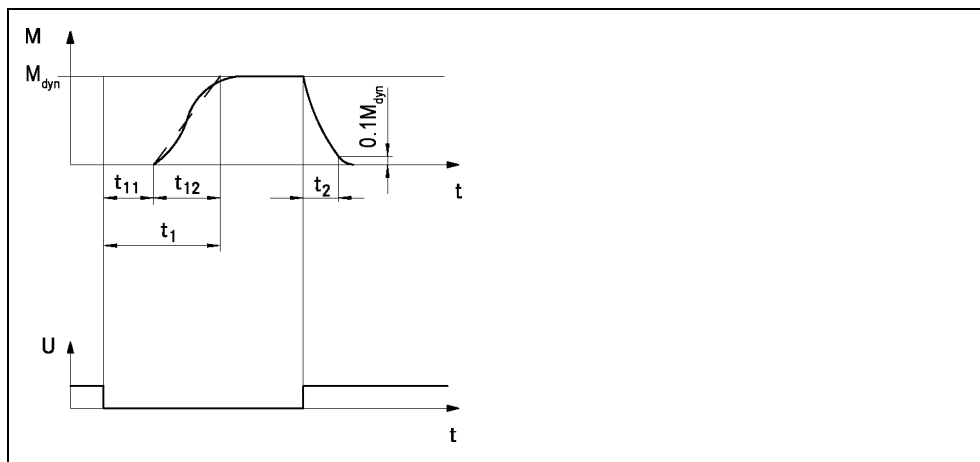


Abb. 3 Schaltzeiten der Federkraftbremsen

- 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

3.6 Schaltarbeit / Schalthäufigkeit

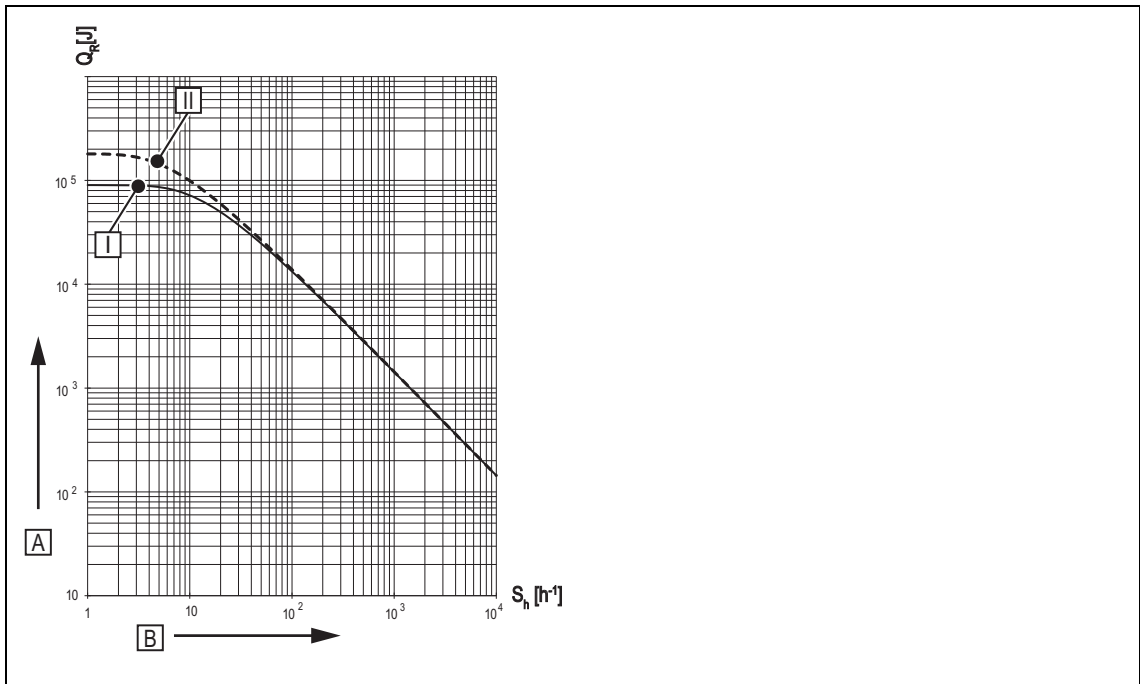


Abb. 4 Schaltarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit

A Schaltarbeit Q_R [J]

B Schalthäufigkeit S_h [h^{-1}]

I BFK471-25 Einzel-Rotor

II BFK471-25 Doppel-Rotor

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

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

Die zulässige Schalthäufigkeit S_{hmax} ist von der Wärmemenge Q_R abhängig (siehe Abb. 4). Bei vorgegebener Schalthäufigkeit S_h ergibt sich die zulässige Wärmemenge Q_{smax} .

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

3.7 Emissionen

Elektromagnetische Verträglichkeit

**HINWEIS**

Die Einhaltung der EMV Richtlinie 2004/108/EG ist mit entsprechenden Ansteuerungen bzw. Schaltgeräten vom Anwender sicherzustellen.

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

Funkenlöschglieder sind je nach Spulenspannung auf Anfrage erhältlich.

Wärme

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

Geräusche

Das Schaltgeräusch beim Verknüpfen und Trennen ist unterschiedlich groß. Einflussgrößen sind Luftspalt, Bremsmoment und Bremsengröße.


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

Sonstiges

Der Abrieb der Reibteile fällt als Staub an.

4 Mechanische Installation


4.1 Wichtige Hinweise

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

4.1.1 Ausführung von Lagerschild und Motorwelle

- Halten Sie die hier genannten Mindestanforderungen an das Lagerschild und die Motorwelle 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. Bei anderen Werkstoffen Rücksprache mit INTORQ.
- Der Bremsenflansch ist vollflächig durch das Lagerschild zu unterstützen.

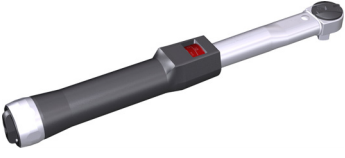

Ausführung des Lagerschildes

Typ	Mindestanforderungen				Sonstiges
	Werkstoff	Ebenheit [mm]	Planlauf [mm]	Rauigkeit ¹⁾	
BFK471-25	Guß Stahl	< 0.08	0.08	R _z max 16	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gewindelöcher mit Mindestgewindetiefe  15 ■ Fettfrei und ölfrei



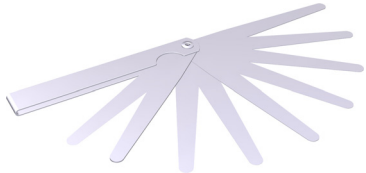
Tab. 8: Mindestanforderung für die Dichtigkeit

¹⁾ insbesondere im Bereich der O-Ringe

4.1.2 Notwendiges Werkzeug

Typ	Drehmomentschlüssel	Einsatz f. Innensechskantschrauben
		
	Messbereich [Nm]	Schlüsselweite [mm]
BFK471-25	20 - 100	8x1/2" Vierkant

Tab. 9: Benötigte Werkzeuge

Vielfach-Messgerät	Mess-Schieber	Fühlerlehre
		


Tab. 10: Benötigte Messmittel

4.2 Montage

4.2.1 Vorbereitung

1. Federkraftbremse auspacken.
2. Vollständigkeit kontrollieren.
3. Typenschildangaben, besonders Nennspannung, kontrollieren.

4.2.2 Bremse montieren

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

Nabe auf die Welle montieren

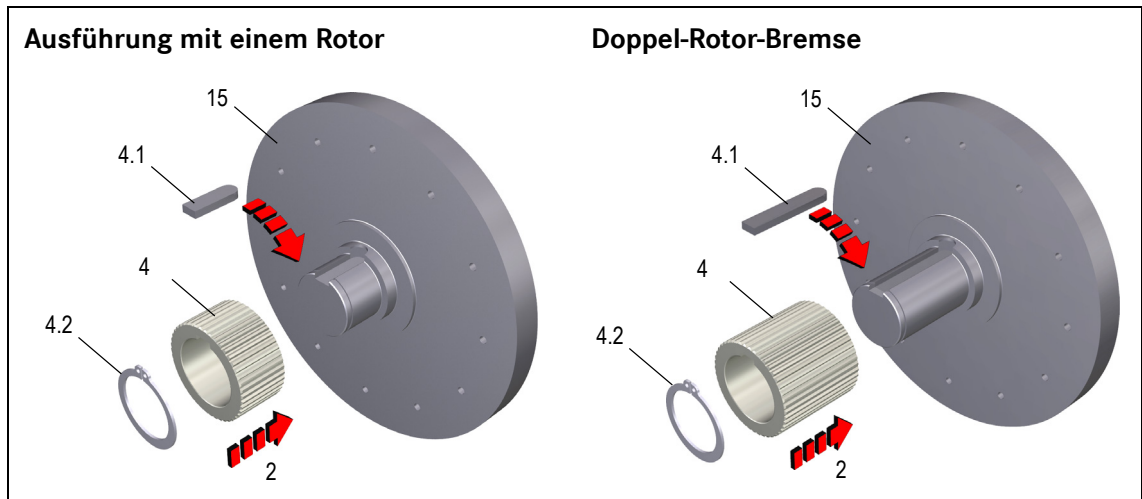



Abb. 5 Montage der Nabe auf die Welle

- | | | |
|----------------|---------------|--------------------|
| 4 Nabe | 4.1 Passfeder | 4.2 Sicherungsring |
| 15 Lagerschild | | |

1. Passfeder (4.1) in die Welle einsetzen.
2. Nabe (4) auf die Welle drücken.
3. Nabe gegen axiale Verschiebung sichern, z.B. mit einem Sicherungsring (4.2).

