



# Torquemotoren

RIB, RKI, RKIB

Katalog



# Inhaltsverzeichnis

1	Technische Grundlagen .....	6
1.1	Legende der Formelzeichen .....	6
1.2	Vorteile von Torquemotoren .....	7
1.2.1	Leistungsvermögen .....	7
1.2.2	Betriebskosten .....	7
1.2.3	Konstruktion .....	8
1.3	Charakteristik von Torquemotoren .....	8
1.4	Allgemeine Motorkennwerte .....	9
1.4.1	Effizienzkriterien .....	9
1.4.2	Wicklungsausführungen und Abhängigkeiten .....	10
1.4.3	Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie .....	11
1.4.4	Drehmoment-Strom-Kennlinie .....	13
1.5	Thermischer Motorschutz .....	14
1.5.1	Überwachungskreise I und II .....	14
1.5.2	Überwachungskreis I .....	15
1.5.3	Überwachungskreis II .....	16
1.6	Elektrische Anschlusstechnik .....	18
1.6.1	Standardkabelanschlüsse .....	18
1.6.2	Sonderkabelanschlüsse .....	19
1.6.3	Positive Drehrichtung des Motors .....	20
1.6.4	Kommutierung .....	20
1.6.5	Isolationsfestigkeit und Überspannungsphänomene .....	20
1.6.6	Kurzschlussverhalten bei permanentmagneterregten Synchronmotoren .....	22
1.7	Kühlung und Kühlkreislauf .....	22
1.7.1	Wärmeverteilung .....	22
1.7.2	Kühlmedien und deren Einfluss auf die Kühlung .....	23
1.7.3	Abhängigkeit der Nenndaten von der Vorlauftemperatur und dem Kühlmedium .....	25
1.8	Anordnung von Motoren .....	26
1.8.1	Parallelbetrieb mehrerer Motoren auf einer Achse .....	26
1.8.2	Anordnung der Motoren .....	26
1.9	Parallelbetrieb mehrerer Motoren auf einer Achse .....	29
1.9.1	Verschiebung des Kabelabgangs .....	29
1.9.2	Einstellung der Phasengleichheit .....	29
1.9.3	Auswertung der Temperatursensorik .....	30
1.9.4	Resultierende Motordaten .....	31
1.10	Auswahl von Direktantrieben für rotative Anwendungen .....	31
1.10.1	Taktanwendungen .....	31
1.10.2	Beispiel Taktanwendungen .....	35
1.10.3	NC-Rundtischanwendungen .....	37
1.10.4	Beispiel NC-Rundtischanwendungen .....	37
2	RIB-Torquemotoren .....	39
2.1	Bestellbezeichnung RIB .....	41
2.2	Produkttabellen .....	42
2.2.1	Erläuterungen .....	42
2.2.2	RIB11-3P-89xH Geometrische Daten .....	44
2.2.3	RIB11-3P-89xH Leistungsdaten .....	46
2.2.4	RIB11-3P-120xH Geometrische Daten .....	48
2.2.5	RIB11-3P-120xH Leistungsdaten .....	50

2.2.6	RIB17-3P-168xH Geometrische Daten.....	52
2.2.7	RIB17-3P-168xH Leistungsdaten.....	54
2.2.8	RIB11-3P-230xH Geometrische Daten.....	56
2.2.9	RIB11-3P-230xH Leistungsdaten.....	58
2.2.10	RIB13-3P-298xH Geometrische Daten.....	60
2.2.11	RIB13-3P-298xH Leistungsdaten.....	62
2.2.12	RIB11-3P-384xH Geometrische Daten.....	64
2.2.13	RIB11-3P-384xH Leistungsdaten.....	66
2.2.14	RIB19-3P-460xH Geometrische Daten.....	68
2.2.15	RIB19-3P-460xH Leistungsdaten.....	70
2.2.16	RIB13-3P-690xH Geometrische Daten.....	72
2.2.17	RIB13-3P-690xH Leistungsdaten.....	74
3	RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren .....	76
3.1	Bestellbezeichnung RKI und RKIB .....	78
3.2	Produkttabellen .....	79
3.2.1	Erläuterungen.....	79
3.2.2	RKI5-3P-230xH Geometrische Daten.....	82
3.2.3	RKI5-3P-230xH Leistungsdaten .....	84
3.2.4	RKIB11-3P-298xH Geometrische Daten, Teil 1 .....	86
3.2.5	RKIB11-3P-298xH Leistungsdaten, Teil 1 .....	88
3.2.6	RKIB11-3P-298xH Geometrische Daten, Teil 2 .....	90
3.2.7	RKIB11-3P-298xH Leistungsdaten, Teil 2 .....	92
3.2.8	RKIB11-3P-298xH Geometrische Daten, Teil 3 .....	94
3.2.9	RKIB11-3P-298xH Leistungsdaten, Teil 3 .....	96
3.2.10	RKIB5-3P-384xH Geometrische Daten, Teil 1 .....	98
3.2.11	RKIB5-3P-384xH Leistungsdaten, Teil 1 .....	100
3.2.12	RKIB5-3P-384xH Geometrische Daten, Teil 2 .....	102
3.2.13	RKIB5-3P-384xH Leistungsdaten, Teil 2 .....	104
3.2.14	RKIB11-3P-460xH Geometrische Daten, Teil 1 .....	106
3.2.15	RKIB11-3P-460xH Leistungsdaten, Teil 1 .....	108
3.2.16	RKIB11-3P-460xH Geometrische Daten, Teil 2 .....	110
3.2.17	RKIB11-3P-460xH Leistungsdaten, Teil 2 .....	112
3.2.18	RKIB11-3P-690xH Geometrische Daten, Teil 1 .....	114
3.2.19	RKIB11-3P-690xH Leistungsdaten, Teil 1 .....	116
3.2.20	RKIB11-3P-690xH Geometrische Daten, Teil 2 .....	118
3.2.21	RKIB11-3P-690xH Leistungsdaten, Teil 2 .....	120
3.3	Kabelabgänge.....	122
3.3.1	Kabelabgänge RKI5-3P-230xH.....	122
3.3.2	Kabelabgänge RKIB11-3P-298xH .....	124
3.3.3	Kabelabgänge RKIB5-3P-384xH .....	126
3.3.4	Kabelabgänge RKIB11-3P-460xH .....	128
3.3.5	Kabelabgänge RKIB11-3P-690xH .....	130
4	Anhang.....	132
4.1	Checkliste für Torquemotoren.....	132
	Glossar .....	135



## Vorwort

Im thüringischen Suhl entwickelt und fertigt Schaeffler mit ca. 140 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die Industrie anspruchsvollste rotative und lineare Direktantriebe.

Unsere Torquemotoren-Baureihen haben wir in jahrelanger Entwicklungsarbeit bis an das physikalisch Machbare und wirtschaftlich Sinnvolle optimiert. Aufwendige mechanische und thermische Simulationen des Motors, aber auch der Wälzlagerung, die Auslegung des Magnetkreises und des Kühlkreises sowie die Magnetsimulation sind unsere Werkzeuge zur Optimierung und Weiterentwicklung. Jede unserer Torquemotoren-Baureihen verfügt über eine bestimmte Kombination an herausragenden Eigenschaften, wie beispielsweise hohe Drehmomentdichte, höchste Drehzahlen, hervorragender Gleichlauf und niedrige Verlustleistung. Dadurch können wir nahezu alle Anwendungen im Bereich der Direktantriebe abdecken.

Findet sich in unserem Baukasten doch einmal kein passender Motor, so entwickeln wir kundenspezifisch Ihr High-End-Positioniersystem und High-End-Antriebssystem. Schaeffler ist wie kein anderes Unternehmen am Markt in der Lage, auf Basis Ihrer Vorgaben die optimale Motortopologie zu bestimmen und einen Antrieb auf höchstem Niveau zu entwickeln. Da ein Torquemotor und dessen Lagerung in enger Wechselwirkung zueinander stehen, profitieren Sie von unserer Expertise auf dem Gebiet der Wälzlagerung in besonderer Weise. Nicht zuletzt deshalb bieten wir für unsere Torquemotoren auch Wälzlagerungen an, die auf den jeweiligen Maschinentyp spezialisiert sind.

Dieser Katalog bietet Ihnen eine detaillierte Übersicht auf unser Portfolio an rotativen Direktantrieben, deren Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten. Kunden vertrauen Direktantrieben von Schaeffler besonders in den Branchen Werkzeugmaschinen, Medizintechnik, Automation, Robotik, Nahrungsmittel, Verpackung, Druckmaschinen, Textilmaschinen, Productronic sowie Messtechnik.

# 1 Technische Grundlagen

## 1.1 Legende der Formelzeichen

$I$	A	Motorstrom
$I_{c \text{ eff}}$	A	effektiver Nennstrom, ungekühlt
$I_{c \text{ red}}$	A	reduzierter Nennstrom
$I_{cw \text{ eff}}$	A	effektiver Nennstrom, gekühlt
$I_{cw2 \text{ eff}}$	A	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb
$I_p \text{ eff}$	A	effektiver Spitzenstrom
$I_{pl \text{ eff}}$	A	effektiver Spitzenstrom, linearer Bereich
$I_u \text{ eff}$	A	effektiver Grenzstrom
$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	Massenträgheitsmoment
$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	Motorkonstante Torquemotoren
$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	Momentenkonstante
$n$	$\text{min}^{-1}$	Drehzahl
$n_{lc}$	$\text{min}^{-1}$	Grenzdrehzahl bei $I_{c \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$
$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	Grenzdrehzahl bei $I_p \text{ eff}$ und $U_{DCL}$
$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	Eckdrehzahl
$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$
$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb
$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	Nennndrehzahl (S1), gekühlt
$n_{\text{max}}$	$\text{min}^{-1}$	max. Drehzahl
$P_l$	W	Verlustleistung
$P_{\text{max S1}}$	N	max. Dauerleistung
$R$	$\Omega$	elektrischer Widerstand
$t$	s	Zeit
$T$	Nm	Drehmoment
$t_b$	s	Pausenzeit
$T_c$	Nm	Nennmoment, ungekühlt
$T_{cw}$	Nm	Nennmoment, gekühlt
$T_{cw2}$	Nm	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw2}$
$T_{cw3}$	Nm	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw3}$
$T_{\text{eff}}$	Nm	effektives Drehmoment
$T_F$	Nm	Lagerreibmoment
$t_m$	s	Bewegungszeit
$T_{\text{max}}$	Nm	max. Drehmoment
$T_p$	Nm	Spitzenmoment
$T_{pl}$	Nm	Spitzenmoment, linearer Bereich
$T_{\text{safe eff}}$	Nm	effektives Drehmoment, inkl. Sicherheitsfaktor
$T_{\text{safe max}}$	Nm	max. Drehmoment, inkl. Sicherheitsfaktor
$T_{sw}$	Nm	Stillstandsmoment, gekühlt
$T_u$	Nm	Grenzmoment
$T_w$	Nm	Bearbeitungsmoment
$T_Z$	Nm	Gewichtskraft, Zusatzmoment
$U_{DCL}$	V	Zwischenkreisspannung
$\alpha$	$\text{rad}/\text{s}^2$	Winkelbeschleunigung
$\alpha_{\text{max}}$	$\text{rad}/\text{s}^2$	max. Winkelbeschleunigung
$\alpha_{S1}$	$\text{rad}/\text{s}^2$	Winkelbeschleunigung S1-Betrieb
$\vartheta$	$^{\circ}\text{C}$	Temperatur
$\vartheta_f$	$^{\circ}\text{C}$	aktuelle Vorlauftemperatur
$\vartheta_{\text{max}}$	$^{\circ}\text{C}$	max. zulässige Wicklungstemperatur
$\vartheta_n$	$^{\circ}\text{C}$	Nenn-Ansprechtemperatur
$\vartheta_{nf}$	$^{\circ}\text{C}$	Nenn-Vorlauftemperatur
$\varphi$	$^{\circ}$	Bewegungswinkel
$\omega$	$\text{rad}/\text{s}$	Winkelgeschwindigkeit
$\omega_{\text{max}}$	$\text{rad}/\text{s}$	max. Winkelgeschwindigkeit

## 1.2 Vorteile von Torquemotoren

### 1.2.1 Leistungsvermögen

#### Keine Wandlung der Bewegungsform

Im Antriebsstrang sind keine Elastizität, kein Spiel, keine Reibung und keine Hysterese vorhanden, die jeweils durch Übertragungsglieder und Koppelglieder entstehen.

#### Hochpoliger Motor

Der hochpolige Aufbau ermöglicht sehr hohe Drehmomente. Die Drehmomente können von der Drehzahl  $> 0$  bis zur Nenndrehzahl genutzt werden.

#### Dünnes ringförmiges Sekundärteil

Der dünne, ringförmige Aufbau mit großem freiem Innendurchmesser reduziert die Eigenträgheit des Motors und ermöglicht ein hohes Beschleunigungsvermögen.

#### Direkte Positionsmessung

Die direkte Positionsmessung und der steife mechanische Aufbau ermöglichen hochgenaue, dynamische Positioniervorgänge.

#### Steuerungskompatibilität

Torquemotoren von Schaeffler Industrial Drives eignen sich für den Betrieb mit allen marktbekannten Steuerungen.

### 1.2.2 Betriebskosten

#### Keine zusätzlichen bewegten Teile

Das Fehlen zusätzlicher bewegter Teile reduziert Montageaufwand, Justageaufwand und Wartungsaufwand der Antriebsbaugruppe.

#### Geringster Verschleiß im Antriebsstrang

Der Antriebsstrang ist selbst bei höchsten Wechselbelastungen extrem langlebig. Der geringe Verschleiß reduziert Maschinenstillstandszeiten.

#### Hohe Verfügbarkeit

Neben der erhöhten Lebensdauer und dem reduzierten Verschleiß erhöht die Robustheit der Torquemotoren die Verfügbarkeit der gesamten Maschine.

#### Energieeffizienz

Die Wärme wird auf ein Minimum reduziert, was Energie im Umrichter und Rückkühler spart.

### 1.2.3 Konstruktion

#### Hohlwelle

Die Hohlwelle mit großem Durchmesser ermöglicht die Integration oder Durchführung anderer Baugruppen, z. B. Wellen, Drehverteiler und Medienzuführung. Lagerebene, Krafterzeugung und Wirkstelle können sehr nah beieinander liegen.

#### Montage Primärteil

Der geringe Platzbedarf erleichtert die Integration des Primärteiltrings in die Maschinenkonstruktion.

#### Geringe Bauhöhe

Der große freie Innendurchmesser der Hohlwelle ermöglicht eine sehr kompakte und axial kurze Konstruktion bei hohem Drehmoment.

#### Wenige Bauteile

Eine ausgereifte Konstruktion erleichtert die Einbindung der Motorteile in das Maschinenkonzept. Die geringe Anzahl und die Robustheit der Teile senken die Ausfallrate und erhöhen die mittlere Fehlerrückmeldung (mean time between failures).

## 1.3 Charakteristik von Torquemotoren

Torquemotoren bestehen aus Primärteil und Sekundärteil. Das Primärteil enthält ein aktives Spulensystem. Das Sekundärteil enthält ein Dauermagnetsystem. In konzentrischer Anordnung kann das Sekundärteil entweder der innere Ring, bei einem Innenläufermotor, oder der äußere Ring, bei einem Außenläufermotor, sein. Ein bestromtes Primärteil entwickelt, infolge der elektromagnetischen Kraft, eine Kraft zum Sekundärteil.

Ein Lager hält den Luftspalt zwischen Primärteil und Sekundärteil ein. Ein Messsystem zur Erfassung der Position des Sekundärteils ist ebenfalls erforderlich. Aufgrund unterschiedlichster Anforderungen sind Motorbaureihen mit unterschiedlichsten Primärteilen und Sekundärteilen entstanden.

Der konstruktive Aufbau von Torquemotoren unterscheidet sich grundlegend in geblechte, nicht geblechte und in eisenlose Motoren. Weitere Unterscheidungen sind z. B. nach Position und Aufbau des Sekundärteils in Innenläufer und Außenläufer oder nach Magnetsystemen, wie Oberflächenmagnete bei der Baureihe RIB und Magnete in Blechtaschen, auch vergrabene Magnete genannt, bei der Baureihe RKIB. Die Motoren entwickeln über einen breiten Drehzahlbereich ein gleichmäßig hohes Drehmoment. Die aktive Luftspaltfläche zwischen Primärteil und Sekundärteil sowie der Aufbau bestimmen das Drehmoment. Der Konstrukteur muss die Motorbaugruppen entsprechend den Leistungsanforderungen auswählen. Konventionelle Elektromotoren werden nach der Leistung klassifiziert. Torquemotoren werden nach dem notwendigen Drehmoment klassifiziert.

## 1 Charakteristik Torquemotoren

Motor- baureihe	Merkmale	Design
RIB ➤39 2	Innenläufer mit hoher Drehmomentdichte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ø bis 1030 mm</li> <li>• <math>T_p</math> bis 40000 Nm</li> <li>• bis 10 m/s Umfangsgeschwindigkeit</li> <li>• geringes Rastmoment</li> </ul>	
RKI und RKIB ➤76 3	Innenläufer mit hoher Leistungsdichte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ø bis 1030 mm</li> <li>• <math>M_p</math> bis 25000 Nm</li> <li>• bis 30 m/s Umfangsgeschwindigkeit</li> </ul>	

1

## 1.4 Allgemeine Motorkennwerte

### 1.4.1 Effizienzkriterien

Bei Torquemotoren sind Verlustleistungen in Abhängigkeit von Wicklung und Baugröße in den Leistungsdaten vermerkt ➤42|2.2. Torquemotoren erzeugen im Stand zwar ein hohes Drehmoment, geben aber keine mechanische Leistung ab. Die Angabe des Wirkungsgrads ist deshalb nicht sinnvoll.

Zum Effizienzvergleich eignet sich jedoch die Motorkonstante  $k_m$ . Die Motor-konstante  $k_m$  definiert das Verhältnis von Drehmoment und der Kupferverlustleistung, die bei diesem Drehmoment erzeugt wird. Die Verlustleistung erwärmt den Motor. Außerdem gilt die Motorkonstante  $k_m$  für den linearen Aussteuerbereich exakt im Stand und bei geringen Drehzahlen sowie bei Raumtemperatur.

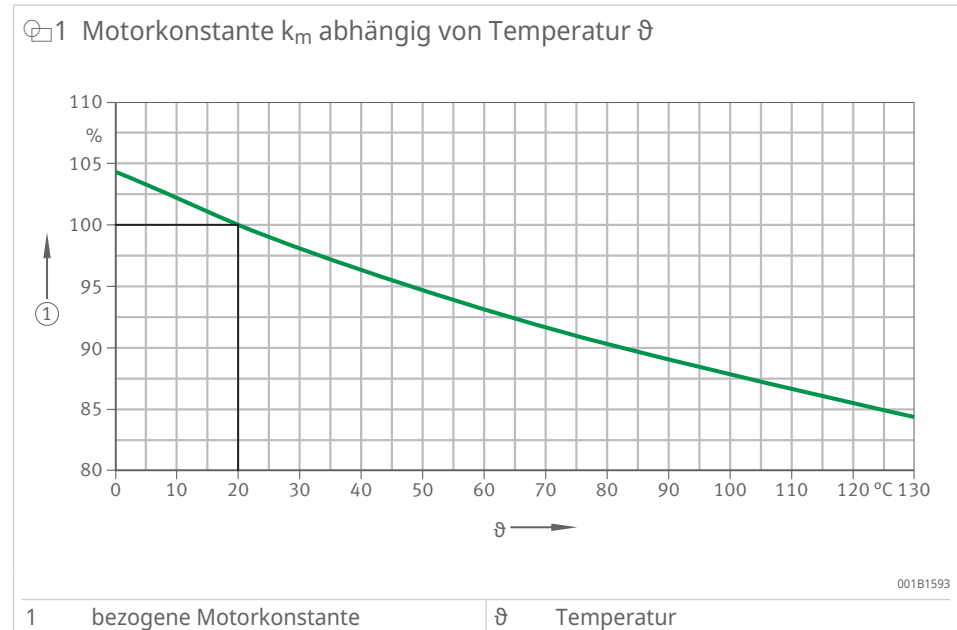
Bei Erwärmung des Motors verringert sich dessen Effizienz durch Erhöhung des Wicklungswiderstands. Bei Drehzahlen ab einer Polwechselfrequenz von 100 Hz kommen zu den Kupferverlusten noch Eisenverluste in Form von frequenzabhängigen Ummagnetisierungsverlusten und Wirbelstromverlusten hinzu. Die Eisenverluste sind zwar nicht in der Motorkonstante  $k_m$  erfasst, jedoch im Grenzdrehzahlbereich relevant und daher zu beachten. Die Motor-konstante  $k_m$  bezieht sich nur auf den linearen Bereich der Drehmoment-Strom-Kennlinie ➤13|1.4.4.

#### 1.1 Verlustleistung

$$P_l = \left( \frac{T}{k_m} \right)^2$$

$P_l$	W	Verlustleistung
$T$	Nm	Drehmoment
$k_m$	Nm/√W	Motorkonstante

Die Motorkonstante  $k_m$  hängt vom ohmschen Widerstand und somit von der Wicklungstemperatur eines Motors ab. In den Leistungsdaten ist die Motorkonstante  $k_m$  für +20 °C angegeben. Die Kennlinie zeigt die Motor-konstante in Abhängigkeit zur Temperatur.



### Thermisches Verhalten

Durch Temperaturerhöhung steigt der Wicklungswiderstand an und bewirkt ein Sinken der Motorkonstante  $k_m$ . Bei +130 °C sinkt die Motorkonstante  $k_m$  auf den 0,84-fachen Wert. Bei konstantem Strom, der wiederum das Drehmoment erzeugt, entsteht gegenüber dem kalten Motor im erwärmten Motor eine erhöhte Verlustleistung. Diese Verlustleistung erhöht die Motortemperatur weiter.

### 1.4.2 Wicklungsausführungen und Abhängigkeiten

In erster Linie bestimmt die Baureihe die Grenzdrehzahlen eines Torquemotors. Folgende Ausführungen sind möglich:

- RIB-Torquemotor  
Primärteil ist eisenbehaftet und geblecht. Beim Sekundärteil sind Magnete auf einen Stahlring geklebt.
- RKI-Torquemotor und RKIB-Torquemotor  
Primärteil ist eisenbehaftet und geblecht. Beim Sekundärteil sind Magnete in das Blechpaket integriert.

Innerhalb einer Baureihe beeinflussen die Baugröße, die Zwischenkreisspannung und die Wicklungsausführung die Grenzdrehzahlen.

Motorinterne Spannungsabfälle erhöhen mit steigender Drehzahl den Spannungsbedarf. Bei der in den Leistungsdaten angegebenen Eckdrehzahl entspricht der Spannungsbedarf der Zwischenkreisspannung des Servo-umrichters bei feldorientierter Regelung. Danach fällt die Drehzahl schnell ab. Je höher die Zwischenkreisspannung ist und je kleiner die wicklungsbedingten Spannungskonstanten  $k_u$  sind, umso höher sind die erreichbaren Grenzdrehzahlen. Da Spannungskonstante und Drehmomentkonstante korrelieren, steigt mit höheren Drehzahlforderungen bei gleichen Drehmomenten der

Strombedarf des Motors. In den Leistungsdaten sind je Motorgröße ein oder mehrere Standardwicklungen für verschiedene Grenzdrehzahlen und Dynamikanforderungen bei einer fixen Zwischenkreisspannung  $U_{DCL}$  vordefiniert ►42 | 2.2.

#### 1.4.2.1 Änderung der Zwischenkreisspannung

Die Zwischenkreisspannung beeinflusst die wicklungsspezifischen Drehzahl-limits. Ändert sich die Zwischenkreisspannung um max.  $\pm 10\%$ , kann bei der Vorauswahl des Motors eine Proportionalität zwischen Zwischenkreisspannung und den Drehzahllimits angenommen werden. Exakte Drehzahllimits für kundenspezifische Zwischenkreisspannungen sind über die Anwendungsingenieure sowie den Vertrieb von Schaeffler Industrial Drives erhältlich.

Bei geringeren Zwischenkreisspannungen verringert sich die Grenzdrehzahl. Eine Drehmoment-Strom-Kennlinie zeigt das Drehmoment in verschiedenen Arbeitspunkten. Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien stellen den Zusammenhang zwischen Drehmoment und Drehzahl in verschiedenen Arbeitspunkten dar.

Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien sind als Datenblatt über die Anwendungsingenieure sowie den Vertrieb von Schaeffler Industrial Drives erhältlich.

Kontakt: [sales-sid@schaeffler.com](mailto:sales-sid@schaeffler.com)

### 1.4.3 Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie

#### RIB-Torquemotor

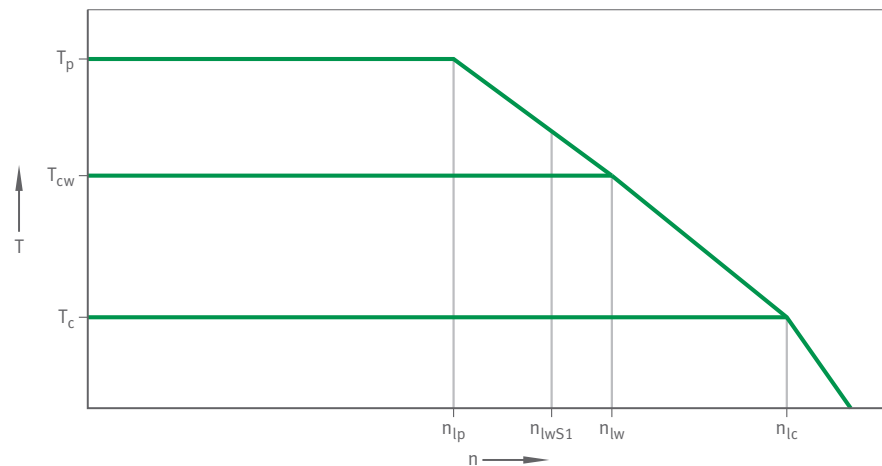
Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie für einen RIB-Torquemotor zeigt die wicklungsspezifischen Drehzahllimits in Abhängigkeit des Drehmoments bei konstanter Zwischenkreisspannung ohne Feldschwächung. Die Kennlinie beschreibt nicht die Einschaltdauer und das zugehörige thermische Verhalten des Motors. Die Kennlinie stellt lediglich den Bereich dar, den der Motor bei  $+20\text{ °C}$  Wicklungstemperatur anfahren kann.

Arbeitspunkte bei Drehmomenten größer  $T_{CW}$  unterliegen zeitlichen Einschränkungen, um das Primärteil vor Überhitzung zu schützen. Bei  $T_U$  kann eine zu hohe Ausgangstemperatur des Sekundärteils zur Entmagnetisierung führen.

Bei  $n > n_{lWS1}$  darf aufgrund von zusätzlichen frequenzabhängigen Verlusten der Motor nur für eine bestimmte Zeit betrieben werden. Alternativ kann für einen Dauerbetrieb der Strom abgesenkt werden. Die Nenndrehzahl (S1) gekühlt  $n_{lWS1}$  kann abhängig von der Motorgröße und Wicklungsausführung auch gleich  $n_{lw}$  sein.

Die Grenzdrehzahl  $n_{lc}$  bei  $I_{c\text{ eff}}$  und  $T_c$  ist für das Verständnis der Kennlinie wichtig, wird aber aufgrund geringer Relevanz nicht in den Leistungsdaten angegeben.

2 RIB-Torquemotor: Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie



001A47BA

T	Nm	Drehmoment
n	min <sup>-1</sup>	Drehzahl
T <sub>c</sub>	Nm	Nennmoment, ungekühlt
T <sub>cw</sub>	Nm	Nennmoment, gekühlt
T <sub>p</sub>	Nm	Spitzenmoment
n <sub>lc</sub>	min <sup>-1</sup>	Grenzdrehzahl bei I <sub>c eff</sub> und U <sub>DCL</sub>
n <sub>lp</sub>	min <sup>-1</sup>	Grenzdrehzahl bei I <sub>p eff</sub> und U <sub>DCL</sub>
n <sub>lw</sub>	min <sup>-1</sup>	Eckdrehzahl
n <sub>lws1</sub>	min <sup>-1</sup>	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt

Weitere Informationen über die Betriebsbedingungen der Drehzahllimits  $n_{lp}$ ,  $n_{lws1}$ ,  $n_{lw}$  und den zugehörigen Drehmomenten  $T_p$ ,  $T_{cw}$  und  $T_c$  sind im Glossar zu finden ►135|.

### RKI-Torquemotor und RKIB-Torquemotor

Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie für Dauerdrehzahlen zeigt die wicklungs-spezifischen Drehzahllimits in Abhängigkeit des Drehmoments bei hohen Drehzahlen und konstanter Zwischenkreisspannung mit Feldschwächung. RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren können die in der Kennlinie dargestellten Arbeitspunkte im Dauerbetrieb fahren.

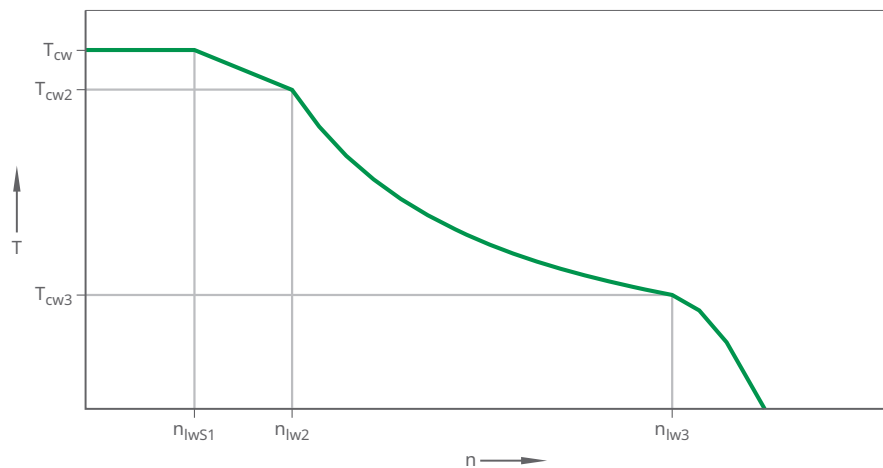
Das Nennmoment  $T_{cw}$  kann bis zur Drehzahl  $n_{lws1}$  gefahren werden. Bei höheren Drehzahlen bis zur Drehzahl  $n_{lw2}$  erfordert der Dauerbetrieb eine Stromreduzierung von  $I_{cw \text{ eff}}$  auf  $I_{cw2 \text{ eff}}$ . Das zugehörige Drehmoment ist  $T_{cw2}$ .

Zwischen  $n_{lw2}$  und  $n_{lw3}$  beträgt der max. dauerhaft zugelassene Strom ebenfalls  $I_{cw2 \text{ eff}}$ . Der zugehörige Momentenverlauf ist abhängig von der Wicklung und der Rotorkonfiguration. Bei  $n_{lw3}$  und  $I_{cw2 \text{ eff}}$  ist das zugehörige Drehmoment  $T_{cw3}$ . Die mechanische Leistung in diesem Arbeitspunkt ist  $P_{maxS1}$ . Der genaue Verlauf zwischen  $n_{lw2}$  und  $n_{lw3}$  ist nur im artikelspezifischen Datenblatt ersichtlich, welches bei Schaeffler Industrial Drives angefragt werden muss.

Weitere Informationen zu den Drehzahllimits sowie den Betriebsbedingungen der entsprechenden Drehmomente stehen im Glossar ►135|.



3 RKIB-Torquemotor: Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie für Dauerdrehzahlen



001BA081

n	min <sup>-1</sup>	Drehzahl
T	Nm	Drehmoment
T <sub>cw</sub>	Nm	Nennmoment, gekühlt
T <sub>cw2</sub>	Nm	Moment bei I <sub>cw2 eff</sub> und n <sub>lw2</sub>
T <sub>cw3</sub>	Nm	Moment bei I <sub>cw2 eff</sub> und n <sub>lw3</sub>
n <sub>lws1</sub>	min <sup>-1</sup>	Nenn Drehzahl (S1), gekühlt
n <sub>lw2</sub>	min <sup>-1</sup>	Einsatzdrehzahl FS bei I <sub>cw2 eff</sub> und U <sub>DCL</sub>
n <sub>lw3</sub>	min <sup>-1</sup>	Grenzdrehzahl bei I <sub>cw2 eff</sub> und U <sub>DCL</sub> im Dauerbetrieb



#### Regelreserve

Alle angegebenen Drehzahlen beziehen sich auf eine konstante Zwischenkreisspannung  $U_{DCL}$ . Bei Frequenzumrichtern ohne stabilisierten Zwischenkreis ist  $U_{DCL}$  nicht konstant. Daher muss der Arbeitspunkt mit einer Regelreserve in Abhängigkeit der Zwischenkreisspannungsschwankung versehen werden. Typischerweise sollte bei Frequenzumrichtern ohne stabilisierten Zwischenkreis die Drehzahl im Arbeitspunkt max. bei ca. 80 % der in diesem Arbeitspunkt möglichen Geschwindigkeit des Motors liegen.

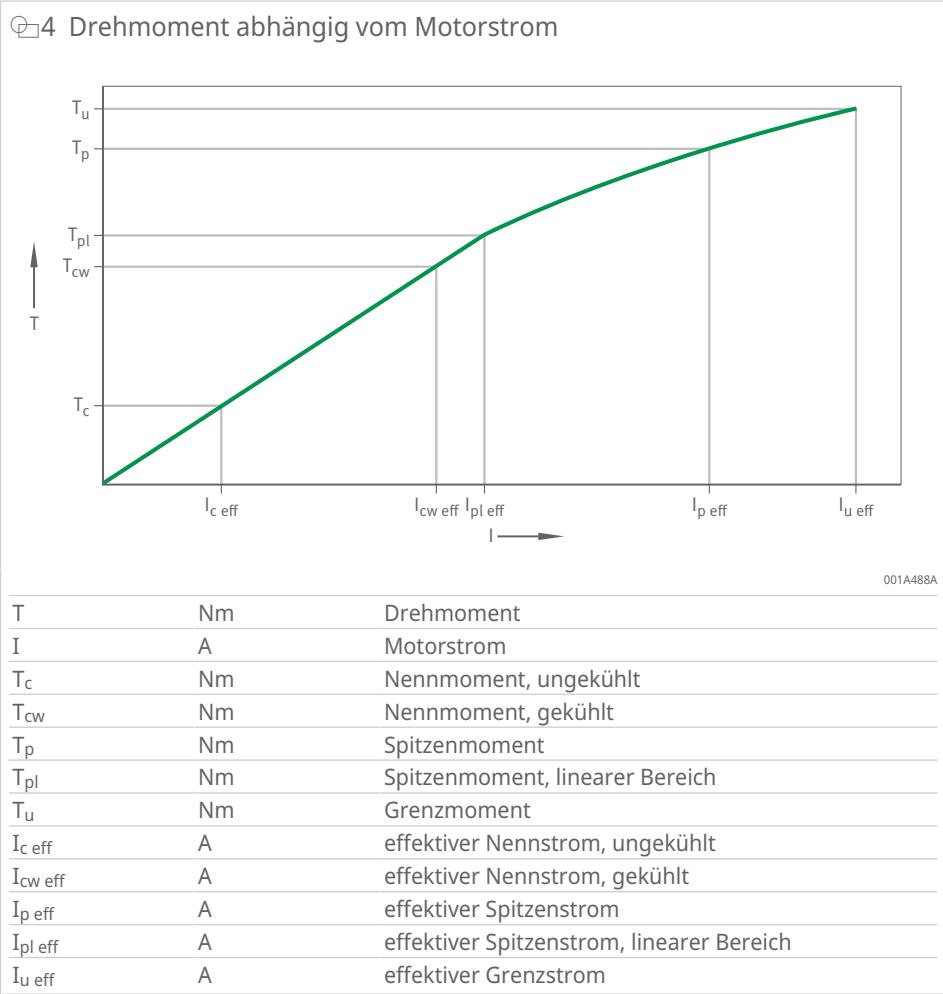
### 1.4.4 Drehmoment-Strom-Kennlinie

Ein Motorstrom im Bereich zwischen 0 A und dem linearen Grenzstrom  $I_{pl\ eff}$  erzeugt ein linear abhängiges Drehmoment. Der Grenzstrom  $I_{pl\ eff}$  erzeugt das lineare Grenzdrehmoment  $T_{pl}$ . Die Motorkonstante  $k_m$  eignet sich für die Berechnung der Verlustleistung im Bereich zwischen 0 A und  $I_{pl\ eff}$ . Die Momentenkonstante  $k_T$  dient in diesem Bereich zur Berechnung des Drehmoments anhand des Stroms oder umgekehrt.

Der Wert des linearen Grenzstroms  $I_{pl\ eff}$  ist temperaturunabhängig. Der Wert ist abhängig von Baureihe und Wicklungsausführung. Der Wert kann niedriger oder höher als der Wert des gekühlten Nennstroms  $I_{cw\ eff}$  sein. Der lineare Grenzstrom  $I_{pl\ eff}$  sowie das zugehörige lineare Grenzdrehmoment  $T_{pl}$  sind für das Verständnis der Kennlinie wichtig. Da diese Werte in der Praxis einen sehr geringen Einfluss haben, werden sie nicht in den Leistungsdaten angegeben.

Die Drehmoment-Strom-Kennlinie ist bei  $I > I_{pl\ eff}$  nicht mehr linear. Die Sättigung der magnetischen Kreise eines Motors bewirkt die Nichtlinearität. Zwischen den Drehmoment-Strom-Punkten  $T_p$  bei  $I_{p\ eff}$  und  $T_u$  bei  $I_{u\ eff}$  ist die Kennlinie gekrümmt. In diesem Bereich hat die Kennlinie einen veränderlichen, deutlich geringeren Anstieg als der Wert der Momentenkonstante  $k_T$ .

Der Motor lässt sich für einige Sekunden bis zum Arbeitspunkt  $T_p$ ,  $I_{p\text{ eff}}$  betreiben. Bei Beschleunigungsvorgängen ist dies der max. Arbeitspunkt. Der Motor darf wegen Entmagnetisierungsgefahr der Permanentmagnete max. bis zum Grenzpunkt  $T_u$ ,  $I_{u\text{ eff}}$  betrieben werden.



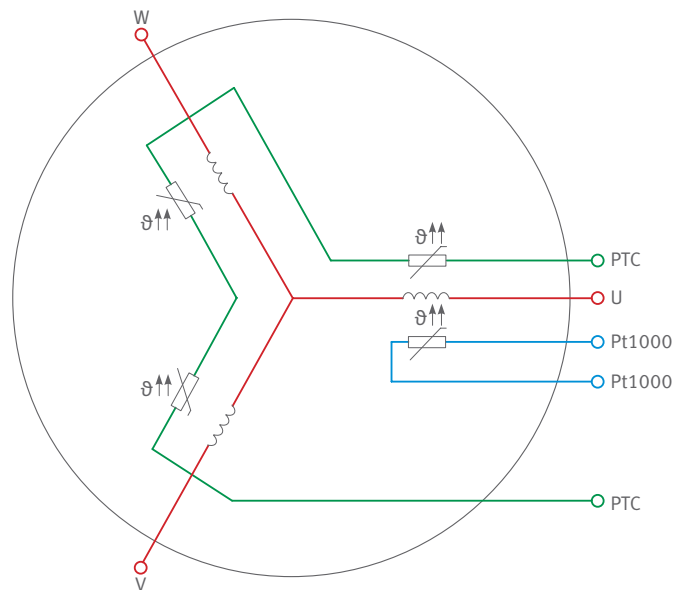
## 1.5 Thermischer Motorschutz

### 1.5.1 Überwachungskreise I und II

Anwender betreiben Direktantriebe häufig an ihrer thermischen Leistungsgrenze. Zudem kann im Betrieb eine unvorhersehbare Überlastung entstehen. Die Überlastung bewirkt eine Strombelastung oberhalb des zulässigen Nennstroms. Bei der Überlastung darf der Effektivwert des Motorstroms, der quadratische Mittelwert  $I^2t$ , nicht den zulässigen Motornennstrom übersteigen. Für kurzfristige Überbestromung muss die Leistungselektronik ein  $I^2t$ -Motorschutzmodell zur Kontrolle des Motorstroms aufweisen. Diese indirekte Temperaturüberwachung ist sehr schnell und zuverlässig. Bei Inbetriebnahme des Motors muss der Anwender sicherstellen, dass die  $I^2t$ -Überwachung eingeschaltet ist.

Motoren von Schaeffler Industrial Drives müssen durch Überwachung der Motortemperatur geschützt werden. In der Standardausführung befinden sich im Überwachungskreis I 3 in Reihe geschaltete PTC-Sensoren an den 3 Phasenwicklungen. Weiterhin ist im Überwachungskreis II ein Pt1000-Sensor an einer Phase im Motor enthalten. Dieser Sensor ermöglicht Vorwarnschwellen.

5 Standardverschaltung PTC-Drilling und Pt1000



001A47CA



Die PTC-Sensoren und Pt1000-Sensoren haben eine Basisisolation zum Motor. Die Sensoren eignen sich nicht für den direkten Anschluss an PELV-Stromkreise oder SELV-Stromkreise nach DIN EN 61800-5-1.

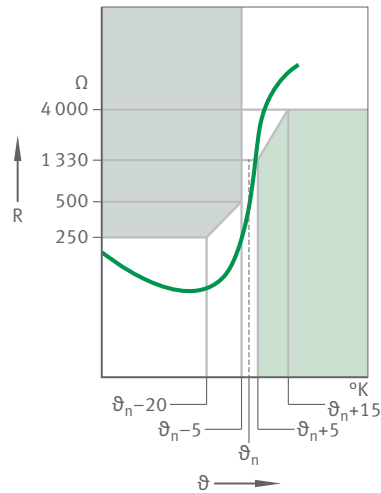
### 1.5.2 Überwachungskreis I

Ein PTC ist ein Kaltleiter. Ein PTC hat eine thermische Zeitkonstante von wenigen Sekunden. Im Unterschied zum Pt1000 steigt der Widerstand eines PTC beim Überschreiten der Nenn-Ansprechtemperatur  $\vartheta_n$  sehr steil an. Der Widerstand erhöht sich beim Überschreiten der Nenn-Ansprechtemperatur auf ein Mehrfaches des Kaltwerts.

Bei Einsatz eines PTC-Drillings, d. h. eine Reihenschaltung von 3 PTC-Sensoren, ändert sich der Gesamtwiderstand deutlich. Diese deutliche Änderung tritt auch dann auf, wenn nur ein Sensor die Ansprechtemperatur  $\vartheta_n$  überschreitet. Die Verwendung von 3 PTC-Sensoren gewährleistet auch bei asymmetrischer Phasenlast, z. B. im Stillstand, ein sicheres Abschalten durch ein Thermistor-Motorschutzrelais. Das Thermistor-Motorschutzrelais triggert typischerweise zwischen 1,5 k $\Omega$  und 3,5 k $\Omega$  und löst so einen Stopp der Steuerung aus.

Die PTC-Sensoren erfassen die Übertemperatur jeder Wicklung mit einer Abweichung von nur wenigen Grad.

## 6 Temperaturcharakteristik PTC



001A486A

R	Widerstand	Θ	Temperatur
Θ <sub>n</sub>	Nenn-Ansprechtemperatur		

Das Thermistor-Motorschutzrelais reagiert auch auf einen zu geringen Widerstand im PTC-Kreis. Der zu geringe Widerstand kann einen Defekt im Überwachungskreis anzeigen. Das Thermistor-Motorschutzrelais bewirkt eine sichere galvanische Trennung der Steuerung von den PTC-Sensoren im Motor. Das Thermistor-Motorschutzrelais ist nicht im Lieferumfang enthalten. PTC-Sensoren des Temperaturüberwachungskreises I eignen sich nicht für Temperaturmessungen. Der Überwachungskreis II eignet sich für Temperaturmessungen.

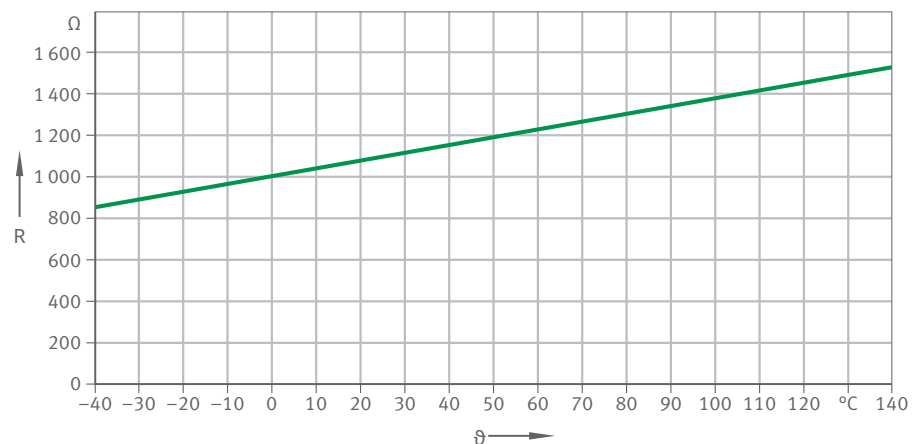


Grundsätzlich muss ein Thermistor-Motorschutzrelais, das am Servoumrichter angeschlossen ist, die PTC-Sensoren für den Temperaturschutz des Motors auswerten.

### 1.5.3 Überwachungskreis II

Der Pt1000 ist ein Platin-Messwiderstand-Tempersensor. Dieser Sensor nutzt die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands von Platin. EN 60751 beschreibt die Sensorcharakteristik.

7 Temperaturcharakteristik Pt1000



001A492C

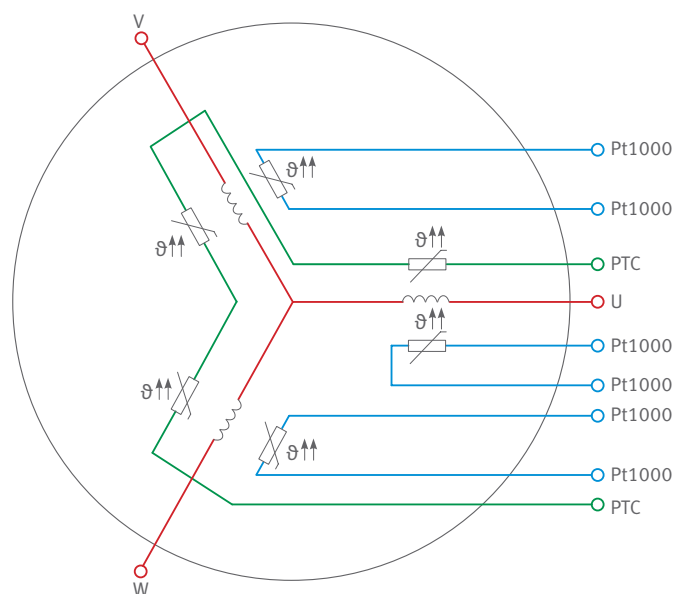
R Widerstand

 $\theta$  Temperatur

Die thermische Zeitkonstante beträgt im eingebauten Zustand wenige Sekunden. Vorwarnschwelle und eine Abschaltgrenze werden in der Steuerung eingegeben und schützen den Motor vor Übertemperatur. Die Vorwarnschwelle verhindert eine sofortige Abschaltung durch das Thermistor-Motorschutzrelais.

Im Stillstand können, abhängig von der Anwendung, konstante Ströme durch die Wicklungen des Motors fließen. Die Polstellung bestimmt die Größe der konstanten Ströme. Durch diese Abhängigkeit wird der Motor nicht homogen erwärmt. Nicht überwachte Wicklungen können überhitzen. Ein Pt1000 kann nur eine Phase überwachen. Einsatz und Auswertung von 3 Pt1000 stellen die Überwachung aller Phasen sicher. Bei Anwendungen, die im Stillstand regelmäßig an die Belastungsgrenze gehen, empfiehlt Schaeffler Industrial Drives den Einsatz und die Auswertung von 3 Pt1000.

8 Verschaltung PTC-Drilling und 3 Pt1000



001B15A3

## 1.6 Elektrische Anschlusstechnik

### 1.6.1 Standardkabelanschlüsse

Standard-Kabelanschlüsse der Motoren von Schaeffler Industrial Drives sind mit axialer Verschraubung ausgestattet. Ihre relative Position zu den Kühlanschlüssen ist bei RIB-Torquemotoren in der Mitte des Kabelabgangs. Bei RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren mit mehreren Kabelabgängen kann die relative Position nicht allgemeingültig definiert werden. Die Angebots- und Lieferzeichnung sowie das 3D-Modell sind führend und liefern eine verbindliche Position.

RIB-Torquemotoren haben ein 2 m langes Kabel. Die Kabellänge wird ab Motorausgang gemessen. RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren haben ein 2 m oder ein 5 m langes Kabel. Kundenspezifische Kabellängen sind möglich.

Der Querschnitt des Leistungsanschlusskabels ist vom Motornennstrom abhängig ►18 | 2. Als Standard erfolgt die Dimensionierung auf den Nennstrom  $I_{\text{CW eff}}$  bei  $P_{\text{lw}}$ , gekühlt.

Kabelabgänge axial, radial und tangential sind möglich ►39 | 12. Der gewünschte Kabelabgang wird bei Bestellung definiert. Bei Motorströmen über 70 A werden die Kabelabgänge anwendungsspezifisch angepasst.

Die Kabel haben folgende Eigenschaften:

- geschirmt
- ölbeständig und kühlmittelbeständig durch PUR-Außenmantel
- flammwidrig
- schleppkettentauglich

Die Standardausführung der Aderenden ist offen mit Aderendhülsen. Anwendungsspezifische Kabelabgänge sind möglich.