	ACHTUNG
	Beim Reversierbetrieb empfehlen wir, die Nabe zusätzlich auf die Welle zu kleben.

**Ausführung mit einem Rotor
Flansch montieren**

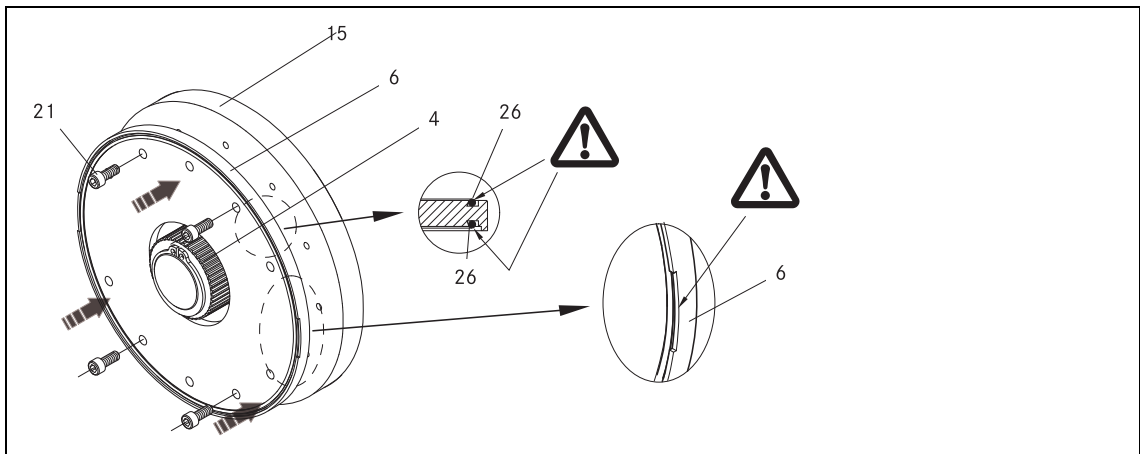



Abb. 6 Montage Flansch

4 Nabe	15 Lagerschild	26 O-Ringe
6 Flansch	21 Befestigungsschrauben	

1. Sitz der beiden O-Ringe (26) im Flansch (6) prüfen.
2. Flansch (6) auf das Lagerschild positionieren.
 - Lage des Flansches bezogen auf die Aussparungen für die Handlüftung beachten!
 - Die Fase im Flansch muss in Richtung Motorlagerschild zeigen!
 - Durchgangsbohrungen des Flansches (6) mit den Befestigungsbohrungen im Lagerschild (15) ausrichten und mit den Befestigungsschrauben (21) am Flansch anschrauben. Anzugsmoment  15 - Drehmomentschlüssel verwenden!

Rotor montieren

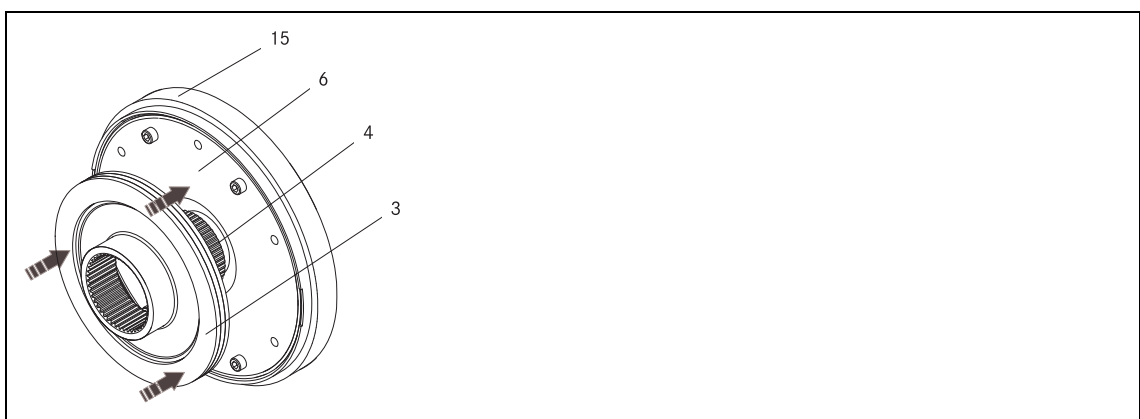


Abb. 7 Montage Einfach-Rotor-Ausführung

3 Rotor	6 Flansch	15 Lagerschild
4 Nabe		

3. Rotor (3) auf die Nabe (4) schieben und prüfen, ob er von Hand verschiebbar ist.

Magnetteil montieren

1. Magnetteil komplett (1) auf die Welle schieben.

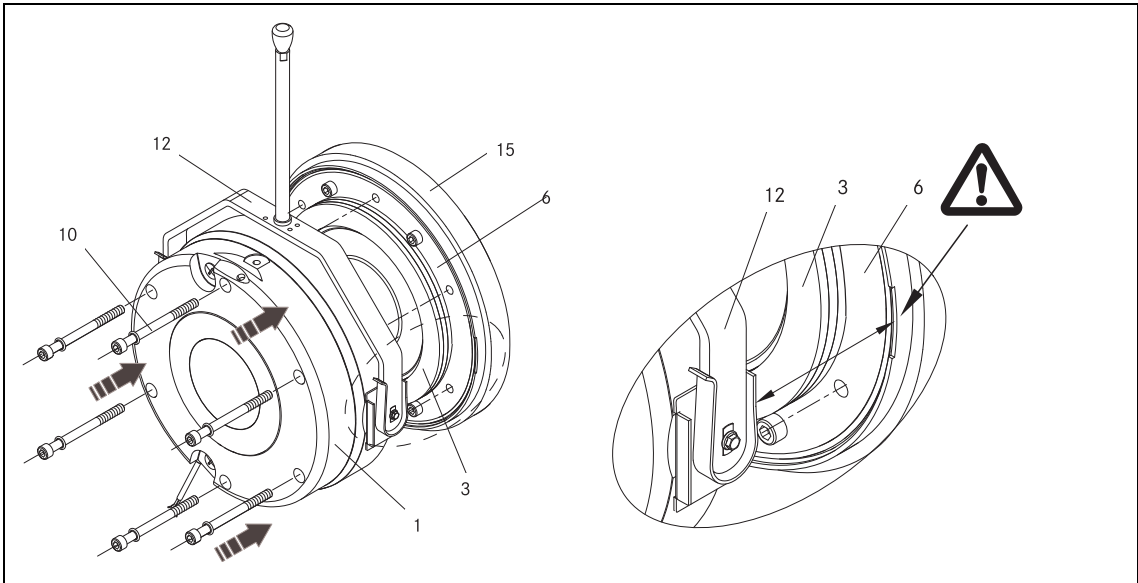




Abb. 8 Montage Magnetteil

- | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 Magnetteil komplett | 6 Flansch | 12 Handlüftung komplett |
| 3 Rotor komplett | 10 Zylinderschraube mit Dichtring | 15 Lagerschild |



Abb. 9 Montage Magnetteil an das Lagerschild

2. Das Magnetteil komplett (1) an das Lagerschild (15) mit dem mitgelieferten Schraubensatz (10) schrauben. Anzugsmoment  15 - Drehmomentschlüssel verwenden!

	ACHTUNG
	Um die Dichtigkeit zu gewährleisten, muss der Schraubensatz mit Dichtringen (im Lieferumfang enthalten) verwendet werden! Es müssen immer neue Dichtringe verwendet werden!