2 Kabelanschlüsse Motor, Standard

Querschnitt	Dauerstrom	Durchmesser	min. Biege- radius fest	min. Biege- radius flexibel	Masse
-	A	mm	mm	mm	g/m
4G0,75	10,4	8	40	80	95
4G1,5	16,1	9	45	90	140
4G2,5	22	10,5	52,5	105	210
4G4	30	12,5	62,5	125	296
4G6	37	14,5	72,5	145	416
4G10	52	17	85	170	644
4G16	70	20,5	102,5	205	997

3 Anschlussbelegungen Motor

Kennzeichnung	Belegung
1/U	Phase U
2/V	Phase V
3/W	Phase W
GNYE	PE

Das Sensorkabel ermöglicht die Temperaturüberwachung mittels PTC und Pt1000. Die Standardausführung der Aderenden ist offen mit Aderendhülsen. Anwendungsspezifische Kabelabgänge sind möglich.

#### 4 Kabelanschlüsse Sensor, Standard

Querschnitt	Temperatur- überwachung	Durchmesser	min. Biege- radius fest	min. Biege- radius flexibel	Masse
-	-	mm	mm	mm	g/m
Sensor 4×0,14	P <sup>1)</sup>	4,8	24	36	40
Sensor 7×0,14	-	5,7	29	43	67
Sensor 10×0,14	T <sup>2)</sup>	6,7	34	50	87

<sup>1)</sup> P = 1 Pt1000 + 3 PTC

<sup>2)</sup> T = 3 Pt1000 + 3 PTC

#### 5 Anschlussbelegungen Sensorvariante P

Kennzeichnung	Belegung
WH	PTC
BN	PTC
GN	Pt1000
YE	Pt1000

#### 6 Anschlussbelegungen Sensorvariante T

Kennzeichnung	Belegung
WH	PTC
BN	PTC
GN	Pt1000-1
YE	Pt1000-1
GY	Pt1000-2
PK	Pt1000-2
BU	Pt1000-3
RD	Pt1000-3

### 1.6.2 Sonderkabelanschlüsse

Bei RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren kann im Einzelfall die Nutzung von geschirmten Einzeladern sinnvoll sein. Die gewählten Adern und deren Position sind der Angebots- und Lieferzeichnung sowie dem Angebots-schaltplan zu entnehmen. Allgemeine Kennwerte der Einzeladern sind in der Tabelle zu finden.

#### 7 Kabelanschlüsse Motor, Sonderausführungen

Querschnitt	Dauerstrom	Durchmesser	min. Biege- radius fest	min. Biege- radius flexibel	Masse
-	A	mm	mm	mm	g/m
4×(1×2,5)	22	4×6	24	45	4×58
4×(1×4)	30	4×6,5	26	49	4×77
4×(1×6)	37	4×7	28	53	4×101
4×(1×10)	52	4×8,5	34	64	4×146
4×(1×16)	70	4×10	40	75	4×223
4×(1×25)	88	4×12	48	90	4×329
4×(1×35)	110	4×13	52	98	4×444

### 1.6.3 Positive Drehrichtung des Motors

Die elektrisch positive Drehrichtung entspricht bei allen 3-phasigen Motoren einem Rechtsdrehfeld, d. h. die Phasenspannungen werden in der Reihenfolge U, V, W induziert. Motoren von Schaeffler Industrial Drives haben folgende positive Drehrichtung bei Sekundärteilmbewegung:

- gegen den Uhrzeigersinn beim Blick auf die Seite des Kabelabgangs oben
- im Uhrzeigersinn beim Blick auf die Seite, die dem Kabelabgang unten abgewandt ist

9 Drehrichtung bei Kabelabgang oben



### 1.6.4 Kommutierung

Synchronmotoren werden vorzugsweise kommutiert betrieben. Schaeffler empfiehlt die messsystembezogene Kommutierung, weil sie durch moderne Servoumrichter und Steuerungen unterstützt wird.

### 1.6.5 Isolationsfestigkeit und Überspannungsphänomene

Schaeffler Industrial Drives entwickelt, konstruiert und fertigt Motoren nach folgender Richtlinie: 2014/35/EU, Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen. Die Motoren erfüllen die Anforderungen folgender Richtlinie: 2014/30/EU, Elektromagnetische Verträglichkeit. Die Motoren sind vorgesehen für den bestimmungsgemäßen Betrieb in einem PDS (Power Drive System) gemäß DIN EN 61800-5-1.

Isolationssysteme der Motoren sind auf Überspannungskategorie III ausgelegt und auf max. Lebensdauer optimiert. Die Spannungsfestigkeit der Isolationssysteme wird vor Auslieferung geprüft. Moderne Prüfverfahren, z. B. die Messung der Teilentladungseinsetzspannung, stellen die Lebensdauer und die Leistung über einen langen Zeitraum sicher.



Im eingebauten Zustand ist der Motor Bestandteil des PDS. Das PDS besteht aus Motor, Motorkabel und Umrichterkomponenten wie Einspeisemodul, Rückspeisemodule, Antriebsregler und Filter. Ungewollte und unvorhersehbare Effekte können innerhalb des PDS auftreten. Steuerungshersteller geben oft Empfehlungen und Projektierungshinweise, die der Anwender beachten und einhalten muss. Nichtbeachten kann zum vorzeitigen Ausfall der Isolationssysteme von Motor oder Umrichter führen.

Folgende Maßnahmen gewährleisten, unabhängig vom Umrichter, einen sichereren Betrieb:

- **kurze Kabel und großflächige Auflage der Kabelschirmung**  
Kurze Kabel und großflächige Auflage der Kabelschirmung helfen bei der Vermeidung von Spannungsüberhöhungen durch HF-Reflexion auf dem Motorkabel. Motorkabel mit einer Länge ab 10 m zwischen Motor und Umrichter steigern die Wahrscheinlichkeit von Spannungsüberhöhungen. Schaeffler Industrial Drives empfiehlt, die Spannung an den Motoranschlussklemmen mit geeigneter Hochvolttechnik zu messen, wenn die Maschine in Betrieb genommen wird.
- **richtige Auswahl des Motors**  
Die Motoren müssen nach der Zwischenkreisspannung des Umrichters ausgewählt werden. Die Zwischenkreisspannung beträgt in den meisten Fällen 600 V. Eine kleinere Zwischenkreisspannung reduziert die Dynamik und max. Geschwindigkeit. Eine Zwischenkreisspannung ab 720 V oder Aufstellhöhen über 2000 m erfordern ein verstärktes Isolationssystem. In solch einem Fall Schaeffler Industrial Drives kontaktieren. Motoren mit Induktivitäten deutlich über 50 mH, gemessen von Phase zu Phase, dürfen nur nach Einzelfallprüfung durch den Hersteller des Umrichters und Schaeffler Industrial Drives eingesetzt werden. Ansonsten können Resonanzen im PDS und Isolationsschäden infolge von Spannungsspitzen auftreten.

Hinweise des Umrichterherstellers müssen beachtet werden. Sollte einer der folgenden Punkte zutreffen, muss dieser in der Anfrage angegeben werden. Alternativ bei Inbetriebnahme vor Ort eine Messung der transienten Überschwingweite durchführen.

- PDS mit Mehrachsumrichtermodulen oder geregelten Einspeisungen:  
Hier können elektrische Schwingungen zum Erdpotenzial und die daraus folgende Spannungsbelastung das Isolationssystem des Motors schädigen.
- Anwendungen, bei denen in der Vergangenheit vermehrt Isolationsschäden aufgetreten sind
- Anwendungen, bei denen bereits Gegenmaßnahmen existieren

Bei einer Zwischenkreisspannung von 600 V bis 720 V darf zwischen den Motorphasen die Überschwingweite max. 1370 V betragen. Zwischen den Motorphasen darf das Peak-zu-Peak-Band max. 2800 V betragen.

Leitungsreflexionen und elektrische Schwingungen durch geregelte Einspeisungen überlagern sich bei Messung zwischen Motorphase und Erdpotenzial. Bei der Auswertung nur das Peak-zu-Peak-Band berücksichtigen. Das Peak-zu-Peak-Band darf max. 2350 V betragen.

### 1.6.6 Kurzschlussverhalten bei permanentmagneterregten Synchronmotoren

Im Notfall kann ein Kurzschluss der Phasen U, V und W eine mit einem Torquemotor betriebene Achse abbremsen. Diese Notfallbremsung generiert einen Kurzschlussstrom. Größe und Dauer der Strombelastung müssen bei der Auslegung des PDS (Power Drive System) berücksichtigt werden. Liegt der Kurzschlussstrom über dem gekühlten Nennstrom  $I_{cw}$  ist Rücksprache mit Schaeffler Industrial Drives zu halten. Auf Basis der Drehzahl und des Trägheitsmoments wird das Bremsverhalten des Motors berechnet.

## 1.7 Kühlung und Kühlkreislauf

### 1.7.1 Wärmeverteilung

Die Motorbaugruppe überträgt die während des Motorbetriebs entstehende Verlustleistung auf die Maschine. Die konstruktive Gestaltung über Kühlung, Konvektion, Leitung und Strahlung kann die Wärmeverteilung des Gesamtsystems gezielt beeinflussen und steuern. Das Wissen über die Wärmequellen eines Motors ist für die konstruktive Gestaltung ausschlaggebend.

Bei niedrigen Drehzahlen und somit Polwechselfrequenzen  $< 100$  Hz entsteht die Wärme nur durch die Kupferverlustleistung in den Motorwicklungen. Bei höheren Drehzahlen und somit Polwechselfrequenzen  $> 100$  Hz treten zudem Eisenverluste im Sekundärteil und Primärteil sowie Magnetverluste im Sekundärteil auf. Die Eisenverluste nehmen nicht linear mit der Polwechselfrequenz zu und hängen vom Feldschwächewinkel sowie der Stromdichte ab.

Der Großteil der im Betrieb bei Polwechselfrequenzen  $< 100$  Hz entstandenen Wärme kann über eine Flüssigkühlung an der Außenfläche des Primärteils abgeführt werden. Die sogenannte Mantelkühlung wird an den Kühlkreislauf eines Rückkühlers angeschlossen. Der Kühlmantel ist in der Regel ein strukturelles Bauteil der kundenspezifischen Maschinenkonstruktion, kann aber auch separat von Schaeffler Industrial Drives bereitgestellt werden. Das Kühlmedium gelangt über Durchbrüche in den Kühlrippen, das sogenannte Kühlmäander, über verschiedene Ebenen vom Einlass zum Auslass. Einlass und Auslass lassen sich den beiden Anschlüssen beliebig zuordnen. O-Ringe dichten den Durchflussbereich nach außen ab.

Bei Maschinen mit hoher Leistungsdichte, hohen Drehzahlen und somit Polwechselfrequenzen  $> 100$  Hz, hoher Dynamik oder hoher Genauigkeit empfiehlt Schaeffler Industrial Drives zusätzlich eine Temperierung (Erwärmung oder Kühlung) der Umgebungskonstruktion oder des Rotors. Eine Drehdurchführung wird üblicherweise verwendet, um Lager und Rotor zu kühlen. Die Temperierung der Umgebungskonstruktion trägt dazu bei, den thermischen Verzug der Maschinenkonstruktion sowie den Einfluss auf die Lagervorspannung zu minimieren und erhöht somit die Genauigkeit.

Nennmomente von Torquemotoren mit einer Flüssigkeitskühlung am Primärteil sind bis zu 300 % höher als im ungekühlten Betrieb. Um hohe Nennmomente zu erreichen, werden Torquemotoren in den meisten Einsatzfällen flüssiggekühlt betrieben.

Die Auslegung der Motorkühlung wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Einbauraum
- Genauigkeitsanforderungen
- Wärmesensitivität der Umgebungs konstruktion
- erforderliche Drehzahlen

### 1.7.2 Kühlmedien und deren Einfluss auf die Kühlung

Die Angaben in den Leistungsdaten basieren auf dem Kühlmedium Wasser. Wasser benötigt allerdings Zusätze, die Korrosion und biologische Ablagerungen im Kühlkreislauf verhindern. Die Verwendung eines Kühlmediums, das sich deutlich von Wasser unterscheidet, bewirkt eine Verringerung der abführbaren Wärme und somit auch eine Veränderung des dauerhaft abrufbaren Nennmoments gekühlt  $T_{CW}$ . Auf Anfrage unterstützt Schaeffler Industrial Drives bei der Auslegung der Anwendung sowie der Ermittlung der erreichbaren Motordaten.

Für die Auslegung mit einem kundenspezifischen Kühlmedium werden folgende Informationen benötigt:

- Art und Dichte
- spezifische Wärmekapazität
- kinematische Viskosität
- technisches Datenblatt mit Inhaltsstoffen

Bei Verwendung von Kühlmedien mit deutlich höherer Viskosität als Wasser müssen vor der Verwendung die Auswirkung auf die Kühlung geprüft werden. Gegebenenfalls müssen Motorparameter, wie  $I_{CW\text{ eff}}$  oder  $T_{CW}$ , angepasst werden. Daten des eingesetzten Mediums müssen verwendet und erwartete Temperaturen berücksichtigt werden.

#### Wasser

Wasser ist das am häufigsten verwendete Kühlmedium. Wasser hat eine hohe spezifische Wärmekapazität und ist kostengünstig. Wasser mit Zusätzen, die Korrosion und biologische Ablagerungen im Kühlkreislauf verhindern, ist allen anderen Kühlmedien vorzuziehen. Additive, wie COOL CONCENTRATE oder COOL X, beeinflussen Eigenschaften wie Dichte und Viskosität kaum. Wasser mit einem dieser Additive ist ein sehr effizientes Kühlmedium mit einer spezifischen Wärmekapazität von  $4,1 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ . Dieser Wert entspricht annähernd dem Wert von Wasser.

#### 8 Stoffeigenschaften von Wasser

Temperatur	Dichte <sup>1)</sup>	spezifische Wärmekapazität	dynamische Viskosität	kinematische Viskosität
°C	kg/m <sup>3</sup>	kJ/kg · K	Pa · s	mm <sup>2</sup> /s
+20 <sup>2)</sup>	998,21	4,1840	0,0010014	1,00319572
+25	997,05	4,1813	0,00088982	0,892452736
+30	995,65	4,1798	0,00079705	0,800532316

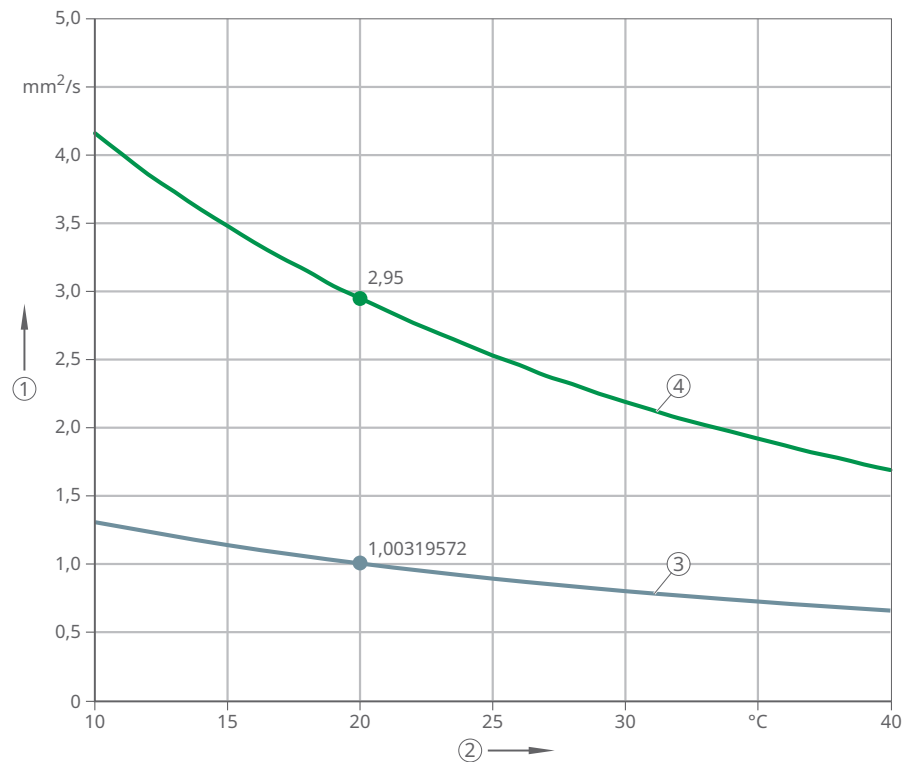
<sup>1)</sup> nach DIN 1306 gelten Nebenbedingungen wie Luftdruck und Erdbeschleunigung  $1 \text{ g}$ , Druck  $p_n = 1,01325 \text{ bar}$

<sup>2)</sup> Referenztemperatur

## Wasser-Glykol-Gemisch

Ein Gemisch aus Wasser und Glykol hat einen niedrigeren Gefrierpunkt als Wasser und verhindert Korrosion. Dieses Gemisch wird oft für kalte Umgebungen oder Anwendungen genutzt, bei denen Frostschutz erforderlich ist. Aufgrund der erhöhten Viskosität des Wasser-Glykol-Gemischs im Vergleich zu reinem Wasser steigt der Druckverlust im Rohrsystem an. Die Zirkulationspumpe muss einen entsprechend höheren Druck liefern.

10 Abhängigkeit der kinematischen Viskosität von der Temperatur



00188800

1	kinematische Viskosität	2	Temperatur
3	Kühlmedium: 100 % Wasser	4	Kühlmedium: 60 % Wasser, 40 % Ethylenglykol

### Beispiel:

Eine Mischung aus 40 % Ethylenglykol, z. B. Antifrogen N, und 60 % Wasser hat einen Gefrierpunkt von  $-25^{\circ}\text{C}$  und eine 2,95-fach höhere kinematische Viskosität als Wasser. Ein deutlich höherer Druck wird benötigt, um den empfohlenen Durchfluss zu erreichen. Für eine erste Abschätzung können Korrekturfaktoren verwendet werden.

9 Korrekturfaktor Ethylenglykol

Konzentration	Gefrierpunkt	Korrekturfaktor Druckdifferenz
%	$^{\circ}\text{C}$	-
20	-9	1,14
30	-16	1,23
40	-25	1,33
44	-30	1,38

Die genauen Werte des verwendeten Kühlmediums müssen stets beachtet werden.

Öle

Öle werden in einigen industriellen Anwendungen als Kühlmedien verwendet. Die Anwendung bestimmt die Auswahl des richtigen Öls. Bei der Verwendung von Öl muss der für die Kühlung notwendige Volumenstrom stets sichergestellt werden.

Auf Anfrage unterstützt Schaeffler Industrial Drives gern bei der Auslegung. Die chemische Verträglichkeit aller Komponenten ist kundenseitig zu prüfen.

1.7.3 Abhängigkeit der Nenndaten von der Vorlauftemperatur und dem Kühlmedium

Der für den gekühlten Betrieb angegebene Nennstrom  $I_{cw\ eff}$  bezieht sich auf die Nenn-Vorlauftemperatur  $\vartheta_{nf}$  des Kühlwassers.

Der Nennstrom  $I_{cw\ eff}$  wird in den Leistungsdaten angegeben ➤42 | 2.2.

Höhere Vorlauftemperaturen  $\vartheta_f$  reduzieren die Kühlleistung und damit auch den Nennstrom. Der reduzierte Nennstrom  $I_{c\ red}$  wird aus folgendem quadratischen Zusammenhang errechnet:

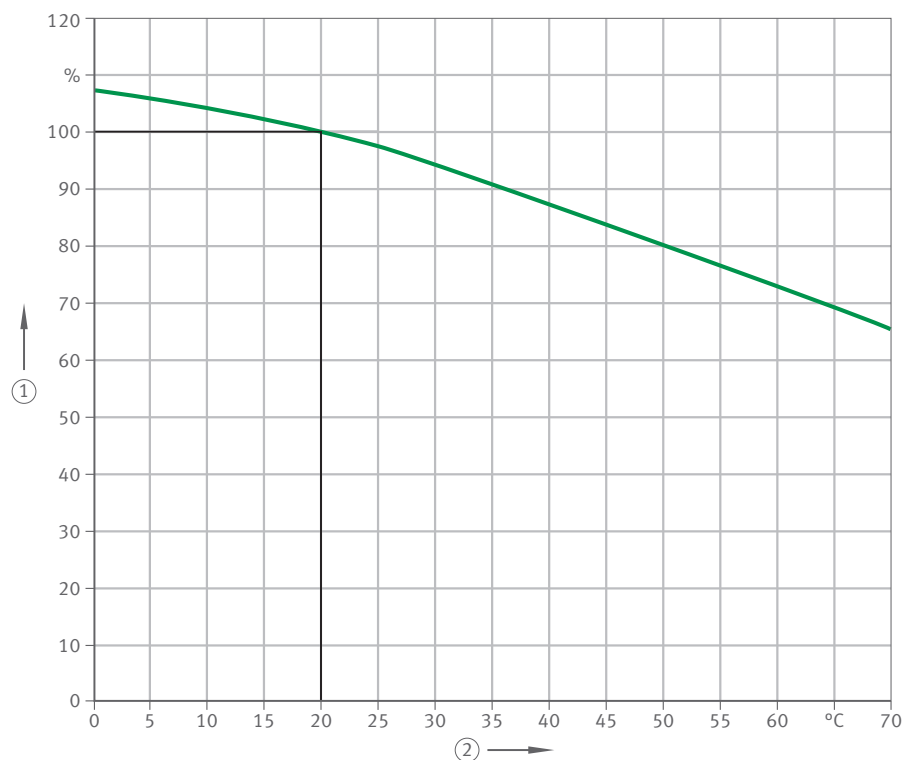
$f_{12}$  Reduzierter Nennstrom

$$\frac{I_{c\ red}}{I_{cw\ eff}} = \sqrt{\frac{\vartheta_{max} - \vartheta_f}{\vartheta_{max} - \vartheta_{nf}}}$$

$I_{c\ red}$	A	reduzierter Nennstrom
$I_{cw\ eff}$	A	effektiver Nennstrom, gekühlt
$\vartheta_{max}$	°C	max. zulässige Wicklungstemperatur
$\vartheta_{nf}$	°C	Nenn-Vorlauftemperatur
$\vartheta_f$	°C	aktuelle Vorlauftemperatur

Die Nutzung kundenspezifischer Kühlmedien verändert die abführbare Wärmeverlustleistung und somit auch das dauerhaft abrufbare gekühlte Nennmoment. Ingenieure von Schaeffler Industrial Drives ermitteln auf Anfrage und bei Nennung der Stoffeigenschaften den Einfluss des verwendeten Kühlmediums.

11 Relativer Nennstrom  $I_{c \text{ red}} / I_{cw \text{ eff}}$  abhängig von Vorlauftemperatur  $\vartheta_f$   
 ( $\vartheta_{nf} = +20^\circ\text{C}$ )



001B15B3

1	relativer Nennstrom $I_{c \text{ red}} / I_{cw \text{ eff}}$ in %	2	aktuelle Vorlauftemperatur $\vartheta_f$
$I_{c \text{ red}}$	reduzierter Nennstrom	$\vartheta_{nf}$	Nenn-Vorlauftemperatur
$I_{cw \text{ eff}}$	Nennstrom, gekühlt		

## 1.8 Anordnung von Motoren

### 1.8.1 Parallelbetrieb mehrerer Motoren auf einer Achse

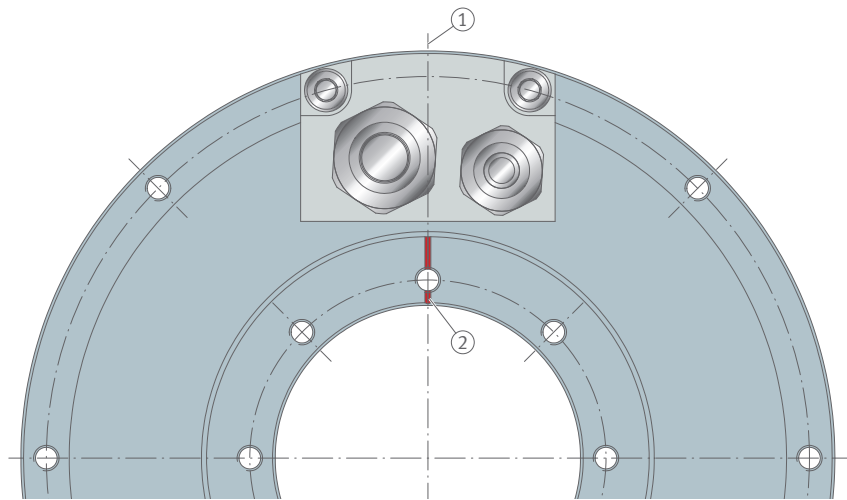
Das gleichzeitige Antreiben einer Achse mit 2 oder mehreren Synchronmotoren ist in einigen Anwendungen sinnvoll. Solche Anwendungen sind z. B. Schwenkbrücken in 5-Achs-Bearbeitungszentren, Gabelfräsköpfe oder Werkzeugspindeln für Wälzfräsanwendungen. Baugleiche Synchronmotoren können parallel geschaltet gemeinsam an einem Umrichter betrieben werden. Nur niedrige Geschwindigkeiten erlauben eine zufriedenstellende Synchronisierungsqualität beim parallelen Betrieb zweier Torquemotoren auf einer Achse. Daher werden in der Praxis ausschließlich Torquemotoren der Baureihe RIB für den Parallelbetrieb genutzt. Torquemotoren der Baureihe RIB sind langsamer als Torquemotoren der Baureihe RKIB.

### 1.8.2 Anordnung der Motoren

Man unterscheidet zwischen der parallelen Tandem-Anordnung und der anti-parallelen, d. h. spiegelbildlichen Janus-Anordnung der Primärteile.

## Sekundärteilausrichtung

12 Nullachse und Sekundärteilmarkierungen in Flucht



001A496C

1 Nullachse 2 Sekundärteilmarkierung

Sekundärteile müssen im Parallelbetrieb unabhängig der Anordnung in gleicher Winkellage ausgerichtet sein. Zum Ausrichten eignen sich die jeweiligen Sekundärteilmarkierungen.

## Primärteilausrichtung

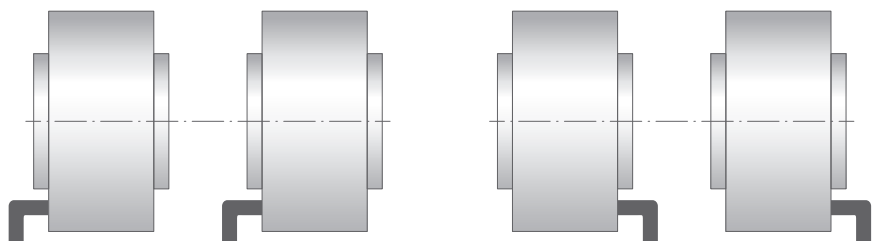
Das Ziel ist, die Spulen jeder Phase in gleicher Winkellage auszurichten. Das Primärteil lässt sich anhand der Nullachse ausrichten. Die Nullachse befindet sich bei Standard-RIB-Motoren mit einem Kabelabgang zwischen den Bohrungen der Kabelklemme. Bei kundenspezifischen oder mehreren Kabelabgängen lässt sich die Nullachse nur durch Rücksprache mit Schaeffler Industrial Drives bestimmen.



Vor der Planung des Parallelbetriebs mit Schaeffler Industrial Drives Kontakt aufnehmen.

## Tandem-Anordnung

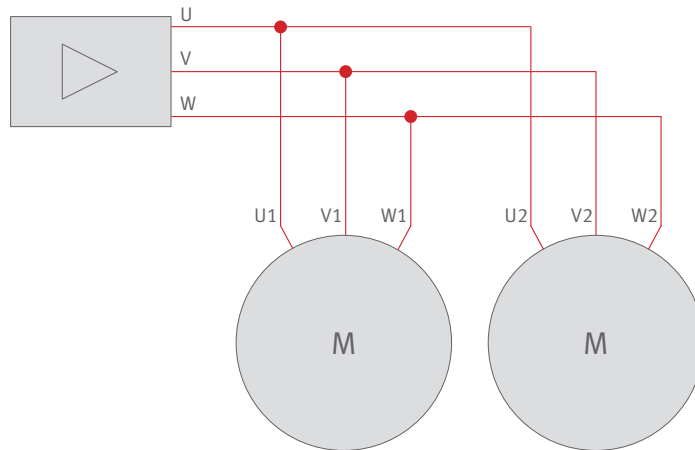
13 Tandem-Anordnung



001A497D

Die Kabelabgänge zeigen in die gleiche Längsrichtung.

#### 14 Tandem-Anordnung

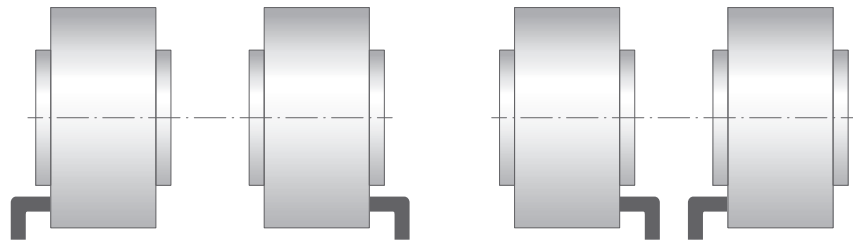


001A497F

Mit den Kabelabgängen fluchten auch die Nullachsen der Primärteile. Bei koaxial fluchtenden Kabelabgängen sind die Lochkreise überein zu bringen und die Phasenanschlüsse gleichnamig zusammenzufassen.

#### Janus-Anordnung

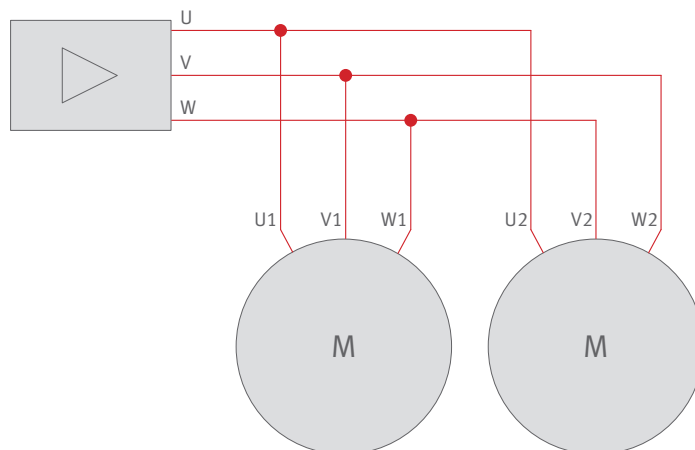
##### 15 Janus-Anordnung



001A4981

Die Kabelabgänge zeigen in die entgegengesetzte Längsrichtung.

##### 16 Janus-Anordnung



001A4983



Die Nullachsen müssen auch in der spiegelbildlichen Janus-Anordnung übereinstimmen. Je nach Position der Nullachse kann ein Versatz der Lochkreise notwendig sein. Gespiegelt angeordnete Motoren müssen in entgegengesetztem Drehsinn arbeiten. Dazu werden an einem der beiden Motoren die Phasen V und W vertauscht. Damit liegen jeweils die Phasen U1 und U2, V1 und W2 sowie W1 und V2 gemeinsam am Umrichter an ►28 | 16.

## 1.9 Parallelbetrieb mehrerer Motoren auf einer Achse

### 1.9.1 Verschiebung des Kabelabgangs

Bei allen Anordnungen lassen sich die Primärteile und damit die Kabelabgänge in einem bestimmten Raster gegeneinander verdrehen. Insbesondere bei der Janus-Anordnung mit innen liegenden Kabelabgängen lässt sich durch Verdrehen der Primärteile eine kürzere Gesamtachse konstruieren. Das Raster entspricht einem Polpaar und muss mit einem beliebigen ganzzahligen Faktor multipliziert werden.

Der Verdrehwinkel wird wie folgt berechnet:

f13 Verdrehwinkel

$$\text{Verdrehwinkel} = \frac{360^\circ}{\text{Polpaarzahl}} \cdot x$$

x – beliebiger, ganzzahliger Faktor

Bei einigen Baureihen ist ein günstiger Verdrehwinkel auch im Lochkreis möglich, z. B. RIB11-3P-230xH:

f14 Verdrehwinkel im Lochkreis

$$\text{Verdrehwinkel} = \frac{360^\circ}{22} \cdot 11 = 180^\circ$$

### 1.9.2 Einstellung der Phasengleichheit

Grundsätzlich muss geprüft werden, ob die parallelen Motoren gleichphasig zueinander ausgerichtet sind. Bei Nichtübereinstimmung der Phasen verringern sich Momentenkonstante und Wirkungsgrad drehzahlabhängig aufgrund induzierter Kurzschlussströme.

Zum Abgleich der Phasen wird jeweils die Gegenspannung der Motoren mit einem 2-kanaligen Oszilloskop bei gleichzeitiger Drehung der verbundenen Sekundärteile gemessen. Der Phasenversatz der beiden Kurven darf max.  $\pm 5^\circ$  betragen, um eine gute statische Funktion der zusammengeschalteten Motoren zu gewährleisten. Mechanische Verstellung je eines Sekundärteils oder Primärteils kann einen vorhandenen elektrischen Phasenversatz zwischen den Motoren aufheben.

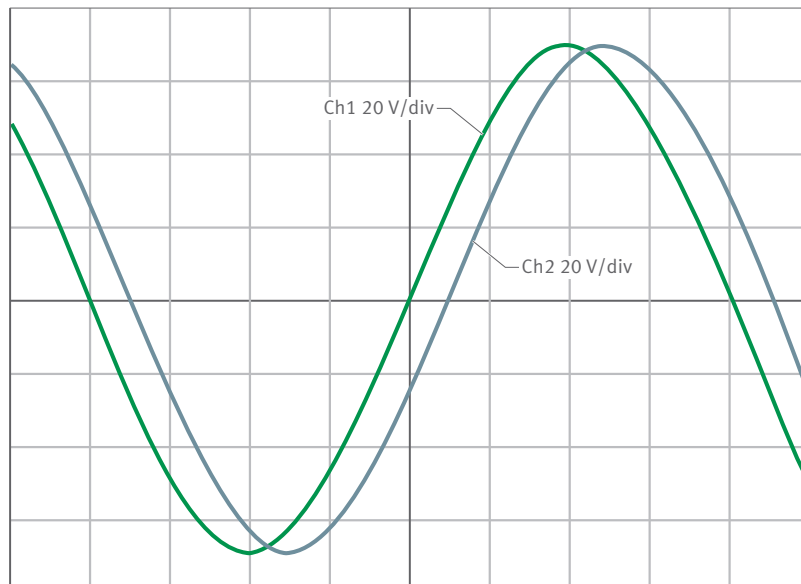
Dabei gilt:

f15 Mechanischer Winkelsatz

$$\text{Mechanischer Winkelsatz} = \frac{\text{Phasenversatz}}{\text{Polpaarzahl}}$$

Bei fachgerechter Montage reicht ein Spiel der Lochkreisverschraubung nach mittlerer Toleranzklasse EN 20273 für eine Feinkorrektur aus. Werden mehr als 2 Motoren parallel geschaltet, definiert man einen davon als Master, auf den man die Ausrichtung aller anderen Motoren bezieht.

17 Phasenversatz  $22,5^\circ$  zwischen den Gegenspannungen



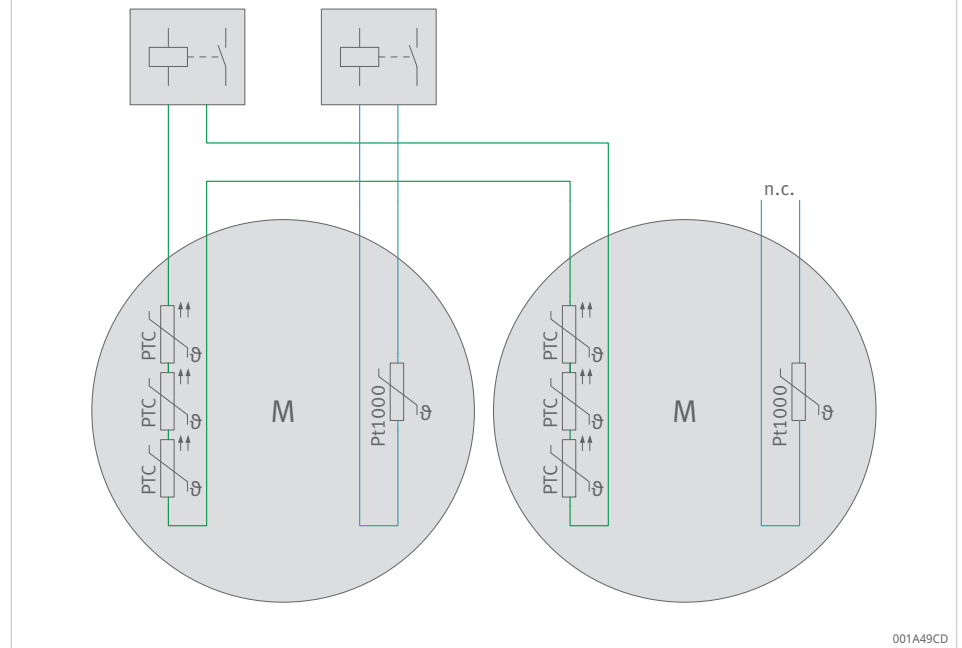
001BCCE

### 1.9.3 Auswertung der Temperatursensorik

Eine fehlerhafte oder ungenaue Ausrichtung der Motoren zueinander kann eine thermische Überlastung eines Motors verursachen. Integrierte PTC-Sensoren schützen den Motor. Dazu werden die PTC-Sensoren jedes Motors in der Anordnung in Reihe geschaltet und über ein Thermistor-Motorschutzrelais ausgewertet.

Um ein vorzeitiges Auslösen des Motorschutzes zu vermeiden, empfiehlt Schaeffler Industrial Drives bei 3 oder mehr PTC-Überwachungskreisen mehrere oder mehrkanalige Thermistor-Motorschutzrelais.

18 Anschluss der Temperatursensoren bei mehreren Motoren



### 1.9.4 Resultierende Motordaten

Mit der Parallelschaltung baugleicher Einzelmotoren ergeben sich für den Umrichter neue elektrische Daten des vorliegenden Ersatzmotors. Diese elektrischen Daten lassen sich leicht aus folgenden Daten der Einzelmotoren bestimmen:

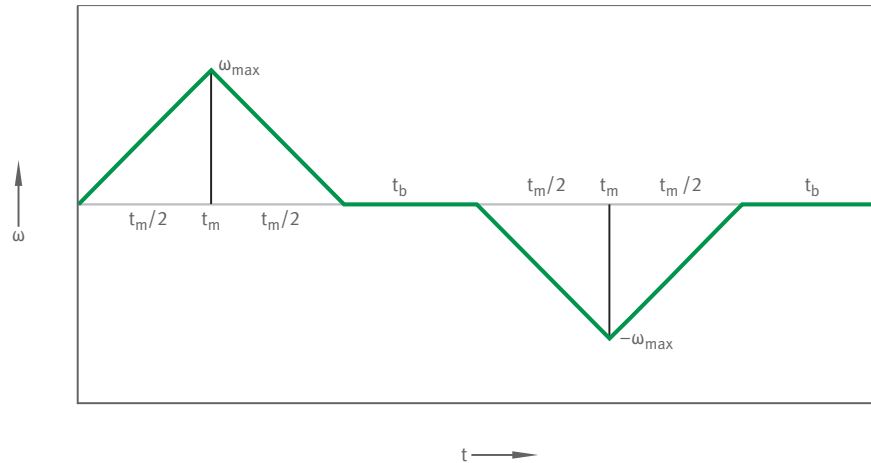
- Polpaarzahl, Momentenkonstante, Spannungskonstante, Zeitkonstante sowie Drehzahlen bleiben unverändert.
- Ströme, Momente und die Dämpfungskonstante vervielfachen sich mit der Anzahl der Einzelmotoren.
- Widerstand und Induktivität teilen sich durch die Anzahl der Einzelmotoren.

## 1.10 Auswahl von Direktantrieben für rotative Anwendungen

### 1.10.1 Taktanwendungen

Der Taktbetrieb besteht aus aufeinander folgenden Positionierbewegungen mit Bewegungspausen dazwischen. Eine einfache Positionierung verläuft als positiv beschleunigte Bewegung und anschließende Bremsung. Hat die negative Beschleunigung den gleichen Betrag, dann sind die Beschleunigungszeit und die Bremszeit gleich. Die max. Winkelgeschwindigkeit  $\omega_{\max}$  ist am Ende einer Beschleunigungsphase erreicht.

Ein Taktzyklus wird im  $\omega$ -t-Diagramm beschrieben. Das  $\omega$ -t-Diagramm für Taktbetrieb zeigt eine Vor-Rückwärts-Drehung mit Pausen.

19  $\omega$ -t-Diagramm für Taktbetrieb

001A49ED

$\omega$	Winkelgeschwindigkeit	$t$	Zeit
$t_m$	Bewegungszeit	$t_b$	Pausenzeit
$\omega_{\max}$	max. Winkelgeschwindigkeit		

Aus der Vor-Rückwärts-Drehung mit Pausen ergeben sich das  $\alpha$ -t-Diagramm für Taktbetrieb sowie der Verlauf des für die Bewegung erforderlichen Drehmoments:

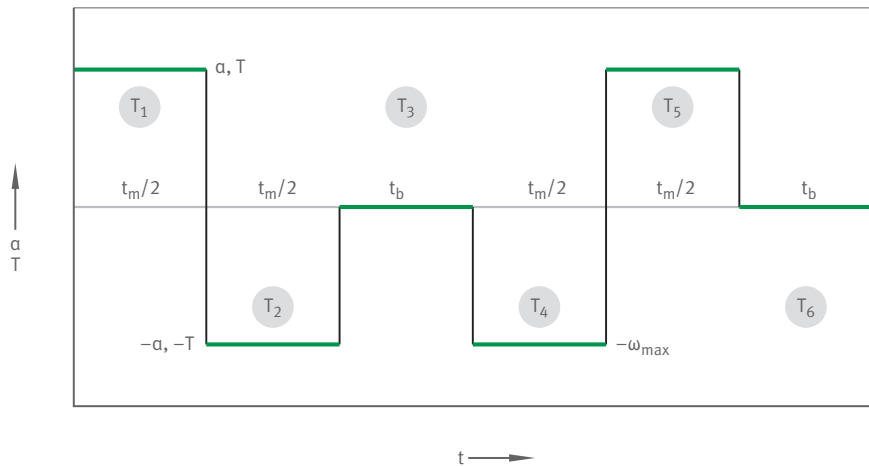
## f16 Drehmoment

$$T = J \cdot \alpha$$

$T$	Nm	Drehmoment
$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	Massenträgheitsmoment
$\alpha$	$\text{rad/s}^2$	Winkelbeschleunigung

Entsprechend dem Drehmomentverlauf eines gewünschten Taktzyklus wird der Motor nach folgenden 3 Kriterien ausgewählt:

- max. Drehmoment im Zyklus  $\leq T_p$  entsprechend den Leistungsdaten ➤42|2.2
- effektives Drehmoment im Zyklus  $\leq T_c$ , Motor ungekühlt, oder  $T_{cw}$ , bei Wasserkühlung, entsprechend den Leistungsdaten ➤42|2.2
- max. Drehzahl im Zyklus  $\leq n_{lp}$  entsprechend den Leistungsdaten ➤42|2.2

 20 α-t-Diagramm für Taktbetrieb


001A86EB

$\alpha$	Winkelbeschleunigung	$t$	Zeit
$t_m$	Bewegungszeit	$t_b$	Pausenzeit
$\omega_{\max}$	max. Winkelgeschwindigkeit	$T$	Drehmoment
$T_1$	Drehmomenttakt 1, $T_1 = T$	$T_2$	Drehmomenttakt 2, $T_2 = -T$
$T_3$	Drehmomenttakt 3, $T_3 = 0$	$T_4$	Drehmomenttakt 4, $T_4 = -T$
$T_5$	Drehmomenttakt 5, $T_5 = T$	$T_6$	Drehmomenttakt 6, $T_6 = 0$

Das effektive Drehmoment ist gleich dem quadratischen Mittelwert des Momentenverlaufs, bestehend aus 6 Drehmomenttakten, im Taktzyklus.

#### 7 Effektives Drehmoment

$$T_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{T_1^2 \cdot t_1 + T_2^2 \cdot t_2 + \dots + T_6^2 \cdot t_6}{t_1 + t_2 + \dots + t_6}}$$

$T_{\text{eff}}$	Nm	effektives Drehmoment
$T_1$	Nm	Drehmomenttakt 1, $T_1 = T$
$t_1$	s	Bewegungszeit 1, $t_1 = t_m/2$
$T_2$	Nm	Drehmomenttakt 2, $T_2 = -T$
$t_2$	s	Bewegungszeit 2, $t_2 = t_m/2$
$T_6$	Nm	Drehmomenttakt 6, $T_6 = 0$
$t_6$	s	Bewegungszeit 6, $t_6 = t_b$

Für die Drehmomente empfehlen wir einen Sicherheitsfaktor von 1,4. Der Sicherheitsfaktor berücksichtigt u. a. den Motorbetrieb im nichtlinearen Bereich der Drehmoment-Strom-Kennlinie, für den die Berechnungsgleichung für  $T_{\text{eff}}$  lediglich näherungsweise gilt.

Das effektive Drehmoment lässt sich mit den folgenden Drehmomenten berechnen:

- $T_1 = T$
- $T_2 = -T$
- $T_3 = 0$
- $T_4 = -T$
- $T_5 = T$
- $T_6 = 0$

Das effektive Drehmoment lässt sich mit den folgenden Zeiten berechnen:

- $t_1 = t_m/2$
- $t_2 = t_m/2$
- $t_3 = t_b$
- $t_4 = t_m/2$
- $t_5 = t_m/2$
- $t_6 = t_b$

#### §18 Effektives Drehmoment

$$T_{\text{eff}} = T \cdot \sqrt{\frac{t_m}{t_m + t_b}}$$

$T_{\text{eff}}$	Nm	effektives Drehmoment
$T$	Nm	Drehmoment
$t_m$	s	Bewegungszeit
$t_b$	s	Pausenzeit

#### §19 Effektives Drehmoment

$$T_{\text{eff}} = J \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{t_m}{t_m + t_b}}$$

$T_{\text{eff}}$	Nm	effektives Drehmoment
$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	Massenträgheitsmoment
$\alpha$	$\text{rad/s}^2$	Winkelbeschleunigung
$t_m$	s	Bewegungszeit
$t_b$	s	Pausenzeit

Wenn im Taktzyklus ausschließlich Drehmomente gleichen Betrags wirken, gilt diese Gleichung für das effektive Drehmoment ▶34 | §19. Massenträgheitsmoment und Winkelbeschleunigungen sind konstant. Unter der Wurzel steht die Bewegungszeit dividiert durch die Summe der Bewegungszeit und Pausenzeit. Im Nenner steht die Zykluszeit.

Winkelbeschleunigung, max. Winkelgeschwindigkeit und max. Drehzahl einer Positionierbewegung lassen sich berechnen mit:

#### §10 Winkelbeschleunigung

$$\alpha = \frac{4 \cdot \varphi}{t_m^2}$$

$\alpha$	$\text{rad/s}^2$	Winkelbeschleunigung
$\varphi$	°	Bewegungswinkel
$t_m$	s	Bewegungszeit

#### §11 Max. Winkelgeschwindigkeit

$$\omega_{\text{max}} = \frac{2 \cdot \varphi}{t_m}$$

$\omega_{\text{max}}$	$\text{rad/s}$	max. Winkelgeschwindigkeit
$\varphi$	°	Bewegungswinkel
$t_m$	s	Bewegungszeit

## f12 Max. Drehzahl

$$n_{\max} = \frac{30}{\pi} \cdot \omega_{\max}$$

$n_{\max}$	$\text{min}^{-1}$	max. Drehzahl
$\omega_{\max}$	$\text{rad/s}$	max. Winkelgeschwindigkeit

Der hier gezeigte Rechenweg ist idealisiert und vereinfacht. Beispielsweise ist der Anstieg der Winkelbeschleunigung unendlich hoch. In der Praxis begrenzen die Motorinduktivität oder andere Komponenten die Winkelbeschleunigung. Um diese Effekte bei der Auslegung zu berücksichtigen, werden Sicherheitsfaktoren genutzt oder bei besonders dynamischen Bewegungen zusätzliche Zeiten von 15 ms bis 20 ms pro Positionierung angenommen.