**Doppel-Rotor-Ausführung
Flansch montieren**

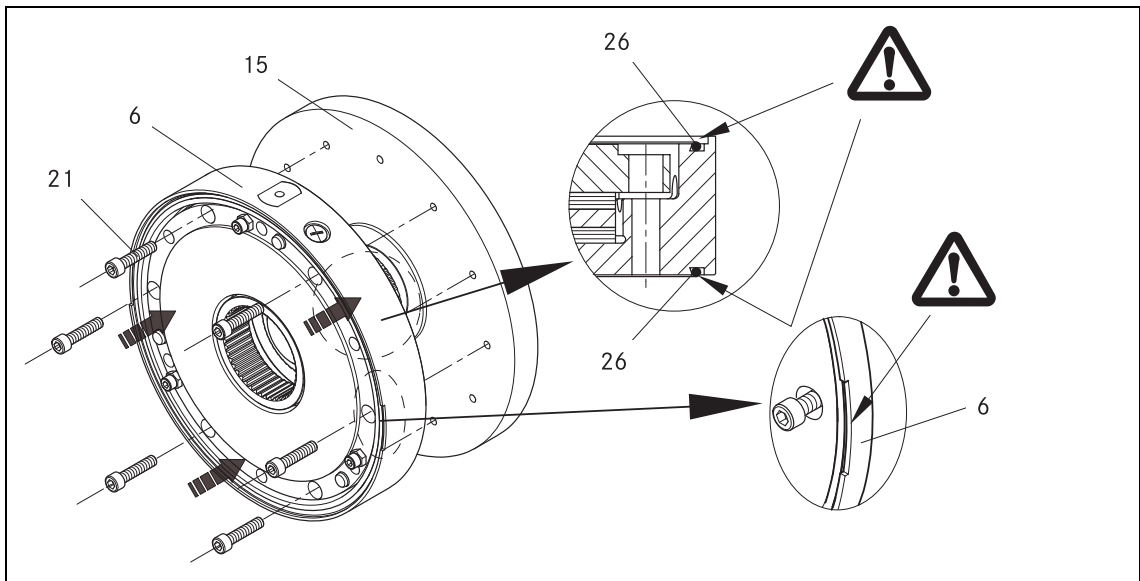



Abb. 10 Montage Flansch

4 Nabe	15 Lagerschild	26 O-Ringe
6 Flansch	21 Befestigungsschrauben	

1. Sitz der beiden O-Ringe (26) im Flansch (6) prüfen.
2. Flansch (6) auf die Welle schieben.
 - Lage des Flansches bezogen auf die Aussparungen für die Handlüftung beachten!
 - Die Fase am Flansch muss in Richtung Motorlagerschild zeigen!
 - Durchgangsbohrungen des Flansches (6) mit den Befestigungsbohrungen im Lagerschild (15) ausrichten und mit den Befestigungsschrauben (21) am Flansch anschrauben. Anzugsmoment  15 - Drehmomentschlüssel verwenden!

Rotor montieren

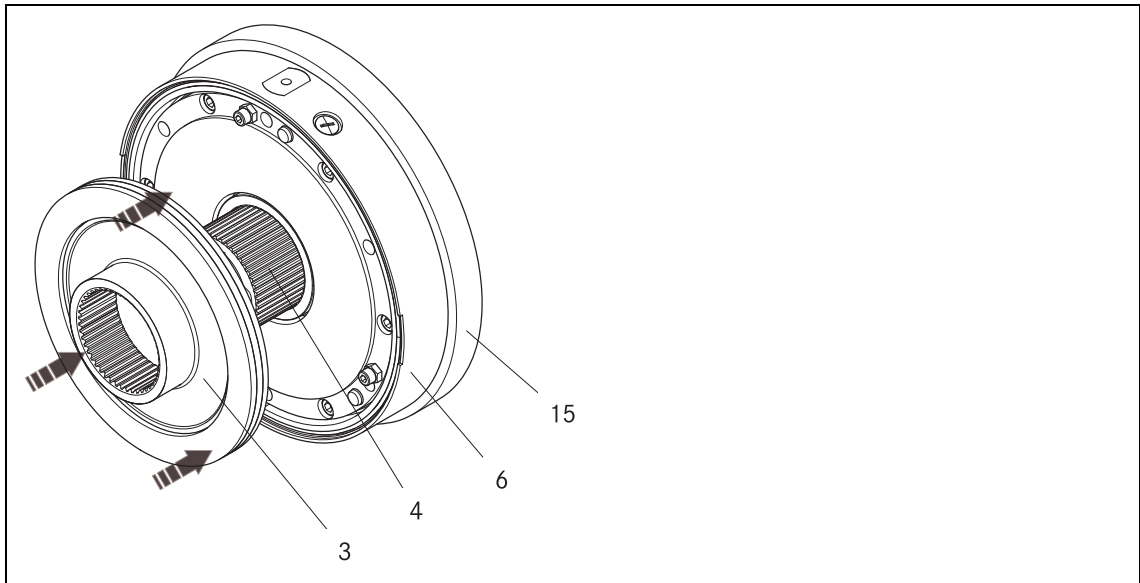


Abb. 11 Montage Doppel-Rotor-Ausführung

- | | | | | | |
|---|----------------|---|------------------|----|-------------|
| 3 | Rotor komplett | 6 | Flansch komplett | 15 | Lagerschild |
| 4 | Nabe | | | | |

3. Rotor (3) auf die Nabe (4) schieben und prüfen, ob er von Hand verschiebbar ist.

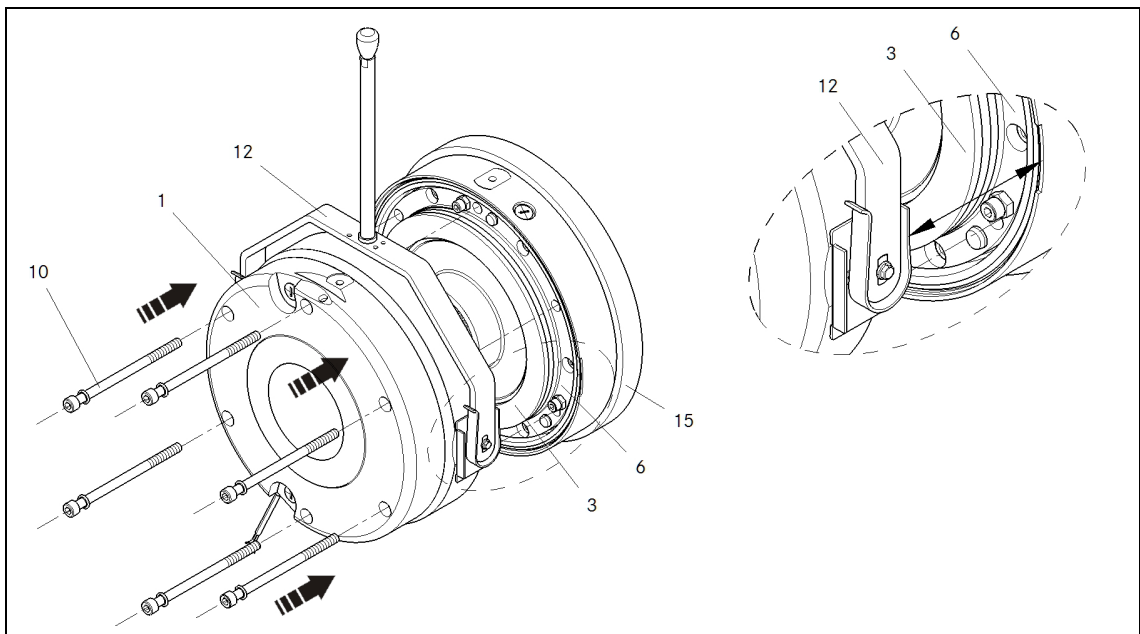




Abb. 12 Montage Magnetteil bei Doppelrotorausführung



Abb. 13 Montage Magneteil an das Lagerschild bei Doppelrotorausführung



- | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------------------------------|----|----------------------|
| 1 | Magneteil komplett | 6 | Flansch komplett | 12 | Handlüftung komplett |
| 3 | Rotor komplett | 10 | Zylinderschraube mit Dichtring | 15 | Lagerschild |


4. Das Magneteil komplett (1) an das Lagerschild (15) mit dem mitgelieferten Schraubensatz (10) schrauben. Anzugsmoment  15 - Drehmomentschlüssel verwenden!


	ACHTUNG
	Um die Dichtigkeit zu gewährleisten, muss der Schraubensatz mit Dichtringen (im Lieferumfang enthalten) verwendet werden! Es müssen immer neue Dichtringe verwendet werden!

5 Elektrische Installation

5.1 Wichtige Hinweise

	 GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrischen Anschluss nur von Elektro-Fachpersonal durchführen lassen! ■ Alle Anschlussarbeiten nur im spannungslosen Zustand vornehmen! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.

	ACHTUNG
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Es muss sichergestellt sein, dass die Versorgungsspannung und die Typenschildangabe übereinstimmen.