## 1.10.2 Beispiel Taktanwendungen

## 10 Vorgegebene Werte

vorgegebene Werte	Einheit	Wert
Bewegungswinkel $\varphi$	$^{\circ}$	180
Bewegungszeit $t_m$	s	0,5
Zykluszeit $t_m + t_b$	s	1,35
Massenträgheitsmoment J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	2,5
Reibmoment $T_F$	Nm	8
Sicherheitsfaktor SF	–	1,4

## Berechnung

Umrechnung Bewegungswinkel:

## f13 Umrechnung Bewegungswinkel

$$\varphi = \frac{\pi}{180} \cdot 180 \text{ rad} = 3,142 \text{ rad}$$

$\varphi$	$^{\circ}$	Bewegungswinkel
-----------	------------	-----------------

Max. Winkelgeschwindigkeit:

## f14 Max. Winkelgeschwindigkeit

$$\omega_{\max} = \frac{2 \cdot \varphi}{t_m} = \frac{2 \cdot 3,142}{0,5} \text{ rad/s} = 12,57 \text{ rad/s}$$

$\omega_{\max}$	$\text{rad/s}$	max. Winkelgeschwindigkeit
$\varphi$	$^{\circ}$	Bewegungswinkel
$t_m$	s	Bewegungszeit

Max. Drehzahl:

## f15 Max. Drehzahl

$$n_{\max} = \frac{30}{\pi} \cdot \omega_{\max} = \frac{30}{\pi} \cdot 12,57 \text{ 1/s} = 120 \text{ min}^{-1}$$

$n_{\max}$	$\text{min}^{-1}$	max. Drehzahl
$\omega_{\max}$	$\text{rad/s}$	max. Winkelgeschwindigkeit

Winkelbeschleunigung:

#### 16 Winkelbeschleunigung

$$\alpha = \frac{4 \cdot \varphi}{t_m^2} = \frac{4 \cdot 3,142}{0,5^2} \text{ rad/s}^2 = 50,27 \text{ rad/s}^2$$

$\alpha$	rad/s <sup>2</sup>	Winkelbeschleunigung
$\varphi$	°	Bewegungswinkel
$t_m$	s	Bewegungszeit

Unter Berücksichtigung des Lagerreibmoments  $T_F$  ergibt sich ein max. Drehmoment:

#### 17 Max. Drehmoment

$$T_{\max} = (J \cdot \alpha) + T_F = (2,5 \cdot 50,27) + 8 = 133,68 \text{ Nm}$$

$T_{\max}$	Nm	max. Drehmoment
$J$	kg · m <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment
$\alpha$	rad/s <sup>2</sup>	Winkelbeschleunigung
$T_F$	Nm	Lagerreibmoment

Effektives Drehmoment unter Beachtung des Lagerreibmoments  $T_F$ :

#### 18 Effektives Drehmoment unter Beachtung des Lagerreibmoments

$$T_{\text{eff}} = \left( J \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{t_m}{t_m + t_b}} \right) + T_F = \left( 2,5 \cdot 50,27 \cdot \sqrt{\frac{0,5}{1,35}} \right) + 8 = 84,48 \text{ Nm}$$

$T_{\text{eff}}$	Nm	effektives Drehmoment
$J$	kg · m <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment
$\alpha$	rad/s <sup>2</sup>	Winkelbeschleunigung
$t_m$	s	Bewegungszeit
$t_b$	s	Pausenzeit
$T_F$	Nm	Lagerreibmoment

Unter Beachtung des Sicherheitsfaktors  $SF$  wird der Motor mit folgenden Anforderungen gewählt.

$$T_{\text{safe max}} = T_{\max} \times 1,4 \leq T_P$$

$$T_{\text{safe eff}} = T_{\text{eff}} \times 1,4 \leq T_{\text{cw}}$$

$$n_{\max} \leq n_{\text{lp}}$$

Nur bei Frequenzumrichtern mit nichtstabilisierter Zwischenkreisspannung ist ein Sicherheitsfaktor für die Drehzahl erforderlich ► 11 | 1.4.3. Im vorliegenden Fall liegt ein Frequenzumrichter mit stabilisierter Zwischenkreisspannung in Höhe von  $U_{\text{DCL}} = 600 \text{ V}$  vor. Es darf daher ohne Sicherheitsfaktor für die Drehzahl gearbeitet werden und es gilt  $n_{\max} \leq n_{\text{lp}}$ . Ist  $n_{\max} > n_{\text{lp}}$ , kann der Arbeitspunkt  $T_{\text{safe max}}$  bei  $n_{\max}$  mittels der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie bei entsprechender Zwischenkreisspannung geprüft werden.

Aus der Berechnung ergeben sich folgende Motoranforderungen:

Ohne Sicherheitsfaktor:

- $T_P = 133,68 \text{ Nm}$
- $T_{\text{cw}} = 84,48 \text{ Nm}$

Mit Sicherheitsfaktor:

- $T_{\text{safe max}} = 187,15 \text{ Nm}$
- $T_{\text{safe eff}} = 118,27 \text{ Nm}$



Der Motor RIB17-3P-168x50-Z0.7 mit  $T_p = 233 \text{ Nm}$ ,  $T_{cw} = 123 \text{ Nm}$  und  $n_{lp} = 150 \text{ min}^{-1}$  erfüllt die Anforderung in dem Rechenbeispiel vollumfänglich.

### 1.10.3 NC-Rundtischenwendungen

Für wassergekühlte Rundtischenwendungen sind meist die Drehzahl  $n$ , das Massenträgheitsmoment  $J$ , das Bearbeitungsmoment in Bewegung  $T_w$ , das Stillstandsmoment  $T_{sw}$  und die Winkelbeschleunigungen  $\alpha$  im S1-Betrieb und  $\alpha_{\max}$  im S6-Betrieb bekannt. Die Wirkungszeiten der Momente wechseln oft. Eine möglichst genaue Bestimmung des effektiven Moments als Dauermoment und des Maximalmoments ist erforderlich, um den optimalen Motor auszuwählen und einer Überschreitung der max. zulässigen Wicklungstemperatur vorzubeugen.

In die Momentberechnung werden alle im Motorbetrieb auftretenden Lastmomente einbezogen.

### 1.10.4 Beispiel NC-Rundtischenwendungen

#### 11 Vorgegebene Werte

vorgegebene Werte	Einheit	Wert
Drehzahl $n$	$\text{min}^{-1}$	60
Massenträgheitsmoment $J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	4
Bearbeitungsmoment $T_w$	Nm	300
Reibmoment $T_f$	Nm	50
Gewichtskraft (Zusatzmoment) $T_z$	Nm	0
Winkelbeschleunigung im S1-Betrieb $\alpha_{s1}$	$^\circ/\text{s}^2$	9000
max. Winkelbeschleunigung im S6-Betrieb für 3 s $\alpha_{\max}$	$^\circ/\text{s}^2$	20000
Sicherheitsfaktor SF	–	1,4

#### Berechnung

Umrechnung der Winkelbeschleunigung in  $\text{rad/s}^2$ :

##### f19 Winkelbeschleunigung

$$\alpha_{s1} = \frac{\pi}{180} \cdot \alpha_{s1} \left[ ^\circ/\text{s}^2 \right] = \frac{\pi}{180} \cdot 9000 = 157 \text{ rad/s}^2$$

$\alpha_{s1}$	$\text{rad/s}^2$	Winkelbeschleunigung S1-Betrieb
---------------	------------------	---------------------------------

##### f20 Max. Winkelbeschleunigung

$$\alpha_{\max} = \frac{\pi}{180} \cdot \alpha_{\max} \left[ ^\circ/\text{s}^2 \right] = \frac{\pi}{180} \cdot 20000 = 349 \text{ rad/s}^2$$

$\alpha_{\max}$	$\text{rad/s}^2$	max. Winkelbeschleunigung
-----------------	------------------	---------------------------

Der Motor wird anhand des gekühlten Stillstandsmoments  $T_{sw}$  sowie anhand der Drehmomente in Bewegung für S1-Betrieb  $T_{cw}$  und S6-Betrieb  $T_p$  ausgewählt. Der Sicherheitsfaktor SF von 1,4 gewährleistet, dass die Position zuverlässig gehalten werden kann und die Regelung auf Abweichungen sicher reagiert.

## f21 Gekühltes Stillstandsmoment, mit Wasserkühlung

$$T_{sw} = (T_W + T_F + T_Z) \cdot 1,4 = 490 \text{ N}$$

$T_{sw}$	Nm	Stillstandsmoment, gekühlt
$T_W$	Nm	Bearbeitungsmoment
$T_F$	Nm	Lagerreibungmoment
$T_Z$	Nm	Gewichtskraft, Zusatzmoment

## f22 Gekühltes Nennmoment, mit Wasserkühlung

$$T_{cw} = (J \cdot \alpha_{S1} + T_W + T_F + T_Z) \cdot 1,4 = 1369 \text{ N}$$

$T_{cw}$	Nm	Nennmoment, gekühlt
$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	Massenträgheitsmoment
$\alpha_{S1}$	$\text{rad/s}^2$	Winkelbeschleunigung S1-Betrieb
$T_W$	Nm	Bearbeitungsmoment
$T_F$	Nm	Lagerreibungmoment
$T_Z$	Nm	Gewichtskraft, Zusatzmoment

## f23 Spitzenmoment

$$T_p = (J \cdot \alpha_{\max} + T_W + T_F + T_Z) \cdot 1,4 = 2444 \text{ N}$$

$T_p$	Nm	Spitzenmoment
$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	Massenträgheitsmoment
$\alpha_{\max}$	$\text{rad/s}^2$	max. Winkelbeschleunigung
$T_W$	Nm	Bearbeitungsmoment
$T_F$	Nm	Lagerreibungmoment
$T_Z$	Nm	Gewichtskraft, Zusatzmoment

Aus der Berechnung ergeben sich folgende Anforderungen:

$$T_p = 2444 \text{ Nm}$$

$$T_{cw} = 1369 \text{ Nm}$$

Der Motor RIB13-3P-690×50-Z4.2 mit  $T_p = 3627 \text{ Nm}$ ,  $T_{cw} = 2166 \text{ Nm}$  und  $n_{ip} = 61 \text{ min}^{-1}$  erfüllt die Anforderungen in dem Rechenbeispiel vollumfänglich.

In diesem Beispiel wird mit Drehzahlregelung gearbeitet. Der NC-Rundtisch soll zuerst eine definierte Drehzahl anfahren. Der NC-Rundtisch bearbeitet dann bei dieser Drehzahl das Werkstück.

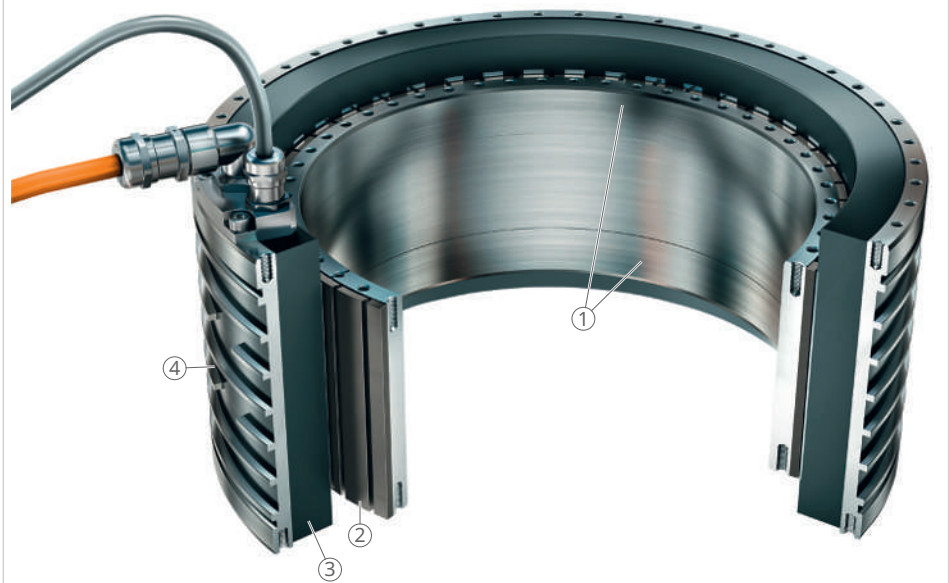
Ist zusätzlich ein Positioniervorgang erforderlich, wie bei sogenannten Wenden in Positionsregelung, muss die erforderliche Drehzahl bei  $T_p$  mit einer Sicherheit von 10 % bis 20 % beaufschlagt werden. Die Grenzdrehzahl  $n_{ip}$  des Motors muss dann größer als die errechnete Drehzahl inkl. Aufschlag sein.

## 2 RIB-Torquemotoren

RIB-Torquemotoren sind permanenterregte Synchronmotoren mit innen laufendem Sekundärteil, also Innenläufer.

Das Primärteil ist ein eisenbehafteter und geblechter Voll-Verguss-Stator mit außen liegender Flüssigkeitskühlung. Das Sekundärteil besteht aus einem Stahlring, auf den radial Permanentmagnete aufgeklebt sind. Der Stahlring sorgt für den magnetischen Rückschluss. Das Sekundärteil kann beidseitig am Innendurchmesser zentriert und an den Stirnflächen angeschraubt werden.

21 Aufbau der RIB-Torquemotoren



001C044D

1	Sekundärteil: Zentrierung	2	Sekundärteil: Stahlrückschlussring mit aufgeklebten Magneten
3	Primärteil: Blechpaket mit Spulen und Verguss	4	Primärteil: Stahlgehäuse mit Kühlmäander

Motoren dieser Baureihe sind sehr effizient. Sie haben bei Nenndrehzahl ein hohes Drehmoment und eine geringe Verlustleistung. Das nutzbare Drehmoment steht über einen sehr großen Bereich zur Verfügung. RIB-Torquemotoren sind für Umfangsgeschwindigkeiten bis 10 m/s ausgelegt. Die geringen Momentschwankungen erlauben den Einsatz in Präzisionsanwendungen.

RIB-Torquemotoren haben folgende Merkmale:

- marktübliche Baugrößen
- drehmomentwirksame Primärteilhöhen in 25-mm-Schritten
- verschiedene Standardwicklungen für unterschiedliche Drehzahlen
- 3 Standard-Kabelabgänge möglich

12 Standard-Kabelabgänge



### Vorteile:

- verlustleistungsoptimiert
- hohe Dynamik und Steifigkeit
- kompakte Bauform
- wartungsfrei
- gute Gleichlaufeigenschaften
- reduzierter Energiebedarf durch umrichterorientierte und anwendungsorientierte Wicklungsauslegung
- Kosteneinsparungen durch Downsizing möglich
- höhere Maschinengenauigkeit durch geringeren Wärmeeintrag des Motors möglich

### Anwendungen:

- Werkzeugmaschinen
- NC-Rundtische
- Index-Tische
- radiale Präzisionsnachführeinheiten
- Automatisierungstechnik
- Druckmaschinen
- Verpackungsmaschinen
- Servopressen

## 2.1 Bestellbezeichnung RIB

2

### 22 RIB-Baureihe, Primärteil

RIB XX 3P D×H XX P O M PRIM

#### Kurzbezeichnung Motor

RIB Rotativ Intern, Generation B

#### Bauartkennzahl

XX Bauartkennzahl

#### Anzahl der Motorphasen

3P 3-phasig

#### Baugröße

D×H wirksamer Durchmesser im Luftspalt × aktive Höhe

#### Wicklungsausführung

XX anwendungsspezifisch

#### Temperaturüberwachung

P 3 PTC und 1 Pt1000

T 3 PTC und 3 Pt1000

#### Kommutierungsart

O ohne Sensoren, messsystemkommutiert

#### Ausführungsvariante

M Standard-Einbaukomponente

K mit Kühlung im Ring

Hinweis: zusätzlicher Ring wird durch  
Schaeffler Industrial Drives bereitgestellt

#### Motorteil

PRIM Primärteil

### 23 RIB-Baureihe, Sekundärteil

RI XX 3P D×H M SEK

#### Kurzbezeichnung Motor

RI Rotativ Intern

#### Bauartkennzahl

XX Bauartkennzahl

#### Anzahl der Motorphasen

3P 3-phasig

#### Baugröße

D×H wirksamer Durchmesser im Luftspalt × aktive Höhe

#### Ausführungsvariante

M Standard-Einbaukomponente

#### Motorteil

SEK Sekundärteil

## 2.2 Produkttabellen

### 2.2.1 Erläuterungen

$\Delta\vartheta$	K	Temperaturdifferenz des Kühlwassers
$dV/dt$	l/min	Volumenstrom
$F_a$	kN	axiale Anziehungskraft
$F_r$	kN/mm	radiale Anziehungskraft
$H_p$	mm	Höhe des Primärteils
$H_s$	mm	Höhe des Sekundärteils
$I_{c\text{ eff}}$	A	effektiver Nennstrom, ungekühlt
$I_{cw\text{ eff}}$	A	effektiver Nennstrom, gekühlt
$I_{p\text{ eff}}$	A	effektiver Spitzenstrom
$I_{sw\text{ eff}}$	A	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt
$I_{u\text{ eff}}$	A	effektiver Grenzstrom
$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	Trägheitsmoment des Sekundärteils
$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	Motorkonstante Torquemotoren
$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	Momentenkonstante
$k_{\hat{u}}$	$\text{V}/(\text{rad}/\text{s})$	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph
$L$	mH	Induktivität, Ph zu Ph
$m_p$	kg	Masse des Primärteils
$m_s$	kg	Masse des Sekundärteils
$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$
$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	Eckdrehzahl
$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	Nennndrehzahl (S1), gekühlt
$n_p$	–	Gewindeanzahl des Primärteils
$n_{PC}$	–	Gewindeanzahl des Primärteils, Kabelseite
$n_s$	–	Gewindeanzahl des Sekundärteils
$P$	–	Polpaarzahl
$P_{lc}$	W	Verlustleistung bei $T_c$
$P_{lp}$	W	Verlustleistung bei $T_p$
$P_{lw}$	W	Verlustleistung bei $T_{cw}$
$R_{20}$	$\Omega$	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph
$T_c$	Nm	Nennmoment, ungekühlt
$T_{cog}$	Nm	Rastmoment
$T_{cw}$	Nm	Nennmoment, gekühlt
$TD_p$	mm	Gewindetiefe des Primärteils
$TD_{PC}$	mm	Gewindetiefe des Primärteils, Kabelseite
$TD_s$	mm	Gewindetiefe des Sekundärteils
$T_p$	Nm	Spitzenmoment
$TP_p$	°	Gewindeteilung des Primärteils
$TP_{PC}$	°	Gewindeteilung des Primärteils, Kabelseite
$TP_s$	°	Gewindeteilung des Sekundärteils
$TS_p$	–	Gewindegröße des Primärteils
$TS_{PC}$	–	Gewindegröße des Primärteils, Kabelseite
$TS_s$	–	Gewindegröße des Sekundärteils
$T_{sw}$	Nm	Stillstandsmoment, gekühlt
$T_u$	Nm	Grenzmoment
$U_{DCL}$	V	Zwischenkreisspannung
$\vartheta_{nf}$	°C	Nenn-Vorlauftemperatur
$\vartheta_{PTC}$	°C	Abschaltschwelle der Motortemperatur

Toleranzbereich der Werte:  $\pm 10\%$ .

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage zur Verfügung gestellt. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.



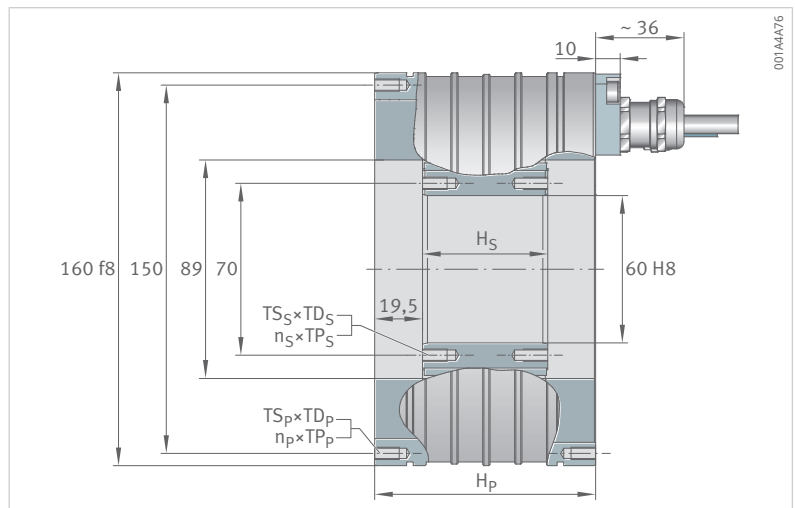
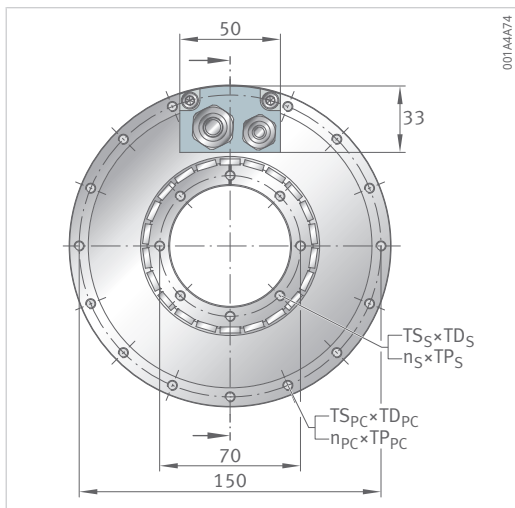
## 2.2.2 RIB11-3P-89xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			89×25
Masse des Sekundärteils	$m_S$	kg	0,5
Masse des Primärteils	$m_P$	kg	5,1
Höhe des Sekundärteils	$H_S$	mm	26
Höhe des Primärteils	$H_P$	mm	70
Gewinde des Sekundärteils	$TS_S \times TD_S$	–	M5×10
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_S \times TP_S$	°	8×45
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	15×22,5
Gewinde des Primärteils	$TS_P \times TD_P$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_P \times TP_P$	°	16×22,5



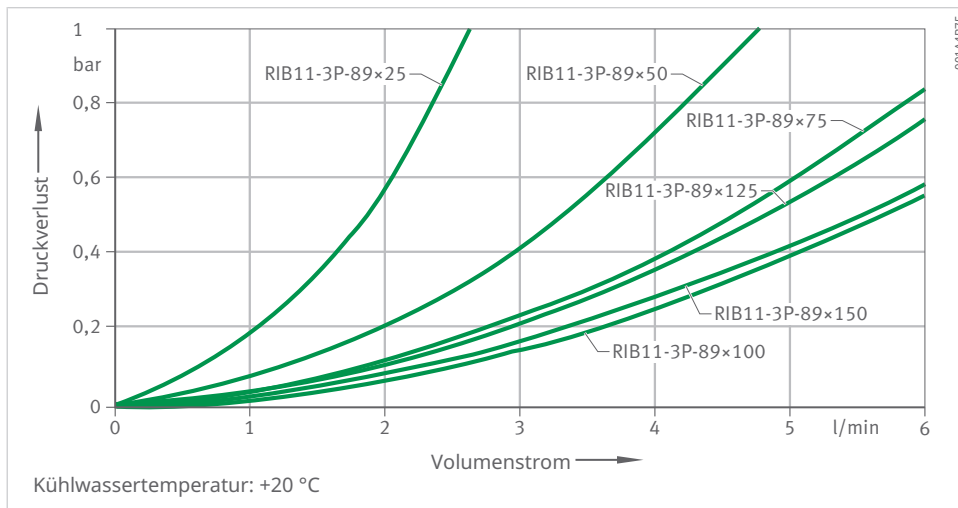


89×50	89×75	89×100	89×125	89×150
1,1	1,6	2,2	2,7	3,2
7,2	9,3	11,8	14,1	16,3
51	76	101	126	151
90	110	140	165	190
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
8×45	8×45	16×22,5	16×22,5	16×22,5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
15×22,5	15×22,5	15×22,5	15×22,5	15×22,5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
16×22,5	16×22,5	16×22,5	16×22,5	16×22,5

## 2.2.3 RIB11-3P-89xH

## Leistungsdaten

Baugröße				89×25	89×25	89×50
Wicklungsausführung				Z0.9	Z1.7	Z0.9
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	33	33	72
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	30	30	67
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	19	19	42
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	7	7	15
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	14	14	32
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	0,1	0,1	0,21
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{Ip}$	$\text{min}^{-1}$	880	1829	438
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	1668	3419	790
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	682	682	682
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	21,1	42,2	21,1
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	16,9	33,8	16,9
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	7,7	15,4	8,4
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	2,5	5,1	2,9
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	5,6	11,1	6,1
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{Ip}$	W	1971	1971	2957
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	556	556	995
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	44	44	89
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	4,6	1,2	6,9
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	25	6,3	47,5
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_u$	V/(rad/s)	2,1	1,1	4,2
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	11	11	11
	Motorkonstante	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	0,99	0,99	1,61
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	2,6	1,3	5,2
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	$^{\circ}\text{C}$	110	110	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,1	0,1	0,1
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	0,5	0,5	1
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,00075	0,00075	0,0015
Kühlbedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	1,6	1,6	2,9
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	$^{\circ}\text{C}$	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5



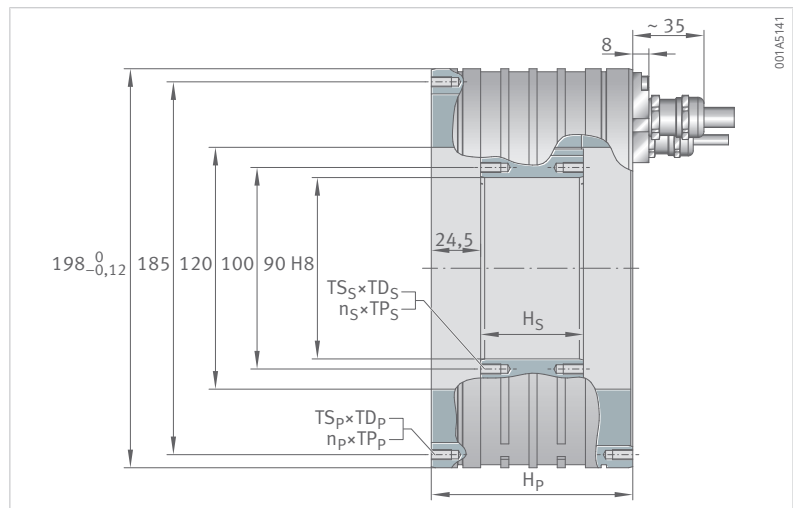
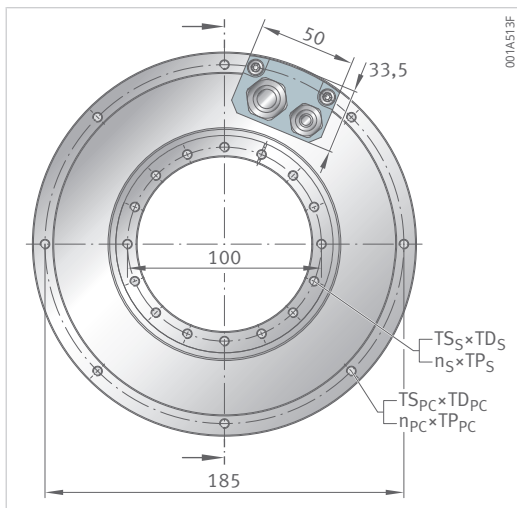
89x50	89x75	89x75	89x100	89x100	89x125	89x125	89x150	89x150
<b>Z1.7</b>	<b>Z0.9</b>	<b>Z1.7</b>	<b>Z1.4</b>	<b>Z2.7</b>	<b>Z1.4</b>	<b>Z2.7</b>	<b>Z1.4</b>	<b>Z2.7</b>
72	110	110	147	147	184	184	221	221
67	102	102	134	134	167	167	200	200
42	62	62	79	79	100	100	121	121
15	23	23	31	31	40	40	49	49
32	46	46	60	60	76	76	91	91
0,21	0,32	0,32	0,43	0,43	0,53	0,53	0,64	0,64
937	269	607	359	780	276	616	222	507
1647	512	1091	682	1430	532	1127	434	928
682	512	682	682	682	532	682	434	682
42,2	21,1	42,2	35,5	70,9	35,5	70,9	35,5	70,9
33,8	16,9	33,8	28,4	56,7	28,4	56,7	28,4	56,7
16,9	8,3	16,5	13,4	26,8	13,5	27,1	13,6	27,3
5,8	3	5,9	5	10	5,1	10,3	5,3	10,5
12,1	5,9	11,9	9,6	19,3	9,8	19,5	9,8	19,7
2957	4337	4337	5723	5723	6783	6783	7737	7737
995	1401	1401	1725	1725	2090	2090	2419	2419
89	133	133	177	177	221	221	266	266
600	600	600	600	600	600	600	600	600
1,7	10,1	2,5	4,7	1,2	5,6	1,4	6,4	1,6
11,9	71,3	17,8	33,7	8,4	42,1	10,5	50,5	12,6
2,1	6,4	3,2	5,1	2,5	6,3	3,2	7,6	3,8
11	11	11	11	11	11	11	11	11
1,61	2	2	2,32	2,32	2,67	2,67	3	3
2,6	7,8	3,9	6,2	3,1	7,7	3,9	9,3	4,6
110	110	110	110	110	110	110	110	110
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1	1,5	1,5	2	2	2,4	2,4	2,9	2,9
0,0015	0,00225	0,00225	0,003	0,003	0,00375	0,00375	0,0045	0,0045
2,9	4	4	4,9	4,9	6	6	6,9	6,9
20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5

## 2.2.4 RIB11-3P-120xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			120×25
Masse des Sekundärteils	$m_S$	kg	0,9
Masse des Primärteils	$m_P$	kg	7,9
Höhe des Sekundärteils	$H_S$	mm	26
Höhe des Primärteils	$H_P$	mm	80
Gewinde des Sekundärteils	$TS_S \times TD_S$	–	M5×10
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_S \times TP_S$	°	16×22,5
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	8×45
Gewinde des Primärteils	$TS_P \times TD_P$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_P \times TP_P$	°	8×45

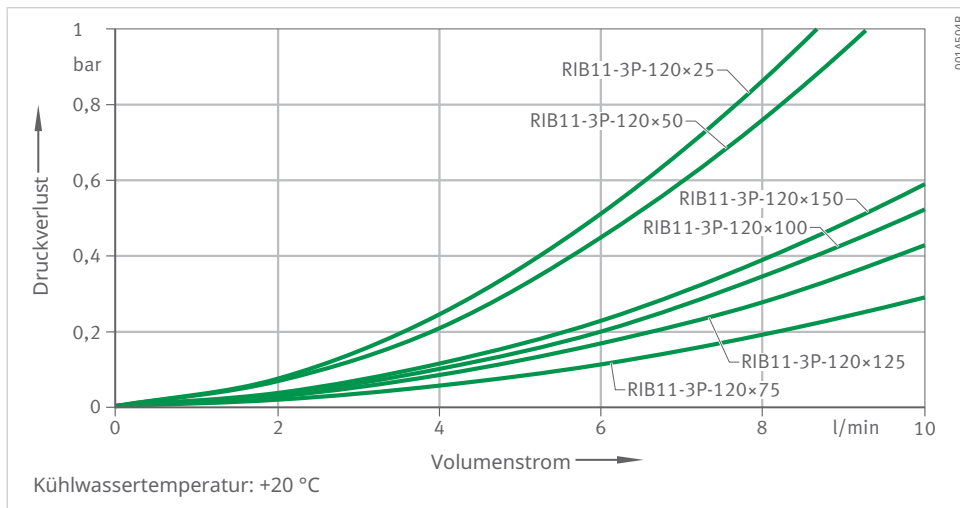


120×50	120×75	120×100	120×125	120×150
1,7	2,6	3,4	4,3	5,1
10,8	13,7	17,2	20,4	23,6
51	76	101	126	151
100	120	150	175	200
M5×10	M5×10	M6×10	M6×10	M6×10
16×22,5	16×22,5	16×22,5	16×22,5	16×22,5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
8×45	8×45	15×22,5	15×22,5	15×22,5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
8×45	8×45	16×22,5	16×22,5	16×22,5

## 2.2.5 RIB11-3P-120xH

### Leistungsdaten

Baugröße				120×25	120×25	120×50
Wicklungsausführung				Z0.7	Z1.5	Z1.5
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	68	68	157
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	62	62	139
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	32	32	77
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	10	10	26
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	25	25	59
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	0,21	0,21	0,42
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\ eff}$ und $U_{DCL}$	$n_{Ip}$	$\text{min}^{-1}$	468	1002	509
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	886	1843	849
	Nennndrehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	682	682	682
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\ eff}$	A	18	36,1	36,1
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\ eff}$	A	14,4	28,8	28,8
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\ eff}$	A	6,4	12,7	14,1
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\ eff}$	A	1,9	3,7	4,7
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\ eff}$	A	4,8	9,6	10,6
Verlust-leistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{Ip}$	W	2472	2472	3794
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	651	651	1222
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	41	41	102
elektrische Kenn-werte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	7,9	2	3
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	51,4	12,8	23,5
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	4,2	2,1	4,6
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	11	11	11
	Motorkonstante	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	1,51	1,51	2,62
	Momentenkonstante	$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	5,2	2,6	5,6
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	$^{\circ}\text{C}$	110	110	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,16	0,16	0,16
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	0,5	0,5	0,9
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,0023	0,0023	0,0046
Kühl-bedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	1,9	1,9	3,5
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	$^{\circ}\text{C}$	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5



120x75	120x75	120x100	120x100	120x125	120x125	120x150	120x150
Z1.4	Z2.9	Z1.4	Z2.9	Z1.4	Z2.9	Z1.5	Z2.9
236	236	314	314	393	393	471	471
208	208	277	277	346	346	416	416
126	126	171	171	219	219	250	264
45	45	62	62	80	80	92	98
97	97	131	131	167	167	191	202
0,63	0,63	0,84	0,84	1,05	1,05	1,26	1,26
298	645	222	494	172	395	154	328
479	1005	356	758	276	598	260	495
479	682	356	682	276	598	260	495
32,2	64,5	32,2	64,5	32,2	64,5	36,1	64,5
25,8	51,6	25,8	51,6	25,8	51,6	28,8	51,6
13,7	27,5	13,9	27,9	14,3	28,6	15,2	28,8
4,8	9,6	5	10	5,1	10,2	5,5	10,4
10,3	20,6	10,5	20,9	10,7	21,4	11,4	21,6
4425	4425	5454	5454	6483	6483	8393	7512
1697	1697	2153	2153	2688	2688	3158	3158
153	153	205	205	256	256	307	307
600	600	600	600	600	600	600	600
4,4	1,1	5,5	1,4	6,5	1,6	6,7	1,9
42,8	10,7	54,1	13,5	66,2	16,5	62,1	19,4
7,7	3,8	10,2	5,1	12,8	6,4	13,7	7,7
11	11	11	11	11	11	11	11
3,63	3,63	4,36	4,36	5	5	5,28	5,58
9,4	4,7	12,5	6,2	15,6	7,8	16,8	9,4
110	110	110	110	110	110	110	110
0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
1,4	1,4	1,8	1,8	2,2	2,2	2,7	2,7
0,0069	0,0069	0,0091	0,0091	0,0114	0,0114	0,0136	0,0136
4,9	4,9	6,2	6,2	7,7	7,7	9	9
20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5

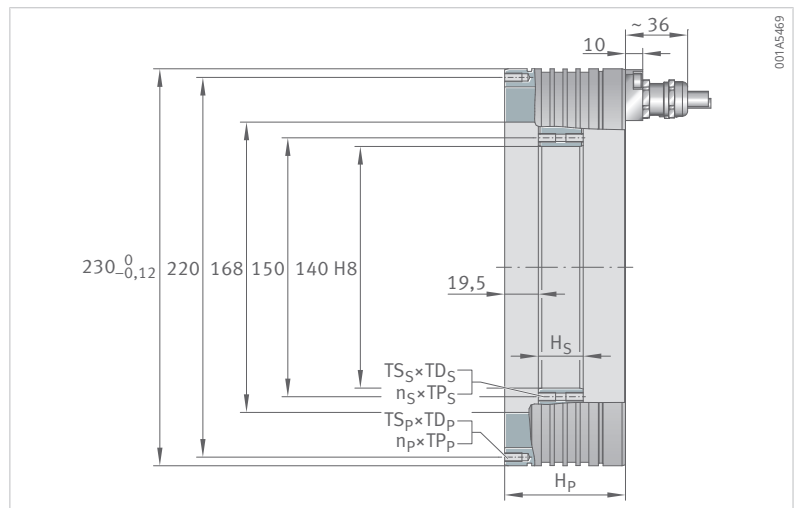
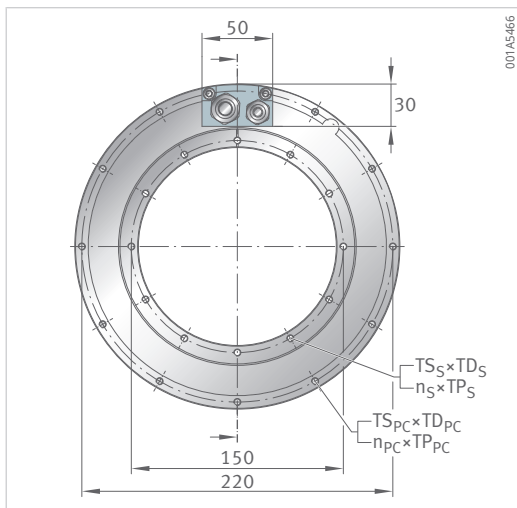
## 2.2.6 RIB17-3P-168xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			168×25
Masse des Sekundärteils	$m_s$	kg	1,2
Masse des Primärteils	$m_p$	kg	7,2
Höhe des Sekundärteils	$H_s$	mm	26
Höhe des Primärteils	$H_p$	mm	70
Gewinde des Sekundärteils	$TS_s \times TD_s$	–	M5×10
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_s \times TP_s$	°	12×30
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	11×30
Gewinde des Primärteils	$TS_p \times TD_p$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_p \times TP_p$	°	12×30



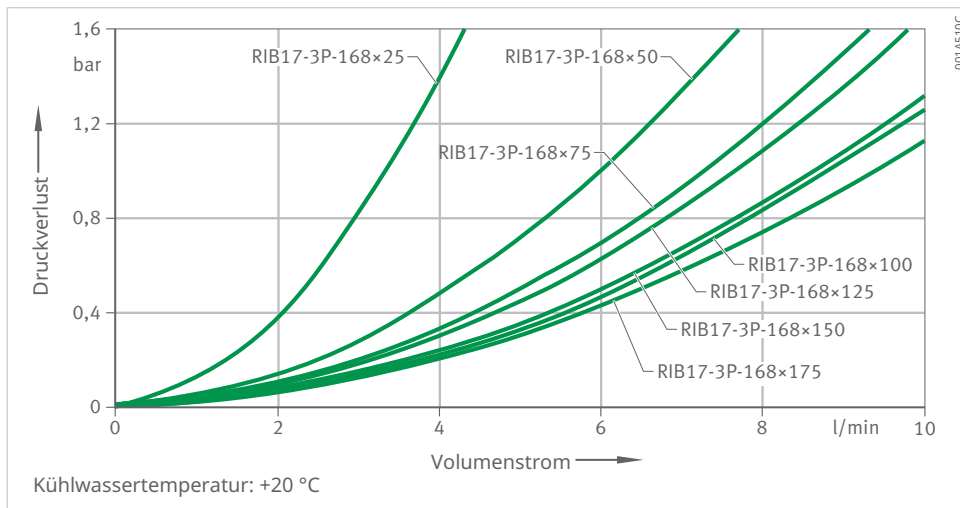


168×50	168×75	168×100	168×125	168×150	168×175
2,4	3,6	4,8	6	7,2	8,4
10,1	13,3	16,5	19,8	23	26,2
51	76	101	126	151	176
90	115	140	165	190	215
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M6×10	M6×10
12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
11×30	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

## 2.2.7 RIB17-3P-168xH

## Leistungsdaten

Baugröße				168×25	168×25	168×50	168×50
Wicklungsausführung				Z0.7	Z1.4	Z0.7	Z1.4
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	130	130	272	272
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	112	112	233	233
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	58	58	123	123
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	16	16	37	37
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	43	43	90	90
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	0,59	0,59	1,16	1,16
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	337	757	150	376
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	585	1242	272	602
	Nennndrehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	441	441	272	441
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	19,3	38,7	19,3	38,7
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	15,5	30,9	15,5	30,9
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	6,9	13,8	7,2	14,5
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	1,9	3,7	2,2	4,3
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	5	10	5,3	10,5
Verlust-leistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	3402	3402	5053	5053
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	912	912	1487	1487
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	50	50	99	99
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	9,5	2,4	14,1	3,5
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	37,3	9,3	69,3	17,3
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	6,9	3,5	14	7
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	17	17	17	17
	Motorkonstante	$k_m$	Nm/√W	2,25	2,25	3,73	3,73
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	8,5	4,2	17,1	8,6
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110	110	110	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,28	0,28	0,28	0,28
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	1	1	2	2
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,0071	0,0071	0,0141	0,0141
Kühl-bedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	2,6	2,6	4,3	4,3
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5	5



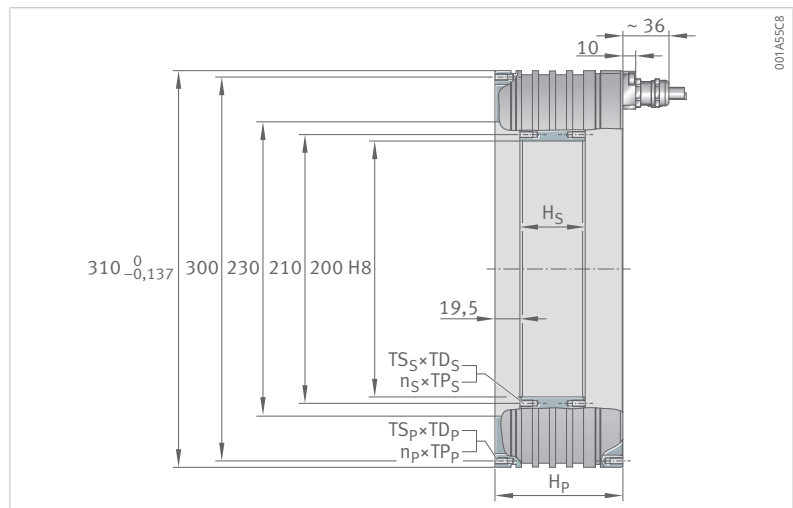
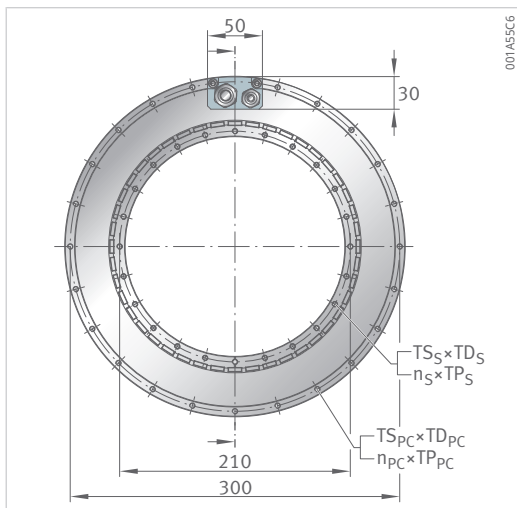
168x75	168x75	168x100	168x100	168x125	168x125	168x150	168x150	168x175	168x175
Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4	Z1.8	Z3.4
408	408	544	544	690	690	816	816	951	951
350	350	467	467	591	591	700	700	817	817
185	185	249	249	305	305	372	372	429	429
58	58	80	80	100	100	126	126	144	144
137	137	184	184	221	221	273	273	314	314
1,69	1,69	2,25	2,25	2,81	2,81	3,57	3,57	3,94	3,94
314	688	227	516	162	381	131	322	100	265
504	1061	370	790	282	611	231	509	191	430
441	441	370	441	282	441	231	441	191	430
48,6	97,3	48,6	97,3	48,6	97,3	48,6	97,3	48,6	97,3
38,9	77,8	38,9	77,8	38,9	77,8	38,9	77,8	38,9	77,8
18,4	36,8	18,6	37,3	18,3	36,5	18,4	36,7	18,2	36,3
5,7	11,4	5,9	11,8	6	11,9	6,2	12,3	6	12,1
13,4	26,7	13,5	27	13,3	26,5	13,3	26,7	13,2	26,4
6975	6975	8643	8643	10579	10579	11914	11914	14450	14450
2098	2098	2662	2662	3131	3131	3564	3564	4226	4226
149	149	199	199	249	249	298	298	348	348
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
3,1	0,8	3,8	1	4,7	1,2	5,2	1,3	6,4	1,6
16,1	4	20,8	5,2	28,6	7,1	32,3	8,1	37,8	9,5
8,3	4,2	11,1	5,6	13,6	6,8	16,7	8,4	19,5	9,7
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
4,76	4,76	5,71	5,71	6,32	6,32	7,29	7,29	7,72	7,72
10,2	5,1	13,6	6,8	16,7	8,4	20,5	10,2	23,9	11,9
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
3	3	3,9	3,9	4,9	4,9	5,9	5,9	6,8	6,8
0,0211	0,0211	0,0282	0,0282	0,0353	0,0353	0,0424	0,0424	0,0494	0,0494
6	6	7,8	7,8	9	9	10,3	10,3	12,5	12,5
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

## 2.2.8 RIB11-3P-230xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			230×25
Masse des Sekundärteils	$m_s$	kg	1,8
Masse des Primärteils	$m_p$	kg	13,2
Höhe des Sekundärteils	$H_s$	mm	26
Höhe des Primärteils	$H_p$	mm	80
Gewinde des Sekundärteils	$TS_s \times TD_s$	–	M5×10
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_s \times TP_s$	°	24×15
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	23×15
Gewinde des Primärteils	$TS_p \times TD_p$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_p \times TP_p$	°	24×15

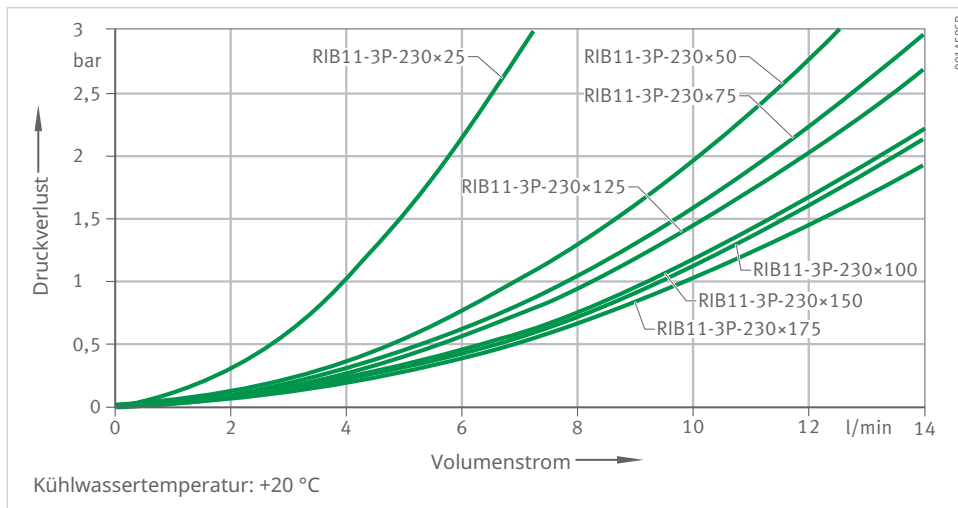


230×50	230×75	230×100	230×125	230×150	230×175
3,5	5,3	7	8,8	10,5	12,3
17,9	22,7	28,4	33,7	39	44,4
51	76	101	126	151	176
100	120	150	175	200	225
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
24×15	24×15	48×7,5	48×7,5	48×7,5	48×7,5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
23×15	23×15	45×7,5	45×7,5	45×7,5	45×7,5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
24×15	24×15	48×7,5	48×7,5	48×7,5	48×7,5

## 2.2.9 RIB11-3P-230xH

## Leistungsdaten

Baugröße				230×25	230×25	230×50	230×50
Wicklungsausführung				Z1.8	Z3.3	Z1.8	Z3.3
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	239	239	501	501
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	219	219	457	457
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	130	130	277	277
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	39	39	92	92
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	106	106	225	225
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	0,42	0,42	0,83	0,83
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\ eff}$ und $U_{DCL}$	$n_{Ip}$	$\text{min}^{-1}$	312	655	141	306
	Eckdrehzahl	$n_{Iw}$	$\text{min}^{-1}$	555	1143	255	534
	Nennndrehzahl (S1), gekühlt	$n_{IWS1}$	$\text{min}^{-1}$	341	341	255	341
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\ eff}$	A	42,7	85,4	42,7	85,4
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\ eff}$	A	34,2	68,3	34,2	68,3
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\ eff}$	A	16,3	32,6	16,8	33,6
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\ eff}$	A	4,3	8,7	5	10,1
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\ eff}$	A	12,4	24,8	12,8	25,5
Verlust-leistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{Ip}$	W	4252	4252	6336	6336
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{Iw}$	W	1337	1337	2114	2114
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{Ic}$	W	69	69	137	137
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	2,4	0,6	3,6	0,9
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	16,5	4,1	34,6	8,7
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	7,3	3,6	15	7,5
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	22	22	22	22
	Motorkonstante	$k_m$	Nm/√W	4,66	4,66	7,87	7,87
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	8,9	4,4	18,3	9,2
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	120	120	120	120
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,35	0,35	0,35	0,35
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	1	1	2	2
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,0192	0,0192	0,0384	0,0384
Kühl-bedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	3,9	3,9	6,1	6,1
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5	5



230x75	230x75	230x100	230x100	230x125	230x125	230x150	230x150	230x175	230x175
Z1.8	Z3.3	Z1.8	Z3.3	Z3.0	Z4.5	Z3.0	Z4.5	Z3.0	Z4.5
774	774	1032	1032	1289	1289	1550	1550	1809	1809
703	703	938	938	1172	1172	1409	1409	1644	1644
422	422	567	567	702	702	852	852	997	997
147	147	202	202	254	254	312	312	368	368
342	342	460	460	569	569	691	691	808	808
1,25	1,25	1,67	1,67	2,08	2,08	2,5	2,5	2,92	2,92
91	205	65	155	103	230	82	188	67	159
166	355	122	266	182	386	148	317	124	269
166	341	122	266	182	341	148	317	124	269
42,7	85,4	42,7	85,4	74,7	149,4	74,7	149,4	74,7	149,4
34,2	68,3	34,2	68,3	59,8	119,6	59,8	119,6	59,8	119,6
17,1	34,2	17,2	34,4	29,8	59,6	30,1	60,2	30,2	60,4
5,4	10,7	5,5	11,1	9,7	19,5	9,9	19,9	10	20,1
13	26	13,1	26,2	22,7	45,3	22,9	45,8	23	45,9
8379	8379	10463	10463	12941	12941	14916	14916	17017	17017
2891	2891	3668	3668	4445	4445	5222	5222	5999	5999
206	206	274	274	343	343	411	411	480	480
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
4,8	1,2	6	1,5	2,4	0,6	2,8	0,7	3,2	0,8
49,9	12,5	63,4	15,8	25,3	6,3	30,5	7,6	35,6	8,9
22,4	11,2	29,9	14,9	21,3	10,7	25,7	12,8	29,9	15
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
10,25	10,25	12,22	12,22	13,74	13,74	15,39	15,39	16,81	16,81
27,5	13,7	36,6	18,3	26,1	13,1	31,4	15,7	36,7	18,3
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
0,0576	0,0576	0,0768	0,0768	0,096	0,096	0,1152	0,1152	0,1344	0,1344
8,3	8,3	10,5	10,5	12,7	12,7	15	15	17,2	17,2
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