	ACHTUNG
	<p>Diese Bremse ist ausschließlich mit Brücke-Einweg-Gleichrichter zu betreiben (im Lieferumfang enthalten). Die Anschlussleistung beim Lüften beträgt 440 W für 1.3 sec., danach erfolgt eine Absenkung auf 110 W.</p>

5.2 Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung


Bremsengröße	Leitungsquerschnitt	minimaler Biegeradius
BFK471-25	AWG 16	8 x 6 = 48.0 mm

5.3 Brücke-Einweggleichrichter

BEG-561-□□□-□□□

Die Brücke-Einweggleichrichter dienen zur Versorgung von elektromagnetischen Gleichstrom-Federkraftbremsen, die für den Betrieb an solchen Gleichrichtern freigegeben sind. Eine andere Verwendung ist nur mit Genehmigung von INTORQ zulässig.

Die Brücke-Einweggleichrichter schalten nach einer festen Übererregungszeit von Brückengleichrichtung auf Einweggleichrichtung um.

Die Klemmen 3 und 4 liegen im Gleichstromkreis der Bremse, die Induktionsspannungsspitze bei gleichstromseitigem Schalten (s. Schaltbild „Gleichstromseitiges Schalten - Schnelles Verknüpfen“,  30) wird durch einen integrierten Überspannungsschutz an den Klemmen 5 und 6 begrenzt.



HINWEIS

Weitere Informationen siehe Dokumentation zum Brücke-Einweggleichrichter (im Lieferumfang enthalten).


Gleichrichtertyp	Anschlussspannung	Spulenspannung U_L Lüften/ U_H Halten
	[V AC]	[V DC]
BEG-561-255-130	230 $\pm 10\%$	205 / 103
BEG-561-440-130	400 $\pm 10\%$	360 / 180

Tab. 11: Anschlussspannungen/Spulenspannungen

Die Bremse erfordert eine Spannungsumschaltung. Die Nennspannung der Bremse entspricht der Lüftspannung $U_N = U_L$.

5.4 Elektrischer Anschluss

5.4.1 Schaltungsvorschläge

	ACHTUNG
	<p>Falls der Gleichrichter am Sternpunkt des Motors angeschlossen ist, muss an diesem Anschluss zusätzlich der Null-Leiter angeschlossen werden. Sonst können beim Ausfall einer Netzphase Gleichrichter und Bremse beschädigt werden.</p>

Wechselstromseitiges Schalten - Verzögertes Verknüpfen

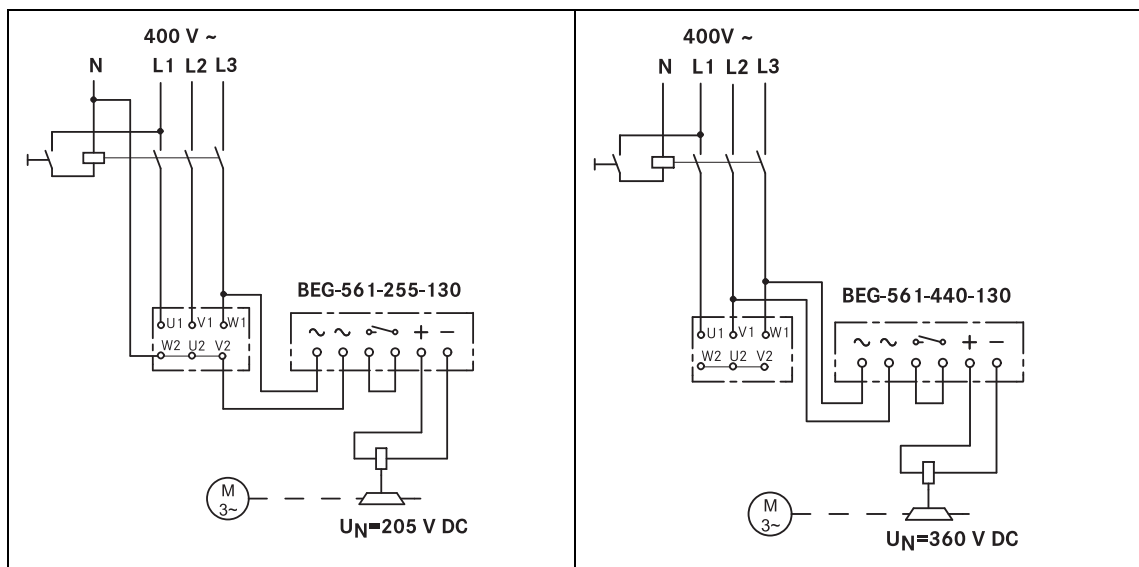


Abb. 14 Brücke-Einweggleichrichter in Parallelschaltung zum Motor, stark verzögertes Verknüpfen

Gleichstromseitiges Schalten - Schnelles Verknüpfen

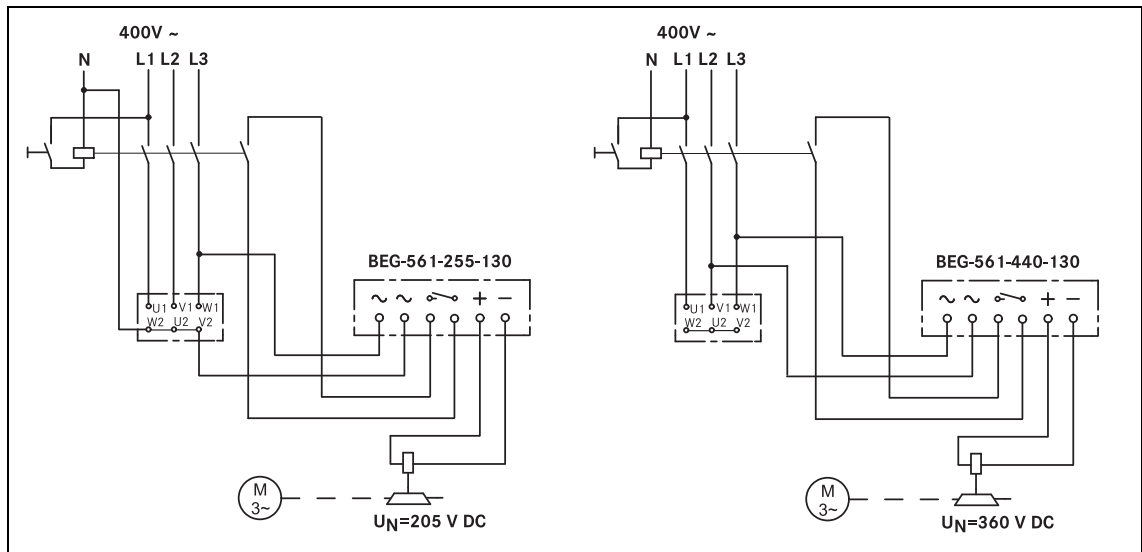


Abb. 15 Brücke-Einweggleichrichter mit gleichstromseitigem Schalten, schnelles Verknüpfen

Induktiver Näherungsschalter für Lüftkontrolle

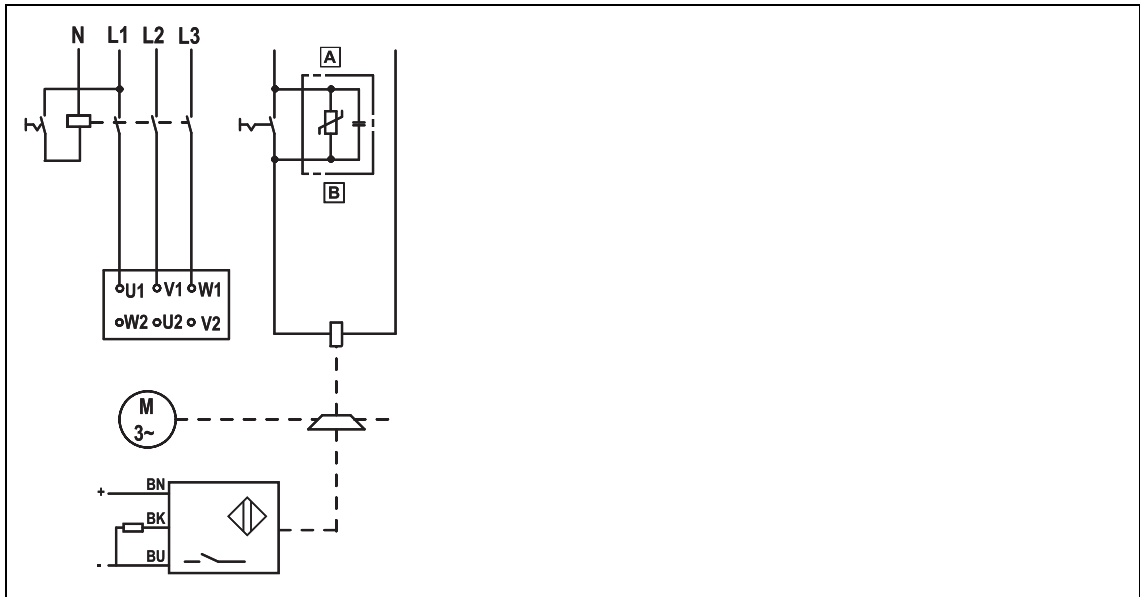


Abb.16 Mit induktivem Näherungsschalter (Lüftkontrolle); Schaltbild gilt auch für Sternschaltung