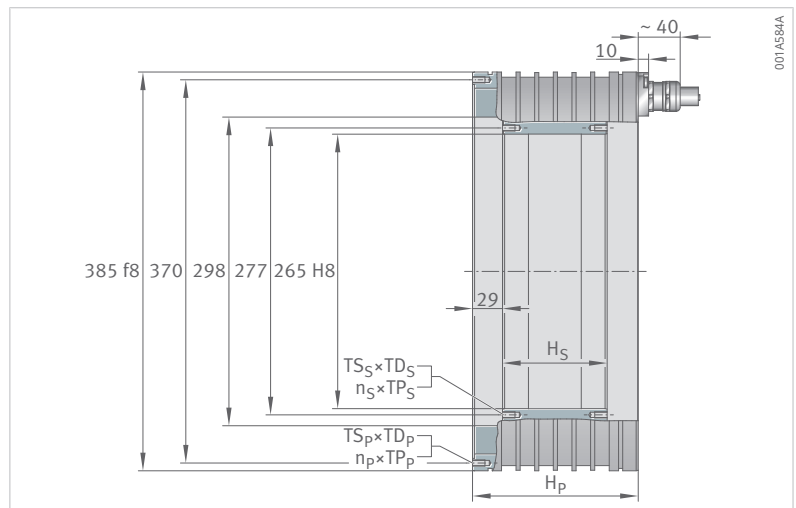
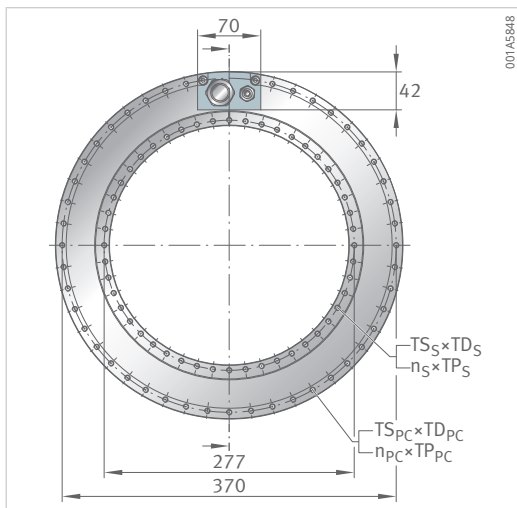
## 2.2.10 RIB13-3P-298xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			298×25	298×50
Masse des Sekundärteils	$m_S$	kg	2,6	5,1
Masse des Primärteils	$m_P$	kg	20,9	28,2
Höhe des Sekundärteils	$H_S$	mm	26	51
Höhe des Primärteils	$H_P$	mm	90	110
Gewinde des Sekundärteils	$TS_S \times TD_S$	–	M6×12	M6×12
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_S \times TP_S$	°	24×15	24×15
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M6×12	M6×12
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	23×15	23×15
Gewinde des Primärteils	$TS_P \times TD_P$	–	M6×12	M6×12
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_P \times TP_P$	°	24×15	24×15





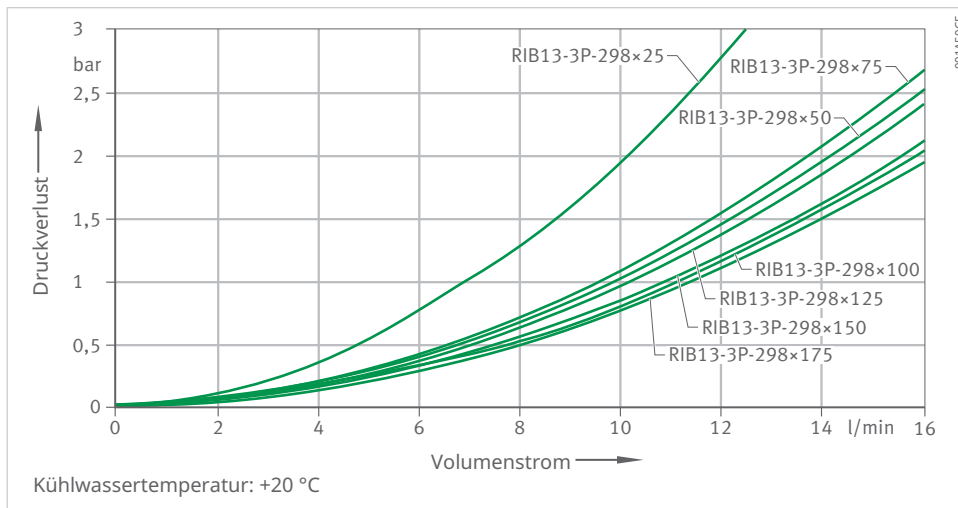
298×75	298×100	298×125	298×150	298×175
7,7	10,2	12,8	15,3	17,9
35,2	44,2	51,9	59,7	67,6
76	101	126	151	176
130	160	185	210	235
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
24×15	48×7,5	48×7,5	48×7,5	48×7,5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
23×15	45×7,5	45×7,5	45×7,5	45×7,5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
24×15	48×7,5	48×7,5	48×7,5	48×7,5

## 2.2.11 RIB13-3P-298xH

### Leistungsdaten

2

Baugröße				298×25	298×25	298×25	298×50	298×50
Wicklungsausführung				Z1.7	Z2.9	Z3.8	Z1.7	Z2.9
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	353	353	353	754	754
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	312	312	312	664	664
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	177	183	180	421	434
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	60	62	61	144	148
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	140	144	142	332	343
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	0,42	0,42	0,42	0,83	0,83
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{Ip}$	$\text{min}^{-1}$	242	408	695	121	208
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	393	644	1097	181	300
	Nennndrehzahl (S1), gekühlt	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	288	288	288	189	288
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	37,1	60	100	37,1	60
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	29,7	48	80	29,7	48
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	15,3	25,5	41,8	17,2	28,7
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	5	8,3	13,6	5,6	9,3
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	11,5	19,1	31,4	12,9	21,5
Verlust-leistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{Ip}$	W	3770	3542	3654	4795	4506
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	1350	1350	1350	2178	2178
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{Ic}$	W	105	105	105	170	170
elektrische Kenn-werte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	2,8	1	0,4	3,6	1,3
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	20,2	7,7	2,8	37,6	14,4
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_u$	V/(rad/s)	10	6,2	3,7	21	13
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	26	26	26	26	26
	Motorkonstante	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	5,9	6,09	6	11,03	11,38
	Momentenkonstante	$k_T$	$\text{Nm}/\text{A}$	12,2	7,5	4,5	25,7	15,9
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	$^{\circ}\text{C}$	110	110	110	110	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	1,3	1,3	1,3	2,6	2,6
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1
Kühl-bedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	3,9	3,9	3,9	6,4	6,4
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	$^{\circ}\text{C}$	20	20	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5	5	5



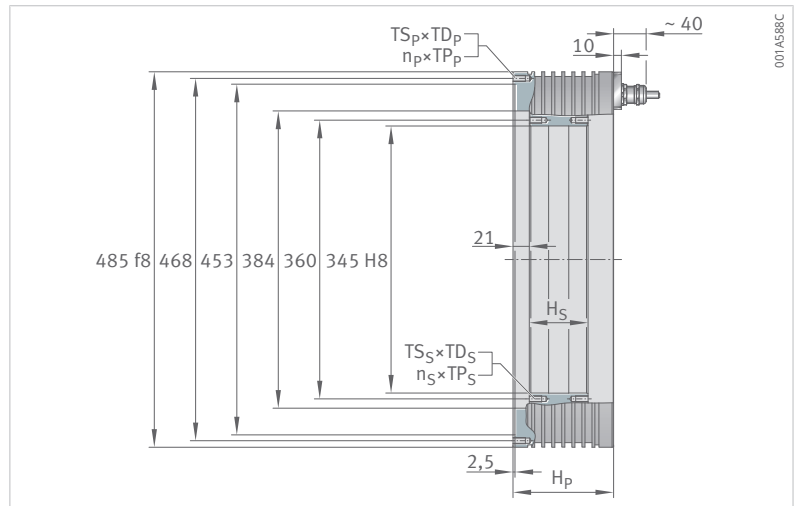
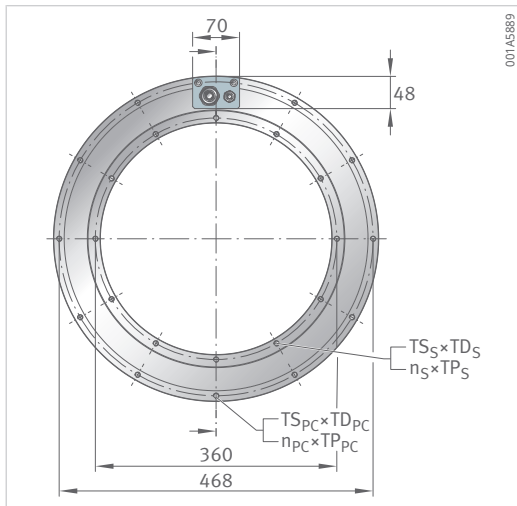
298x50	298x75	298x75	298x75	298x100	298x100	298x100	298x125	298x125	298x150	298x150	298x175	298x175
<b>Z3.8</b>	<b>Z1.7</b>	<b>Z2.9</b>	<b>Z3.8</b>	<b>Z1.7</b>	<b>Z2.9</b>	<b>Z3.8</b>	<b>Z2.9</b>	<b>Z3.8</b>	<b>Z2.9</b>	<b>Z3.8</b>	<b>Z2.9</b>	<b>Z3.8</b>
754	1130	1130	1130	1507	1507	1507	1884	1884	2261	2261	2637	2637
664	996	996	996	1328	1328	1328	1660	1660	1992	1992	2324	2324
427	631	651	641	852	879	865	1101	1084	1317	1296	1552	1528
146	247	254	250	343	354	349	455	448	557	549	659	649
337	488	503	496	659	680	669	852	839	1019	1003	1200	1182
0,83	1,25	1,25	1,25	1,67	1,67	1,67	2,08	2,08	2,5	2,5	2,92	2,92
357	80	144	252	56	105	186	82	148	66	122	55	103
516	121	205	356	86	150	262	118	209	97	173	81	146
288	121	205	288	86	150	262	118	209	97	173	81	146
100	37,1	60	100	37,1	60	100	60	100	60	100	60	100
80	29,7	48	80	29,7	48	80	48	80	48	80	48	80
47,1	17,2	28,7	47,1	17,5	29,1	47,7	29,2	47,9	29,1	47,7	29,4	48,2
15,3	6,4	10,7	17,5	6,7	11,1	18,3	11,5	18,8	11,7	19,2	11,9	19,5
35,3	12,9	21,5	35,4	13,1	21,8	35,8	21,9	35,9	21,8	35,8	22	36,1
4647	6785	6376	6577	8293	7793	8038	9210	9500	10627	10961	12044	12422
2178	3085	3085	3085	3867	3867	3867	4593	4593	5262	5262	6085	6085
170	315	315	315	420	420	420	525	525	629	629	734	734
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0,5	5,1	1,8	0,7	6,3	2,3	0,8	2,7	1	3,1	1,1	3,5	1,3
5,2	50,4	19,3	7	67,2	25,8	9,3	31,5	11,4	37,5	13,5	43,3	15,6
7,8	31,4	19,5	11,7	41,9	26	15,6	32,4	19,5	38,9	23,4	45,4	27,3
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
11,2	13,9	14,33	14,11	16,76	17,29	17,02	19,88	19,57	22,21	21,87	24,34	23,96
9,5	38,5	23,8	14,3	51,4	31,8	19,1	39,7	23,8	47,7	28,6	55,6	33,4
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
2,6	3,8	3,8	3,8	5,1	5,1	5,1	6,4	6,4	7,6	7,6	8,9	8,9
0,1	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,35	0,35
6,4	8,8	8,8	8,8	11,1	11,1	11,1	13,2	13,2	15,1	15,1	17,4	17,4
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

## 2.2.12 RIB11-3P-384xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			384×25
Masse des Sekundärteils	$m_s$	kg	4
Masse des Primärteils	$m_p$	kg	30,3
Höhe des Sekundärteils	$H_s$	mm	26
Höhe des Primärteils	$H_p$	mm	90
Gewinde des Sekundärteils	$TS_s \times TD_s$	–	M8×16
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_s \times TP_s$	°	12×30
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	11×30
Gewinde des Primärteils	$TS_p \times TD_p$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_p \times TP_p$	°	12×30



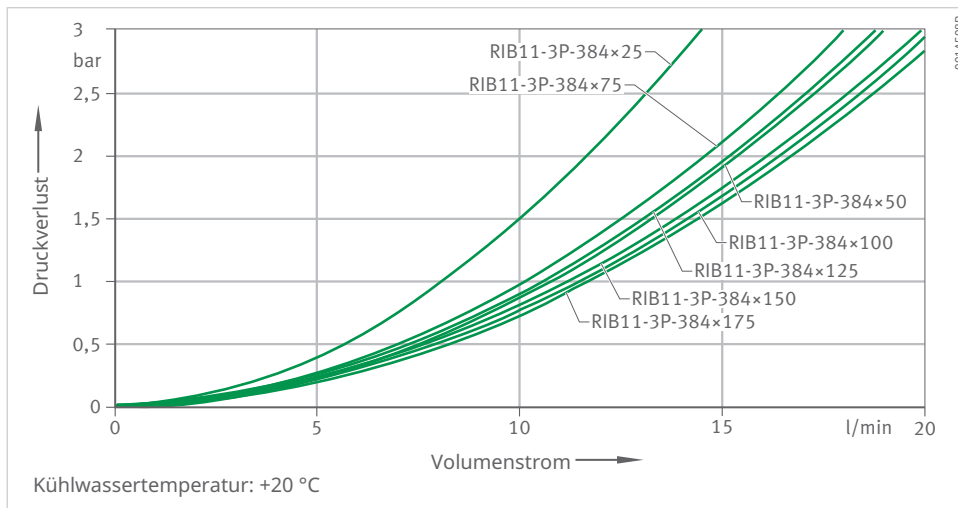
384×50	384×75	384×100	384×125	384×150	384×175
8	12	16	20	24	28
41	52	65,7	78,6	91,4	104,1
51	76	101	126	151	176
110	130	160	185	210	235
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	48×7,5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	11×30	23×15	23×15	23×15	45×7,5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	48×7,5

## 2.2.13 RIB11-3P-384xH

### Leistungsdaten

2

Baugröße				384×25	384×25	384×25	384×50	384×50
Wicklungsausführung				Z1.7	Z2.5	Z3.7	Z1.7	Z2.5
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	573	573	573	1182	1182
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	512	512	512	1057	1057
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	307	307	302	655	655
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	97	97	95	233	233
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	233	233	230	498	498
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	1,54	1,54	1,54	3,07	3,07
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{Ip}$	min <sup>-1</sup>	117	183	335	62	101
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	min <sup>-1</sup>	213	328	599	108	169
	Nennndrehzahl (S1), gekühlt	$n_{lwS1}$	min <sup>-1</sup>	213	227	227	108	169
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	40,7	61,1	108,4	40,7	61,1
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	32,6	48,9	86,7	32,6	48,9
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	16,3	24,5	42,7	16,9	25,3
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	4,7	7	12,3	5,5	8,2
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	11,8	17,6	30,8	12,2	18,2
Verlust-leistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{Ip}$	W	5163	5163	5327	7599	7599
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	1737	1737	1737	2735	2735
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{Ic}$	W	107	107	107	213	213
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	Ω	3,2	1,4	0,5	4,8	2,1
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	30,8	13,7	4,3	50,4	22,4
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	16,9	11,3	6,3	34,8	23,2
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	33	33	33	33	33
	Motorkonstante	$k_m$	Nm/√W	9,38	9,38	9,23	15,95	15,95
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	20,7	13,8	7,8	42,7	28,4
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110	110	110	110	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	1,8	1,8	1,8	3,6	3,6
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	kg · m <sup>2</sup>	0,13	0,13	0,13	0,26	0,26
Kühl-bedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	5	5	5	7,8	7,8
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20	20	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5	5	5



384x50	384x75	384x75	384x75	384x100	384x100	384x125	384x125	384x150	384x150	384x175	384x175
Z3.7	Z1.7	Z2.5	Z3.7	Z2.5	Z3.7	Z2.5	Z3.7	Z2.5	Z4.0	Z2.5	Z4.0
1182	1828	1828	1828	2462	2462	3077	3077	3692	3692	4308	4308
1057	1634	1634	1634	2201	2201	2751	2751	3301	3301	3852	3852
645	1022	1022	1006	1372	1351	1738	1711	2106	2106	2473	2473
229	384	384	378	536	527	685	674	835	835	985	985
490	776	776	764	1042	1026	1320	1300	1599	1599	1879	1879
3,07	4,61	4,61	4,61	6,14	6,14	7,68	7,68	9,21	9,21	10,75	10,75
190	39	67	129	48	97	36	76	28	72	22	61
313	69	111	207	81	154	63	122	51	114	42	96
227	69	111	207	81	154	63	122	51	114	42	96
108,4	40,7	61,1	108,4	61,1	108,4	61,1	108,4	61,1	122,2	61,1	122,2
86,7	32,6	48,9	86,7	48,9	86,7	48,9	86,7	48,9	97,8	48,9	97,8
44,2	17	25,5	44,6	25,5	44,5	25,8	45,1	26	52,1	26,2	52,4
14,3	5,8	8,7	15,2	9	15,8	9,3	16,2	9,4	18,8	9,5	19
31,8	12,3	18,4	32,1	18,3	32	18,6	32,4	18,7	37,5	18,9	37,8
7840	10034	10034	10353	12469	12865	14905	15378	17340	17340	19776	19776
2735	3671	3671	3671	4539	4539	5570	5570	6602	6602	7633	7633
213	320	320	320	427	427	534	534	640	640	747	747
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0,7	6,3	2,8	0,9	3,5	1,1	4,2	1,4	4,8	1,2	5,5	1,4
7,1	70,1	31,2	9,9	39,9	12,7	48,7	15,5	57,4	14,3	66,1	16,5
13,1	53,9	35,9	20,2	48,4	27,3	60,5	34,1	72,5	36,3	84,6	42,3
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
15,71	21,47	21,47	21,14	25,93	25,53	29,65	29,19	32,99	32,99	36,04	36,04
16	66	44	24,8	59,2	33,4	74	41,7	88,8	44,4	103,7	51,8
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
3,6	5,3	5,3	5,3	7,1	7,1	8,8	8,8	10,6	10,6	12,4	12,4
0,26	0,39	0,39	0,39	0,52	0,52	0,65	0,65	0,78	0,78	0,91	0,91
7,8	10,5	10,5	10,5	13	13	16	16	18,9	18,9	14,6	14,6
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7,5	7,5

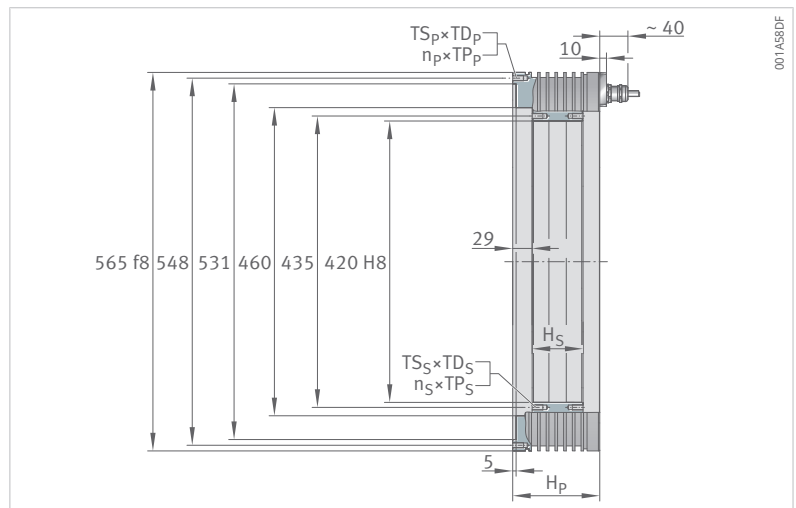
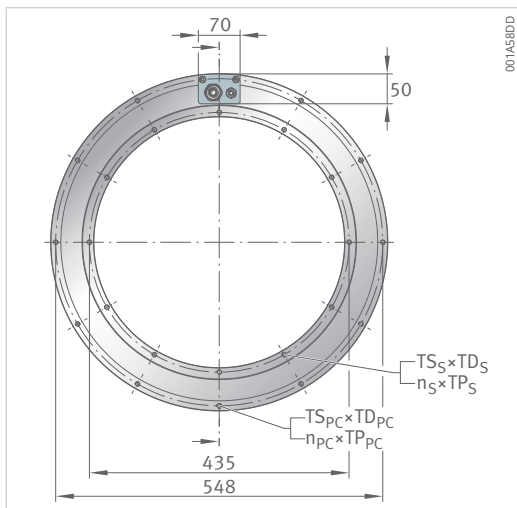
## 2.2.14 RIB19-3P-460xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			460×25
Masse des Sekundärteils	$m_s$	kg	4,9
Masse des Primärteils	$m_p$	kg	37,6
Höhe des Sekundärteils	$H_s$	mm	26
Höhe des Primärteils	$H_p$	mm	90
Gewinde des Sekundärteils	$TS_s \times TD_s$	–	M8×16
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_s \times TP_s$	°	12×30
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	11×30
Gewinde des Primärteils	$TS_p \times TD_p$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_p \times TP_p$	°	12×30



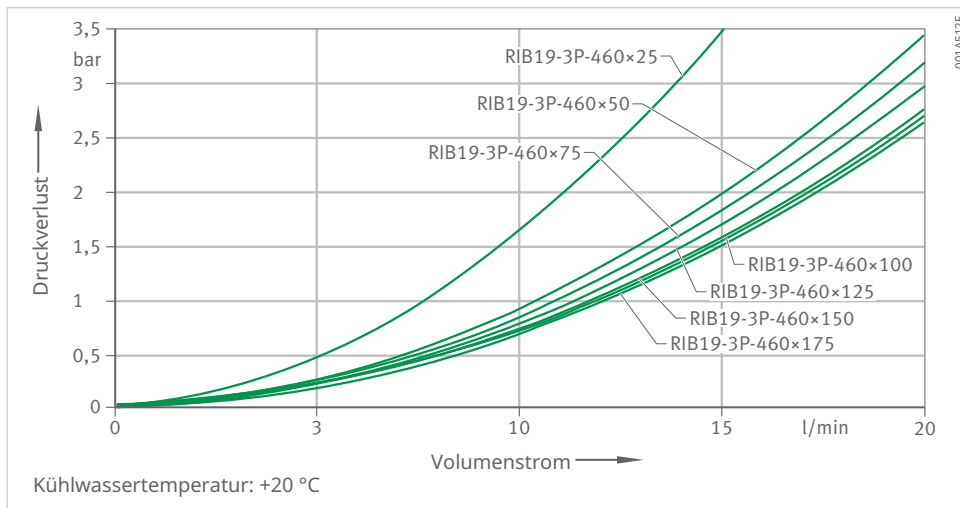


460×50	460×75	460×100	460×125	460×150	460×175
9,8	14,6	19,5	24,4	29,3	34,2
50,4	63,4	79,1	93,5	107,8	122,1
51	76	101	126	151	176
110	130	160	185	210	235
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	24×15	24×15	24×15	48×7,5	48×7,5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	23×15	23×15	23×15	45×7,5	45×7,5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	24×15	24×15	24×15	48×7,5	48×7,5