- [A] Gleichspannung je nach Spulenspannung [B] Funkenlöschglied

Ausführung	PNP, Schließer
Betriebsspannung	10 bis 30 V
Leerlaufstrom	10 mA
Ausgangsstrom	max. 200 mA
Kurzschlussverhalten	kurzschlussfest
Temperaturbereich	-25...+125 °C
Schutzart	IP67
Kabelbelegung und -parameter	
Grau (Mantelisolierung)	Ø 3.3 mm / L = 2 m, 3 x 0.14 mm ²
Braun (BN)	+
Schwarz (BK)	Signal bei gelüfteter Ankerscheibe (Bremsen bestromt)
Blau (BU)	-

Tab. 12: Technische Daten zum induktiven Näherungsschalter (Lüftkontrolle)

Nahrungsschalter fur Verschleißkontrolle

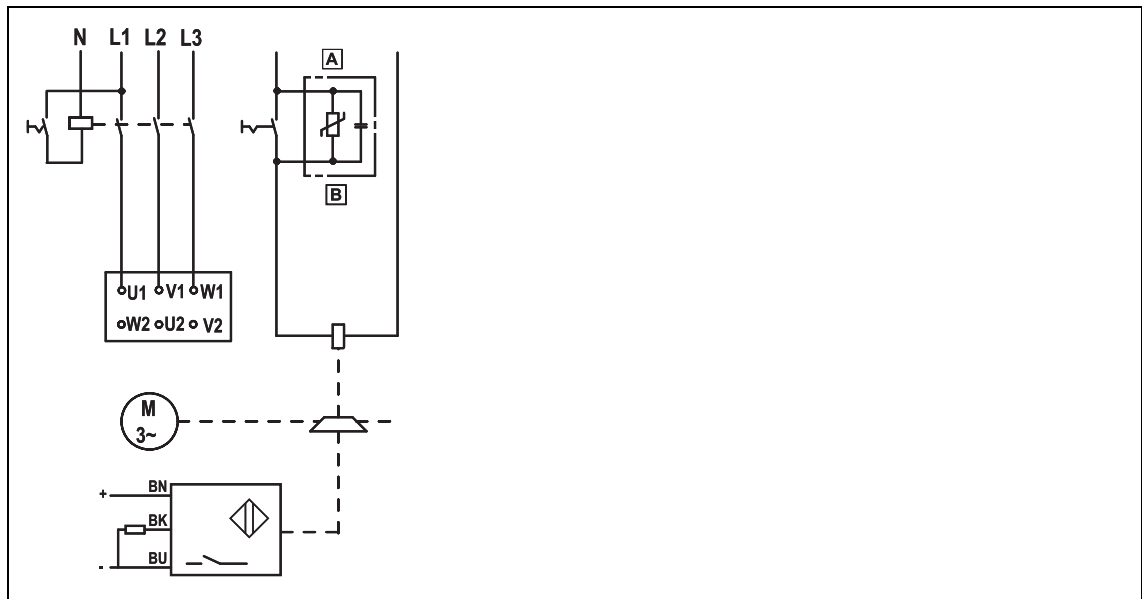


Abb. 17 Mit induktivem Nahrungsschalter (Verschleißkontrolle); Schaltbild gilt auch fur Sternschaltung



- [A] Gleichspannung je nach Spulenspannung
- [B] Funkenloschglied



Ausfuhrung	PNP, Schließer
Betriebsspannung	10 bis 30 V
Leerlaufstrom	<10 mA
Ausgangsstrom	max. 150 mA
Kurzschlussverhalten	kurzschlussfest
Temperaturbereich	-25....+70 C
Schutzart	IP67
Kabelbelegung und -parameter	
Schwarz (Mantelisolierung)	 2 mm / L = 2 m, 3 x 0.073 mm ²
Braun (BN)	+
Schwarz (BK)	Signal dauerhaft vorhanden bis die Verschleißgrenze erreicht ist
Blau (BU)	-



Tab. 13: Technische Daten zum induktiven Nahrungsschalter (Verschleißkontrolle)

6 Inbetriebnahme und Betrieb

6.1 Wichtige Hinweise

	 GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrischen Anschluss nur von Elektro-Fachpersonal durchführen lassen! ■ Alle Anschlussarbeiten nur im spannungslosen Zustand vornehmen! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.



	 GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die spannungsführenden Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.


	 WARNUNG
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <p>Die Bremse muss drehmomentfrei sein. Der Motor darf nicht laufen.</p>

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


6.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

1. Der Schaltkontakt für die Bremse muss geöffnet sein.
2. Zwei Brücken an den Motorklemmen entfernen, um den Motor spannungsfrei zu schalten.
 - Die Spannungsversorgung für die Bremse **nicht** abklemmen.





	 GEFAHR
	<p>Gefahr durch Stromschlag! Falls der Gleichrichter am Sternpunkt des Motors angeschlossen ist, muss an diesem Anschluss zusätzlich der Null-Leiter angeschlossen werden.</p>

3. Gleichspannung für die Bremse einschalten.
4. Wechselfspannung an den Motorklemmen messen. Sie muss Null sein.
5. Schaltkontakt für die Bremse schließen.
 - Die Bremse ist gelüftet.
6. Gleichspannung an der Bremse messen.
 - Die gemessene Gleichspannung mit der auf dem Typenschild angegebener Spannung vergleichen. Bis 10 % Abweichung sind zulässig.
 - Bei abweichendem Messwert:  47
7. Schaltkontakt für die Bremse öffnen.
 - Die Bremse ist eingefallen.
8. Gleichspannung für die Bremse ausschalten.
9. Brücken an die Motorklemmen schrauben (Schritt 2).
10. Ggf. den Null-Leiter wieder vom Sternpunkt entfernen (Schritt 2).

Die Vorarbeiten zur Inbetriebnahme sind abgeschlossen.

Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtable durch,  46. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

6.3 Bremse mit Näherungsschalter

	 GEFAHR
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag! <ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrischen Anschluss nur von Elektro-Fachpersonal durchführen lassen! ■ Alle Anschlussarbeiten nur im spannungslosen Zustand vornehmen! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.
	 WARNUNG
	Gefahr durch rotierende Teile! Die Bremse muss drehmomentfrei sein. Der Motor darf nicht laufen.

6.3.1 Lüftkontrolle

1. Der Schaltkontakt für die Bremse muss geöffnet sein.
2. Zwei Brücken an den Motorklemmen entfernen, um den Motor spannungsfrei zu schalten.
 - Die Spannungsversorgung für die Bremse nicht abklemmen.
 - Bei Anschluss des Gleichrichters am Sternpunkt des Motors muss an diesem Anschluss zusätzlich der Null-Leiter angeschlossen werden.
3. Gleichspannung für die Bremse einschalten.
4. Wechselspannung an den Motorklemmen messen. Sie muss Null sein.
5. Schaltkontakt für die Bremse schließen.
 - Die Bremse wird gelüftet.
6. Gleichspannung an der Bremse messen:
 - Die gemessene Gleichspannung mit der auf dem Typenschild angegebener Spannung vergleichen. Bis $\pm 10\%$ Abweichung sind zulässig. Beachten Sie, dass in dieser Konfiguration der Brücke-Einweg Gleichrichter verwendet wird!
7. Lüftweg „s_L“ kontrollieren.
 - Der Lüftweg muss Null und der Rotor frei drehbar sein.
8. Näherungsschalter in Betrieb nehmen.
9. Prüfen Sie die technischen Daten des Näherungsschalters: Bei einer Betriebsspannung zwischen 10-30 Volt muss der Leerlaufstrom 10 mA betragen. (Der Ausgangsstrom darf nicht über 200 mA liegen.)
10. Schaltkontakt für die Bremse öffnen.
 - Die Bremse fällt ein.
11. Schaltungszustand für die Lüftkontrolle des Näherungsschalters prüfen (s. Tab. 14):
 - Nur dann, wenn die Bremse gelüftet wird (Schaltkontakt geschlossen), muss am Näherungsschalter ein Signal anliegen.
 - Wird die Bremse nicht gelüftet (Schaltkontakt geöffnet), darf am Näherungsschalter kein Signal anliegen!

12. Gleichspannung für die Bremse ausschalten.
13. Zwei Brücken wieder an die Motorklemmen schrauben. Ggf. zusätzlichen Null-Leiter entfernen.

Schaltungsart	Anschluss	Bremse gelüftet	Näherungsschalter: Signal liegt an
Schließer	schwarz / blau / braun +24 V	ja	ja
		nein	nein

Tab. 14: Schaltungszustand des Näherungsschalters für Lüftkontrolle

6.3.2 Verschleißkontrolle

1. Der Schaltkontakt für die Bremse muss geöffnet sein.
2. Zwei Brücken an den Motorklemmen entfernen, um den Motor spannungsfrei zu schalten.
 - Die Spannungsversorgung für die Bremse nicht abklemmen.
 - Bei Anschluss des Gleichrichters am Sternpunkt des Motors muss an diesem Anschluss zusätzlich der Null-Leiter angeschlossen werden.
3. Gleichspannung für die Bremse einschalten.
4. Wechselspannung an den Motorklemmen messen. Sie muss Null sein.
5. Schaltkontakt für die Bremse schließen.
 - Die Bremse wird gelüftet.
6. Gleichspannung an der Bremse messen:
 - Die gemessene Gleichspannung mit der auf dem Typenschild angegebener Spannung vergleichen. Bis $\pm 10\%$ Abweichung sind zulässig. Beachten Sie, dass in dieser Konfiguration der Brücke-Einweggleichrichter verwendet wird!
7. Lüftweg „s_L“ kontrollieren.
 - Der Lüftweg muss Null und der Rotor frei drehbar sein.
8. Näherungsschalter in Betrieb nehmen.
9. Prüfen Sie die technischen Daten des Näherungsschalters: Bei einer Betriebsspannung zwischen 10-30 Volt muss der Leerlaufstrom unter 10 mA bleiben. (Der Ausgangsstrom darf nicht über 150 mA liegen.)
10. Schaltkontakt für die Bremse öffnen.
 - Die Bremse fällt ein.
11. Schaltungszustand für die Verschleißkontrolle des Näherungsschalters prüfen (s. Tab. 15):
 - Solange die Verschleißgrenze nicht erreicht ist, muss unabhängig davon, ob der Schaltkontakt offen oder geschlossen ist am Näherungsschalter ein Signal anliegen.
 - Wird die Verschleißgrenze erreicht, darf am Näherungsschalter kein Signal anliegen!
12. Gleichspannung für die Bremse ausschalten.

13. Zwei Brücken wieder an die Motorklemmen schrauben. Ggf. zusätzlichen Null-Leiter entfernen.



Schaltungsart	Anschluss	Bremse gelüftet	Näherungsschalter: Signal liegt an
Schließer	schwarz / blau / braun +24 V	ja	ja
		nein	ja
		Verschleißgrenze erreicht	nein


Tab. 15: Schaltungszustand des Näherungsschalters für Verschleißkontrolle

6.4 Inbetriebnahme

1. Antriebssystem einschalten.
2. Einige Testbremsungen durchführen.


6.5 Während des Betriebs

	<p style="text-align: center;"> GEFAHR</p> <p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die spannungsführenden Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.
---	--

- Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Kontrollen durch. Achten Sie dabei besonders auf:
 - Ungewöhnliche Geräusche oder Temperaturen
 - Lockere Befestigungselemente
 - Den Zustand der elektrischen Leitungen
 - Die Ankerscheibe muss angezogen sein, der Rotor muss sich restmomentfrei bewegen.
- Gleichspannung an der Bremse messen.
 - Für ca. 1.3 sec. liegt die hohe Lüftspannung an. Anschließend wird das System auf die Haltespannung (siehe Typenschild) abgesenkt.
- Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtable durch,  46. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

7 Wartung und Reparatur

7.1 Verschleiß von Federkraftbremsen

INTORQ Federkraftbremsen sind verschleißfest und für lange Wartungsintervalle ausgelegt. Der Reibbelag und die Bremsenmechanik unterliegen einem funktionsbedingten Verschleiß. Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb muss die Bremse turnusmäßig überprüft oder gegebenenfalls ausgetauscht werden  33.

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 Reibbelages gleichzeitig auf, sind die Einflussfaktoren bei der Verschleißberechnung zu addieren.


Komponente	Ursache	Auswirkung	Einflussfaktoren
Reibbelag	Betriebsbremsungen	Verschleiß des Reibbelages	Umgesetzte Reibarbeit
	Notstopps		
	Überschneidungsverleiß beim Anfahren und Stoppen des Antriebs		
	Aktives Bremsen durch den Antriebsmotor mit Unterstützung der Bremse (Quickstopp)		
	Anlaufverschleiß bei Motoreinbaulage mit vertikaler Welle auch bei offener Bremse		Anzahl Start-Stopp-Zyklen
Ankerscheibe und Flansch	Reiben des Bremsbelages	Einlaufen von Ankerscheibe und Flansch	Umgesetzte Reibarbeit
Verzahnung des Bremsrotors	Relativbewegung und Stöße zwischen Bremsrotor und Bremsnabe	Verschleiß der Verzahnung (primär rotorseitig)	Anzahl Start-Stopp-Zyklen
Abstützung Bremse	Lastwechsel und Stöße im Umkehrspiel zwischen Ankerscheibe und Führungsbolzen	Ausschlagen von Ankerscheibe und Bolzen	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

7.2 Inspektionen



7.2.1 Wichtige Hinweise

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,  38. 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 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.

Wartungsintervalle.

Zeitintervall	Bei Betriebsbremsen:	Bei Haltebremsen mit Notstopp:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ gemäß Standzeitberechnung ■ sonst halbjährlich ■ spätestens nach 4000 Betriebsstunden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ minimal alle 2 Jahre ■ spätestens nach 1 Mio. Zyklen
Inspektionen bei angebauter Bremse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einmal im Jahr Lüfftfunktion und Ansteuerung prüfen ■ Luftspalt s_L prüfen; Gewindestopfen prüfen; O-Ringe prüfen 	 43
Inspektionen nach Abbau der Bremse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rotor prüfen ■ Nabe prüfen ■ Ankerscheibe und Gegenreibfläche prüfen 	 40

Tab. 17: Wartungsintervalle

7.3 Wartungsarbeiten



HINWEIS

Bei Inspektions- und Wartungsarbeiten grundsätzlich beachten:

- Bremsen mit defekten Ankerscheiben, Zylinderschrauben, Federn oder Gegenreibflächen immer komplett erneuern.
- Verunreinigungen durch Öle und Fette mit Bremsenreiniger entfernen.
 - Ursache für Verschmutzung klären und beseitigen
 - Ggf. Bremse erneuern.

Nach dem Austausch des Rotors wird das ursprüngliche Bremsmoment erst nach dem Einlaufen der Reibflächen erreicht. Nach dem Rotorwechsel tritt bei eingelaufenen Ankerscheiben und Gegenreibflächen ein erhöhter Anfangsverschleiß auf.

- Für alle Wartungsarbeiten müssen Sie die Bremse demontieren.

7.3.1 Bremse prüfen



	GEFAHR
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag! Spannung abschalten. Die Bremse muss lastmomentfrei sein.

1. Bremse demontieren, 35 und 36.
2. Rotor prüfen:
 - Rotorstärke
 - Rotorstärke mit Messschieber messen.
 - Gemessene Rotorstärke mit minimal zulässiger Rotorstärke vergleichen, 16.
 - Falls erforderlich, Rotor austauschen.
 - Verzahnung
 - Verzahnung des Rotors auf Verschleiß- und Einlaufspuren prüfen.
 - Bei beschädigter Verzahnung Rotor austauschen.
3. Nabe prüfen:
 - Verzahnung des Rotors auf Verschleiß- und Einlaufspuren prüfen.
 - Bei beschädigter Verzahnung Nabe demontieren und austauschen.

4. Ankerscheibe prüfen:
Thermische Schädigung
 - Bei thermischer Schädigung (dunkelblaues Anlaufen) Magnetteil austauschen (ggf. Ankerscheibe durch den Hersteller austauschen lassen).
 - Ebenheit < 0.15 mm
5. Gegenreibfläche prüfen:
Flansch
 - Maximale Einlauftiefe < 0.1 mm.
 - Bei stärkerer Riefenbildung Flansch austauschen.
 - Bei thermischer Schädigung (dunkelblaues Anlaufen) Flansch austauschen.

**HINWEIS**

Bei Wiedermontage der Bremse neue INTORQ Schraubensätze verwenden!

6. Bremse montieren,  22.
7. Anschlusskabel anschließen.
8. Bremse wieder in Betrieb nehmen,  30.

**ACHTUNG**

Bei der Doppel-Rotor-Bremse ist der zweite Rotor in der Baugruppe „Flansch komplett“ enthalten. Diese Baugruppe muss ggf. komplett ausgetauscht und darf nicht demontiert werden!

**HINWEIS**

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.

7.3.2 Bremse mit einem Rotor demontieren

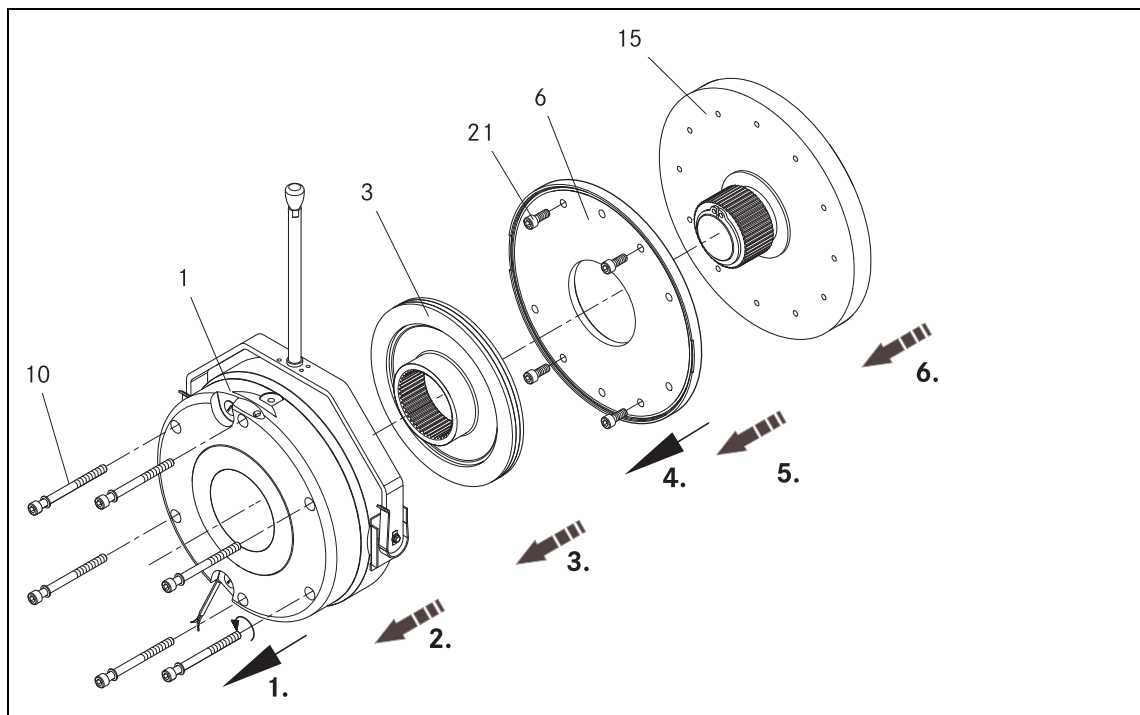


Abb. 18 Bremse demontieren

1	Magnetteil	3	Rotor	21	Befestigungsschrauben
6	Flansch	10	Zylinderschrauben	15	Lagerschild

1. Anschlusskabel lösen.
2. Zylinderschrauben (10) lösen und ganz herausrauben.
3. Magnetteil (1) von der Welle ziehen.
4. Rotor (3) von der Nabe ziehen.
5. Befestigungsschrauben (21) lösen und ganz herausrauben.
6. Flansch (6) vom Lagerschild (15) abnehmen.

7.3.3 Doppel-Rotor-Bremse demontieren

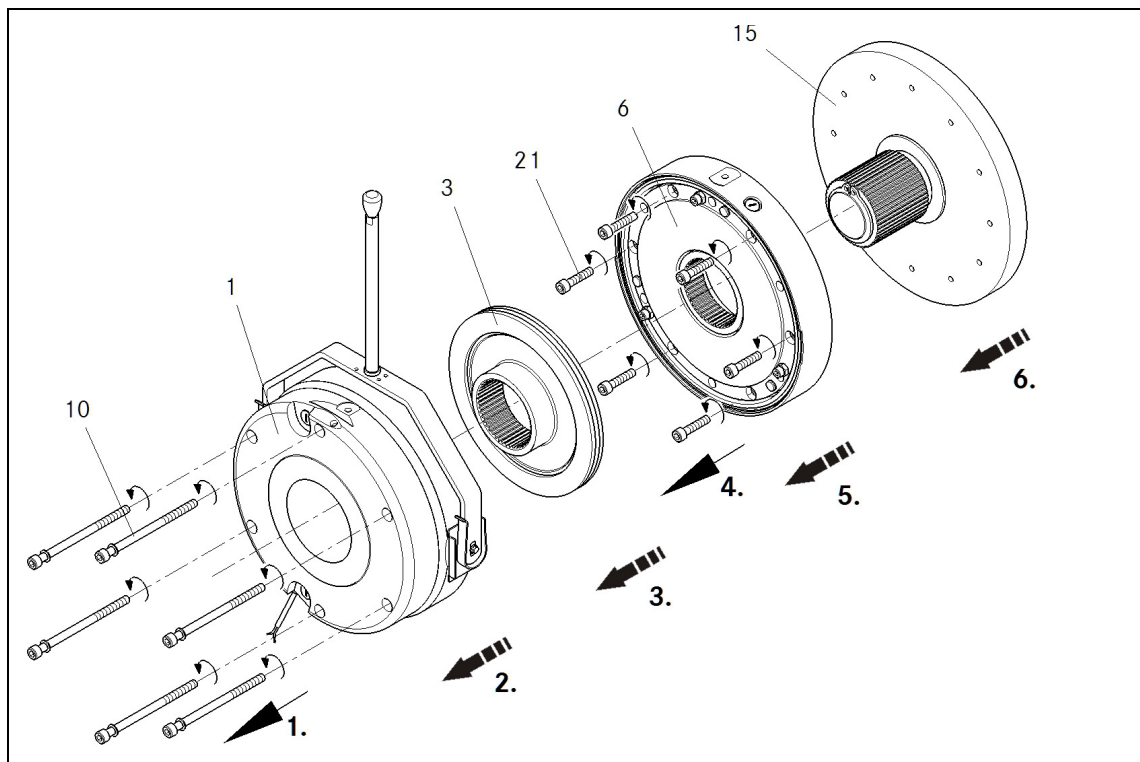




Abb. 19 Bremse demontieren bei Doppelrotorausführung

1	Magnetteil	3	Rotor	21	Befestigungsschrauben
6	Baugruppe Flansch incl. Rotor	10	Zylinderschrauben	15	Lagerschild

1. Anschlusskabel lösen.
2. Zylinderschrauben (10) lösen und ganz herausschrauben.
3. Magnetteil (1) von der Welle ziehen.
4. Rotor (3) von der Nabe ziehen.
5. Befestigungsschrauben (21) lösen und ganz herausschrauben.
6. Baugruppe Flansch komplett (6) von der Nabe ziehen.

7.3.4 Lüften / Spannung

	 GEFAHR
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag! Spannungsführende Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.

1. Funktion der Bremse bei laufendem Antrieb beobachten. Ankerscheibe muss angezogen sein und der Rotor muss sich restmomentfrei bewegen.
2. Gleichspannung an der Bremse messen.
 - Die gemessene Gleichspannung mit auf dem Typenschild angegebener Spannung vergleichen. Bis 10 % Abweichung sind zulässig.

7.4 Ersatzteilliste

- Lieferbar sind nur Teile mit Positionsnummern.
 - Die Positionsnummern sind nur für die Standardausführung gültig.
- Bei der Bestellung bitte angeben:
 - Bestellnummer der Bremse
 - Positionsnummer des Ersatzteils

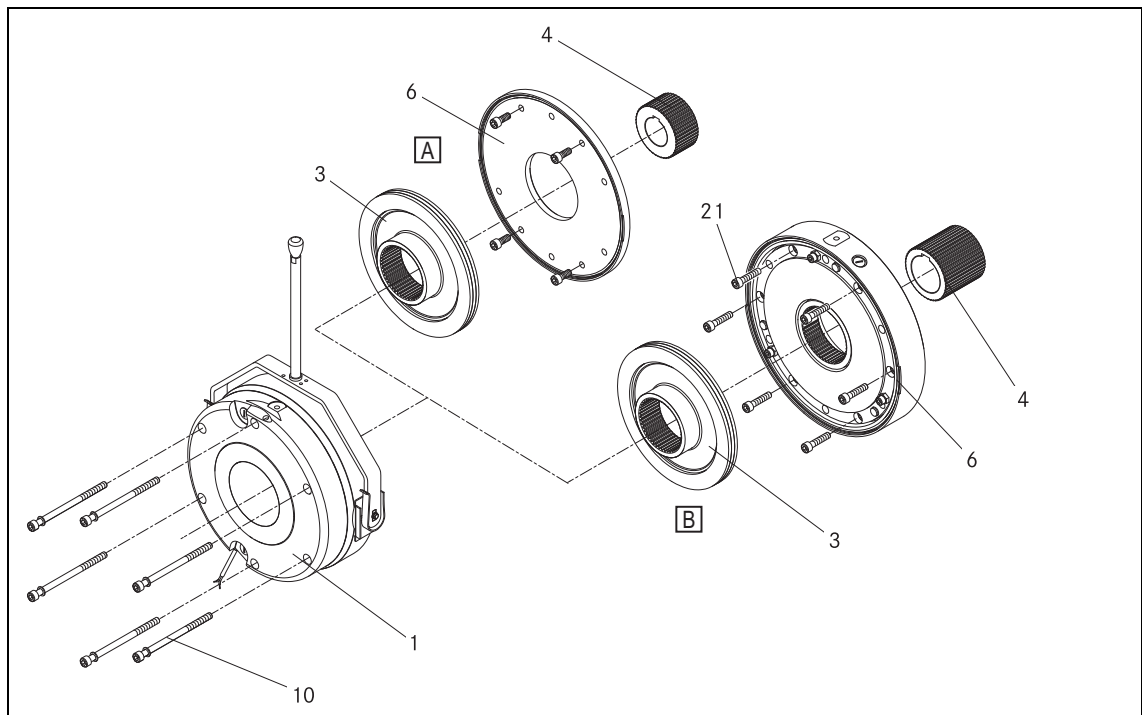


Abb. 20 Federkraftbremse BFK471

A Ein-Rotor-Ausführung

B Doppel-Rotor-Ausführung

Pos.	Benennung	Variante
1	Magnetteil komplett	Spannung, Kennmoment
3	Rotor komplett	
4	Nabe	Bohrungsdurchmesser
6	Flansch Baugruppe Flansch inkl. Rotor	Ein-Rotor-Ausführung Doppel-Rotor-Ausführung
10	Befestigungsschrauben mit Dichtringen Schraubensatz Zylinderschrauben DIN EN ISO 4762	Ein-Rotor-Ausführung Doppel-Rotor-Ausführung
21	Befestigungsschraubensatz	für Flanschmontage (Ein-Rotor-Ausführung) für Baugruppe Flansch komplett (Doppel-Rotor-Ausführung)
35	Arretierung der Handlüftung (📖 45)	optional

Tab. 18: Ersatzteilliste

7.5 Zubehör

Arretierung der Handlüftung

Die Arretierung (35) der Handlüftung ist als Nachrüstsatz optional erhältlich.

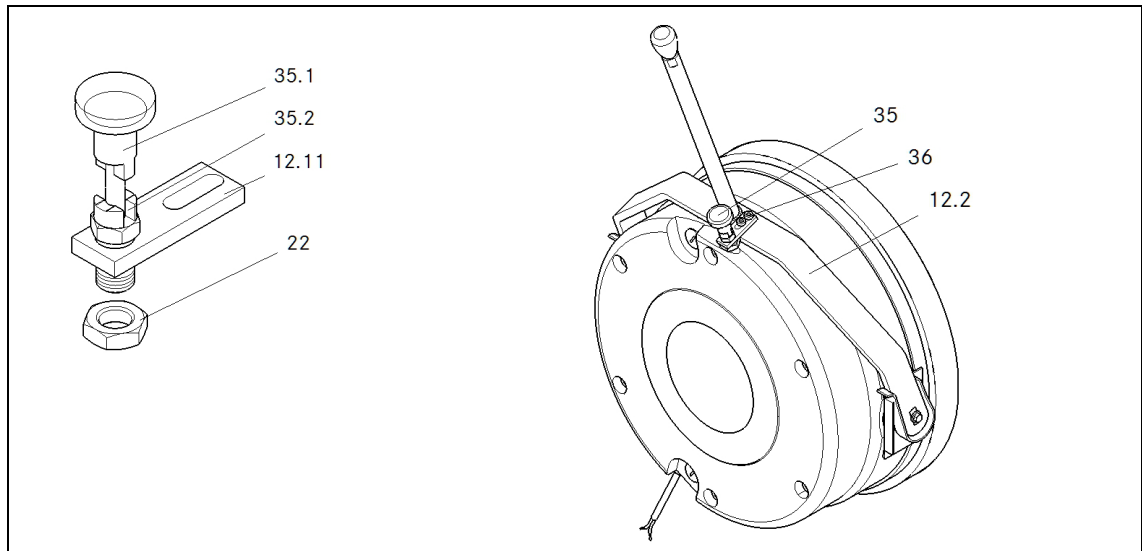




Abb. 21 Montage Handlüftung bzw. Arretierung

1. Lasche (12.11) mit Schrauben (36) lose an Handlüftbügel (12.2) vormontieren.
2. Rastbolzen (35.2) in Lasche (12.11) einschrauben und mit Kontermutter (22) sichern.
3. Einstellung ca. 1-2 mm über Magnetgehäuse.
4. Handlüftung betätigen, Rastbolzen (35.2) in die dafür vorgesehene Bohrung im Magnetgehäuse einrasten, durch Verdrehung des Bolzenkopfes (35.1) sichern und Schrauben (36, M6) mit einer Anzugskraft von 9 Nm festziehen. Hierbei muss der Rotor frei drehen können. D.h. durch entsprechendes Verschieben der Lasche (12.11) diese Position einstellen.
5. Funktion der Handlüftung bzw. Arretierung prüfen, ggf. den Einstellvorgang wiederholen.


8 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.

Fehlverhalten der Bremse

Störung	Ursache	Behebung
Bremse lüftet nicht	Spule hat Unterbrechung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen: - Bei zu großem Widerstand Magnetteil komplett austauschen.
	Spule hat Windungsschluss oder Masseschluss	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spulenwiderstand mit Vielfachmessgerät messen: - Messwert mit Nennwiderstand vergleichen. - Werte:  16 - Bei zu geringem Widerstand Magnetteil komplett austauschen. ■ Spule mit Vielfachmessgerät auf Masseschluss prüfen: - Bei Masseschluss Magnetteil komplett austauschen. ■ Bremsenspannung prüfen (siehe Gleichrichter defekt, Spannung zu klein).
	Verdrahtung defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verdrahtung kontrollieren und richtigstellen. - Kabel mit Vielfachmessgerät auf Durchgang prüfen: ■ Bei defektem Kabel Magnetteil komplett austauschen.
	Gleichrichter defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichspannung am Gleichrichter mit Vielfachmessgerät messen. Wenn Gleichspannung Null: ■ Wechselfspannung am Gleichrichter messen. Wenn Wechselfspannung Null: - Spannung einschalten - Sicherung kontrollieren - Verdrahtung kontrollieren Wenn Wechselfspannung in Ordnung: - Gleichrichter kontrollieren - Defekten Gleichrichter austauschen Wenn Gleichspannung zu klein: - Gleichrichter kontrollieren - Diode defekt, passenden unbeschädigten Gleichrichter einsetzen ■ Spule auf Windungsschluss oder Masseschluss überprüfen. ■ Bei wiederholtem Gleichrichterdefekt Magnetteil komplett austauschen, auch wenn kein Windungsschluss oder Masseschluss messbar ist. Der Fehler kann erst bei Erwärmung auftreten.
	Luftspalt zu groß	Rotor austauschen  42 und Hinweis
	Rotorstärke zu gering	

Tab. 19: Fehlersuche

	ACHTUNG
	Bei der Doppel-Rotor-Bremse ist der zweite Rotor in der Baugruppe „Flansch komplett“ enthalten. Diese Baugruppe muss ggf. komplett ausgetauscht und darf nicht demontiert werden!

Abweichende Messwerte

Messwert	Ursache	Behebung
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 Gleichrichter ersetzen.
Wechselspannung ist nicht Netzspannung	Sicherung fehlt oder ist defekt	Sicherung einsetzen. Sicherung wechseln.

Tab. 20: Abweichende Messwerte

Notizen

 INTORQ GmbH & Co KG
Germany
PO Box 1103
D-31849 Aerzen
Wülmsers Weg 5
D-31855 Aerzen
 +49 5154 70534-444
 +49 5154 70534-200
 info@intorq.com

 应拓柯制动器（上海）有限责任公司
INTORQ (Shanghai) Co., Ltd.
上海市浦东新区泥城镇新元南路 600 号
6 号楼一楼 B 座
No. 600, Xin Yuan Nan Road,
Building No. 6 / Zone B
Nicheng town, Pudong
201306 Shanghai
 +86 21 20363-810
 +86 21 20363-805
 info@cn.intorq.com

 INTORQ US Inc.
USA
300 Lake Ridge Drive SE
Smyrna, GA 30082, USA
 +1 678 236-0555
 +1 678 309-1157
 info@us.intorq.com

 INTORQ India Private Limited
India
Plot No E-7/3
Chakan Industrial Area, Phase 3
Nighoje, Taluka - Khed
Pune, 410501, Maharashtra
 +91 2135625500
 info@intorq.in