## 2.2.15 RIB19-3P-460xH

## Leistungsdaten

Baugröße				460×25	460×25	460×25	460×50	460×50
Wicklungsausführung				Z1.7	Z2.5	Z3.8	Z1.7	Z2.5
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	888	888	888	1813	1813
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	755	755	755	1541	1541
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	447	436	434	977	953
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	137	134	134	335	327
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	334	326	325	731	713
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	1,97	1,97	1,97	3,95	3,95
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{Ip}$	$\text{min}^{-1}$	83	131	247	42	69
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	143	226	419	70	112
	Nennndrehzahl (S1), gekühlt	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	143	197	197	70	112
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	41,2	62,3	112,4	41,2	62,3
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	30,4	46	83	30,4	46
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	15,7	23,2	41,8	16,9	24,9
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	4,6	6,9	12,3	5,5	8,2
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	11,4	16,9	30,3	12,2	18,1
Verlust-leistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{Ip}$	W	5349	5623	5658	7508	7892
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	1927	1927	1927	3103	3103
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{Ic}$	W	125	125	125	250	250
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	3,9	1,8	0,5	5,4	2,5
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	39,5	17,3	5,3	68,9	30,1
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	$V/(\text{rad/s})$	24,1	15,9	8,8	49,3	32,6
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	38	38	38	38	38
	Motorkonstante	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{W}$	12,28	11,98	11,94	21,17	20,65
	Momentenkonstante	$k_T$	$\text{Nm/A}$	29,6	19,5	10,8	60,3	39,9
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	$^{\circ}\text{C}$	110	110	110	110	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	1,9	1,9	1,9	3,8	3,8
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,24	0,24	0,24	0,47	0,47
Kühl-bedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	5,5	5,5	5,5	8,9	8,9
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	$^{\circ}\text{C}$	20	20	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5	5	5



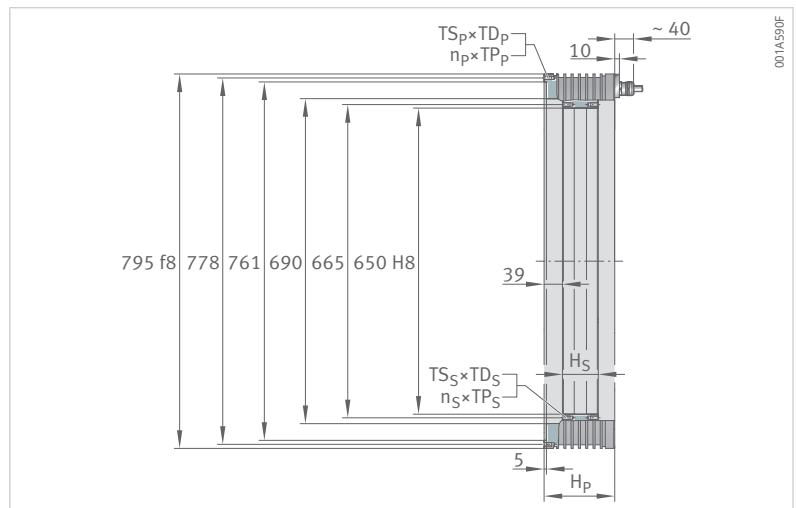
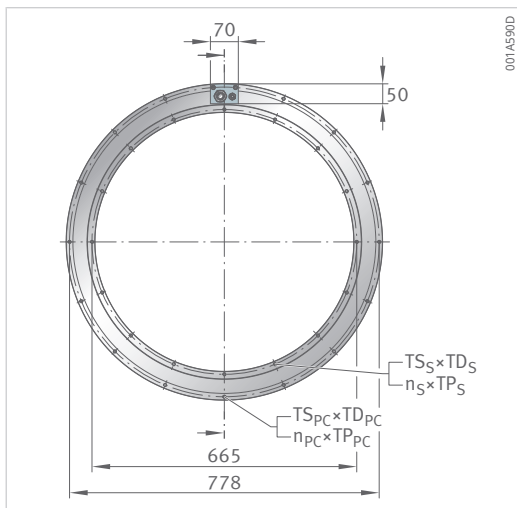
460x50	460x75	460x75	460x100	460x100	460x125	460x125	460x125	460x150	460x150	460x175	460x175
Z3.8	Z2.5	Z3.8	Z2.5	Z3.8	Z2.5	Z3.8	Z4.9	Z3.8	Z4.9	Z3.8	Z4.9
1813	2775	2775	3751	3751	4689	4689	4689	5739	5739	6695	6695
1541	2330	2330	3144	3144	3930	3930	3930	4811	4811	5612	5612
950	1417	1413	1961	1955	2494	2486	2557	3081	3169	3628	3731
326	522	520	726	723	931	929	955	1158	1191	1369	1408
711	1061	1057	1467	1462	1866	1860	1913	2305	2371	2714	2791
3,95	5,92	5,92	7,89	7,89	9,87	9,87	9,87	11,84	11,84	13,82	13,82
134	45	92	33	69	24	53	84	44	70	36	59
211	75	144	54	106	41	83	125	67	103	56	86
197	75	144	54	106	41	83	125	67	103	56	86
112,4	62,3	112,4	62,3	112,4	62,3	112,4	164,6	112,4	164,6	112,4	164,6
83	46	83	46	83	46	83	121,6	83	121,6	83	121,6
44,8	24,4	44	25,1	45,2	25,5	46	69,2	46,5	70,1	47	70,7
14,7	8,6	15,4	8,9	16	9,2	16,5	24,8	16,8	25,3	17	25,6
32,5	17,7	31,9	18,2	32,8	18,5	33,3	50,2	33,8	50,8	34,1	51,3
7941	10851	10919	13318	13401	15784	15882	15016	18364	17362	20846	19708
3103	4112	4112	5322	5322	6531	6531	6531	7740	7740	8950	8950
250	375	375	500	500	626	626	626	751	751	876	876
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
0,8	3,4	1,1	4,2	1,3	5	1,5	0,7	1,8	0,8	2	0,9
9,2	41,4	12,7	52,3	16,1	65,4	20,1	9,4	23,1	10,8	27	12,6
18	49,8	27,6	66,4	36,8	83	46	31,4	56,3	38,5	65,7	44,9
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
20,58	26,95	26,87	32,44	32,33	37,24	37,13	38,18	42,26	43,46	46,28	47,59
22,1	61	33,8	81,4	45,1	101,7	56,3	38,5	69	47,1	80,5	55
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
3,8	5,7	5,7	7,5	7,5	9,4	9,4	9,4	11,3	11,3	13,2	13,2
0,47	0,71	0,71	0,94	0,94	1,18	1,18	1,18	1,41	1,41	1,65	1,65
8,9	11,8	11,8	15,2	15,2	18,7	18,7	18,7	14,8	14,8	17,1	17,1
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	5	5	5	5	5	5	5	7,5	7,5	7,5	7,5

## 2.2.16 RIB13-3P-690xH

### Geometrische Daten

2

Baugröße			690×25
Masse des Sekundärteils	$m_s$	kg	7,6
Masse des Primärteils	$m_p$	kg	62,9
Höhe des Sekundärteils	$H_s$	mm	26
Höhe des Primärteils	$H_p$	mm	110
Gewinde des Sekundärteils	$TS_s \times TD_s$	–	M8×16
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_s \times TP_s$	°	16×22,5
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	15×22,5
Gewinde des Primärteils	$TS_p \times TD_p$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_p \times TP_p$	°	16×22,5

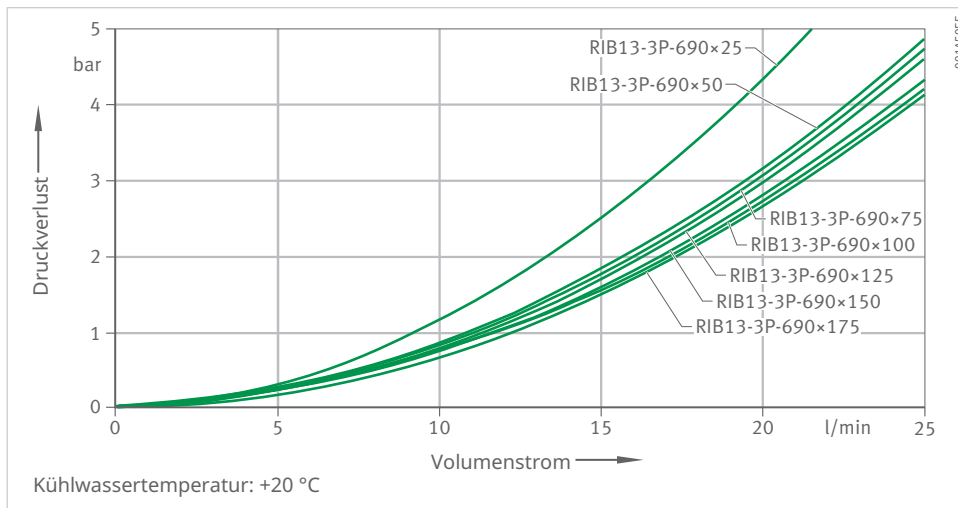


690×50	690×75	690×100	690×125	690×150	690×175
15,2	22,8	30,4	38	45,6	53,2
81,6	99,8	122,9	143,2	163,7	184,1
51	76	101	126	151	176
130	150	180	205	230	255
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
16×22,5	32×11,25	32×11,25	64×5,625	64×5,625	64×5,625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
15×22,5	31×11,25	31×11,25	61×5,625	61×5,625	61×5,625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
16×22,5	32×11,25	32×11,25	64×5,625	64×5,625	64×5,625

## 2.2.17 RIB13-3P-690xH

### Leistungsdaten

Baugröße				690×25	690×25	690×25	690×50	690×50	690×75
Wicklungsausführung				Z2.2	Z3.3	Z4.2	Z3.3	Z4.2	Z3.3
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	1978	1978	1978	4059	4059	6244
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	1768	1768	1768	3627	3627	5579
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	989	956	989	2094	2166	3288
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	356	344	356	829	857	1363
	Stillstandsmoment, gekühlt	$T_{sw}$	Nm	769	743	769	1628	1684	2557
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	1,47	1,47	1,47	2,94	2,94	4,41
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{Ip}$	$\text{min}^{-1}$	37	65	101	38	61	26
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	70	123	184	66	101	44
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	70	115	115	66	101	44
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	49,1	81,5	122,7	81,5	122,7	81,5
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	39,3	65,2	98,2	65,2	98,2	65,2
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	19,3	30,9	48,2	33	51,5	33,7
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	6,8	10,9	17	12,8	20	13,7
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	14,7	23,6	36,7	25,2	39,2	25,7
Verlust-leistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{Ip}$	W	7758	8303	7758	12076	11284	15850
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	2510	2510	2510	4160	4160	5690
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	233	233	233	466	466	699
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600	600	600	600	600	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	3,4	1,3	0,5	1,9	0,8	2,5
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	41,4	15	6,6	23,1	10,2	31
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_u$	V/(rad/s)	42,7	25,7	17,1	52,8	35,1	81,3
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	65	65	65	65	65	65
	Motorkonstante	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	23,34	22,56	23,34	38,38	39,7	51,53
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	52,3	31,5	20,9	64,7	42,9	99,5
	Abschaltschwelle der Motor-temperatur	$\vartheta_{PTC}$	$^{\circ}\text{C}$	110	110	110	110	110	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	3,3	3,3	3,3	6,6	6,6	9,9
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,85	0,85	0,85	1,7	1,7	2,55
Kühl-bedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	7,4	7,4	7,4	12,3	12,3	16,9
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	$^{\circ}\text{C}$	20	20	20	20	20	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5	5	5	5	5	5



690×75	690×100	690×100	690×100	690×125	690×125	690×125	690×150	690×150	690×150	690×175	690×175
Z4.2	Z3.3	Z4.2	Z5.9	Z3.3	Z4.2	Z5.9	Z3.3	Z4.2	Z5.9	Z4.2	Z5.9
6244	8366	8366	8366	10457	10457	10457	12549	12549	12549	14640	14640
5579	7475	7475	7475	9343	9343	9343	11212	11212	11212	13081	13081
3401	4504	4659	4504	5712	5909	5712	6924	7163	6924	8421	8140
1410	1895	1960	1895	2425	2508	2425	2958	3060	2958	3613	3493
2645	3502	3623	3502	4441	4595	4441	5384	5570	5384	6548	6329
4,41	2,94	2,94	2,94	7,35	7,35	7,35	4,41	4,41	4,41	10,3	10,3
43	19	33	58	14	26	46	10	20	38	17	29
68	32	51	90	25	40	71	19	32	58	27	47
68	32	51	90	25	40	71	19	32	58	27	47
122,7	81,5	122,7	203,7	81,5	122,7	203,7	81,5	122,7	203,7	122,7	203,7
98,2	65,2	98,2	163	65,2	98,2	163	65,2	98,2	163	98,2	163
52,5	34,5	53,7	86,2	35	54,5	87,4	35,3	55,1	88,3	55,5	89
21,3	14,2	22,1	35,5	14,5	22,7	36,4	14,8	23	37	23,3	37,4
40	26,3	40,9	65,7	26,6	41,5	66,6	26,9	42	67,3	42,3	67,8
14811	19624	18337	19624	23398	21864	23398	27172	25390	27172	28916	30946
5690	7364	7364	7364	9037	9037	9037	10711	10711	10711	12384	12384
699	932	932	932	1165	1165	1165	1399	1399	1399	1632	1632
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
1	3,1	1,3	0,5	3,7	1,5	0,6	4,3	1,8	0,7	2	0,8
13,7	37,6	16,6	6	46,1	20,3	7,4	55,3	24,4	8,8	28,4	11,5
53,9	108,9	72,3	43,5	136,1	90,3	54,4	163,3	108,4	65,3	126,5	76,2
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
53,3	62,05	64,19	62,05	71,03	73,48	71,03	79,09	81,82	79,09	89,45	86,47
66,1	133,3	88,5	53,3	166,7	110,6	66,7	200	132,8	80	154,9	93,3
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
9,9	13,1	13,1	13,1	16,4	16,4	16,4	19,7	19,7	19,7	23	23
2,55	3,4	3,4	3,4	4,25	4,25	4,25	5,1	5,1	5,1	5,95	5,95
16,9	14,6	14,6	14,6	17,9	17,9	17,9	15,9	15,9	15,9	18,4	18,4
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	10	10	10	10

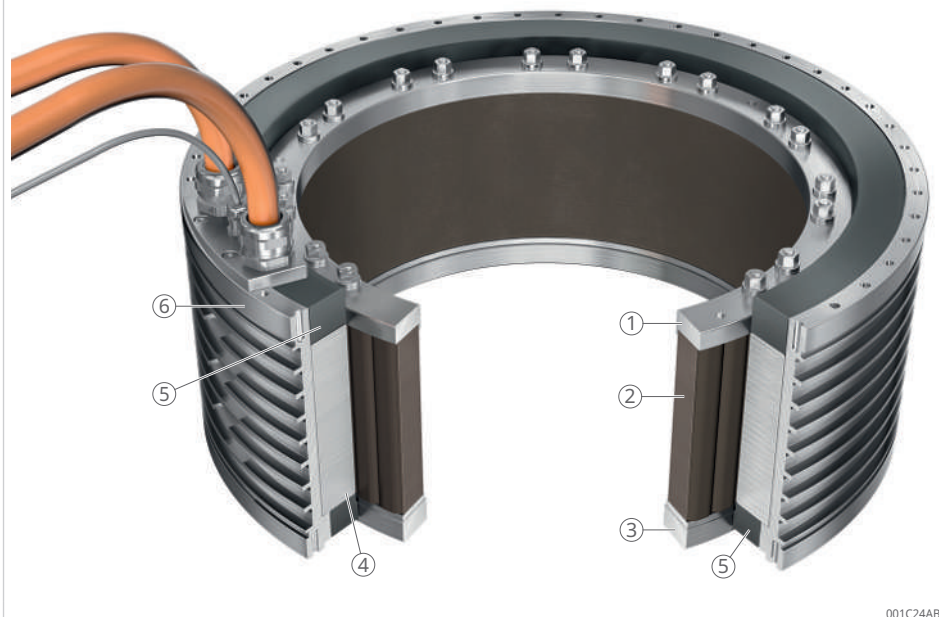
### 3 RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren

RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren sind permanentenerregte Synchronmotoren mit innen laufendem Sekundärteil, auch Innenläufer genannt.

Das Primärteil ist ein eisenbehafteter und geblechter Voll-Verguss-Stator mit außen liegender Flüssigkeitskühlung.

Das Sekundärteil besteht aus Permanentmagneten, die in einem Blechpaket integriert sind. Der magnetische Rückschluss wird durch das Blechpaket gewährleistet. Das Sekundärteil kann nur an einer Seite mittels Zentrierring innen zentriert werden. Das Sekundärteil wird an der Stirnfläche des Zentrierrings angeschraubt.

24 Aufbau der RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren



001C24AB

1	Sekundärteil: Haltering	2	Sekundärteil: Blechpaket mit integrierten Magneten
3	Sekundärteil: Zentrierring	4	Primärteil: Blechpaket mit Spulen
5	Primärteil: Verguss	6	Primärteil: Stahlgehäuse mit Kühlmäander

Das Blechpaket des Sekundärteils reduziert Wirbelstromverluste auf ein Minimum. Das Sekundärteil wird bei gleicher Drehzahl, verglichen mit einem RIB-Motor, weniger erwärmt und begrenzt die Drehzahl des Motors nicht. Durch die geringere Rotorerwärmung sind wesentlich höhere Drehzahlen und dadurch eine deutlich höhere mechanische Leistung möglich. Zudem maximiert die Anordnung der Permanentmagnete im Sekundärteil den Magnetfluss. Der innovative Aufbau und die damit verbundene Bündelung des Magnetfelds ermöglichen höhere Drehmomente. Die Energieeffizienz ist besser und der Energieverbrauch für die Kühlung geringer. Die Variation der Magnetkonfigurationen R20, R22 oder V22 ermöglicht Motoren mit optimiertem Kosten-Nutzen-Verhältnis.

RKI-Torquemotoren und RKIB-Torquemotoren haben folgende Merkmale:

- marktübliche Baugrößen
- drehmomentwirksame Primärteilhöhen in 25-mm-Schritten
- verschiedene Standardwicklungen und Magnetkonfigurationen für unterschiedliche Drehzahlen und Leistungen



#### Vorteile

- geringe Verlustleistung
- hohe Dynamik und Steifigkeit
- kompakte Bauform
- wartungsfrei
- guter Gleichlauf
- reduzierter Energiebedarf durch umrichterorientierte und anwendungsorientierte Wicklungsauslegung
- Kosteneinsparungen durch Downsizing möglich
- höhere Maschinengenauigkeit durch geringeren Wärmeeintrag des Motors möglich

Gegenüber Standardmotoren der Baureihe RIB sind je nach Magnetkonfiguration, Motoroptimierung und Arbeitspunkt bei gleichem Bauraum folgende Werte erreichbar:

- +30 % Drehmoment
- +400 % Drehzahl
- +400 % mechanische Leistung
- -40 % Wärmeverlustleistung

Anwendung in folgenden Werkzeugmaschinen:

- Rundtische in Standard-Fräsmaschinen
- Rundtische in Fräsmaschinen mit Drehoption
- Rundtische in Hartdrehmaschinen
- Hauptantrieb in Servopressen
- Werkstückschleifspindeln in Schleifmaschinen

3.1 Bestellbezeichnung RKI und RKIB

25 RKI-Baureihe und RKIB-Baureihe

3

RKI5---- 3P 0230 050 ZX.X- P O M C A 2.0 RDDM R22 Y

**Kurzbezeichnung Motor**  
RKI---- Baureihe und Bauartkennzahl  
RKIB---- Baureihe und Bauartkennzahl  
(wird von Schaeffler Industrial Drives abhängig vom Motorteil und dem wirksamen Durchmesser im Luftspalt ausgewählt)

**Anzahl der Motorphasen**  
3P 3-phasig

**Wirksamer Durchmesser im Luftspalt**  
0230 ... 4-stellige Angabe in mm, Werte unter 1000 werden von links mit 0 gefüllt  
0690 (0230, 0298, 0384, 0460, 0690)

**Aktive Höhe**  
050 ... 3-stellige Angabe in mm, Werte unter 100 werden von links mit 0 gefüllt  
175 (050, 075, 100, 125, 150, 175)

**Wicklungsausführung**  
ZX.X- Option PRIM und RDDM  
N---- Option SEK

**Temperaturüberwachung**  
P 3 PTC und 1 Pt1000, Option PRIM und RDDM  
T 3 PTC und 3 Pt1000, Option PRIM und RDDM  
N Option SEK

**Kommutierungsart**  
O ohne Sensoren, messsystemkommutiert, Option PRIM und RDDM  
N Option SEK

**Ausführungsvariante**  
M Standard-Einbaukomponente, Option PRIM und RDDM  
N Option SEK

**Anschlussart**  
C 4-adriges geschirmtes Kabel, Option PRIM und RDDM  
N Option SEK

**Anschlussrichtung**  
A axial, Option PRIM und RDDM  
R radial, Option PRIM und RDDM  
T tangential, Option PRIM und RDDM  
N Option SEK

**Kabellänge**  
2.0 Kabellänge in m, Option PRIM und RDDM  
5.0 Kabellänge in m, Option PRIM und RDDM  
N.N Option SEK

**Motorteil**  
PRIM Primärteil  
SEK- Sekundärteil  
RDDM Torquemotor bestehend aus Primärteil und Sekundärteil

**Magnetkonfiguration**  
N-- Option PRIM  
R22 drehmomentoptimiert  
V22 CO<sub>2</sub>-optimiert und leistungsoptimiert  
R20 kostenoptimiert und leistungsoptimiert

**Standardartikel (wird von Schaeffler Industrial Drives bestimmt)**  
Y Standard  
N kein Standard

001BA071

## 3.2 Produkttabellen

### 3.2.1 Erläuterungen

$\Delta\vartheta$	K	Temperaturdifferenz des Kühlwassers
$D_{SA}$	mm	Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite
$D_{SN}$	mm	Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite
$D_{STA}$	mm	Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite
$dV/dt$	l/min	Volumenstrom
$F_a$	kN	axiale Anziehungskraft
$F_r$	kN/mm	radiale Anziehungskraft
$H_p$	mm	Höhe des Primärteils
$H_{p0}$	mm	Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass
$H_{p1}$	mm	Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass
$H_{p2}$	mm	Höhe der axialen Kabelverschraubung
$H_{p3}$	mm	Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung
$H_S$	mm	Höhe des Sekundärteils
$I_{c\ eff}$	A	effektiver Nennstrom, ungekühlt
$I_{cw\ eff}$	A	effektiver Nennstrom, gekühlt
$I_{cw2\ eff}$	A	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb
$I_{p\ eff}$	A	effektiver Spitzenstrom
$I_{sw\ eff}$	A	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt
$I_{u\ eff}$	A	effektiver Grenzstrom
$J$	$kg \cdot m^2$	Trägheitsmoment des Sekundärteils
$k_m$	$Nm/\sqrt{W}$	Motorkonstante Torquemotoren
$k_T$	$Nm/A$	Momentenkonstante
$k_{\dot{u}}$	$V/(rad/s)$	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph
$L$	mH	Induktivität, Ph zu Ph
$m_p$	kg	Masse des Primärteils
$m_S$	kg	Masse des Sekundärteils
$n_{Ip}$	$min^{-1}$	Grenzdrehzahl bei $I_{p\ eff}$ und $U_{DCL}$
$n_{lw}$	$min^{-1}$	Eckdrehzahl
$n_{lw2}$	$min^{-1}$	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2\ eff}$ und $U_{DCL}$
$n_{lw3}$	$min^{-1}$	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2\ eff}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb
$n_{lwS1}$	$min^{-1}$	Nennndrehzahl (S1), gekühlt
$n_P$	–	Gewindeanzahl des Primärteils
$n_{PC}$	–	Gewindeanzahl des Primärteils, Kabelseite
$n_S$	–	Gewindeanzahl des Sekundärteils
$P$	–	Polpaarzahl
$P_{Ic}$	W	Verlustleistung bei $T_c$
$P_{Ip}$	W	Verlustleistung bei $T_p$
$P_{lw}$	W	Verlustleistung bei $T_{cw}$
$P_{max\ S1}$	N	max. Dauerleistung
$R_{20}$	$\Omega$	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph
$T_c$	Nm	Nennmoment, ungekühlt
$T_{cog}$	Nm	Rastmoment
$T_{cw}$	Nm	Nennmoment, gekühlt
$T_{cw2}$	Nm	Moment bei $I_{cw2\ eff}$ und $n_{lw2}$
$T_{cw3}$	Nm	Moment bei $I_{cw2\ eff}$ und $n_{lw3}$
$TD_P$	mm	Gewindetiefe des Primärteils
$TD_{PC}$	mm	Gewindetiefe des Primärteils, Kabelseite
$TD_S$	mm	Gewindetiefe des Sekundärteils
$T_p$	Nm	Spitzenmoment
$TP_P$	°	Gewindeteilung des Primärteils
$TP_{PC}$	°	Gewindeteilung des Primärteils, Kabelseite
$TP_S$	°	Gewindeteilung des Sekundärteils
$TS_P$	–	Gewindegröße des Primärteils
$TS_{PC}$	–	Gewindegröße des Primärteils, Kabelseite

$T_S$	–	Gewindegröße des Sekundärteils
$T_{SW}$	Nm	Stillstandsmoment, gekühlt
$T_u$	Nm	Grenzmoment
$U_{DCL}$	V	Zwischenkreisspannung
$\vartheta_{nf}$	°C	Nenn-Vorlauftemperatur
$\vartheta_{PTC}$	°C	Abschaltschwelle der Motortemperatur

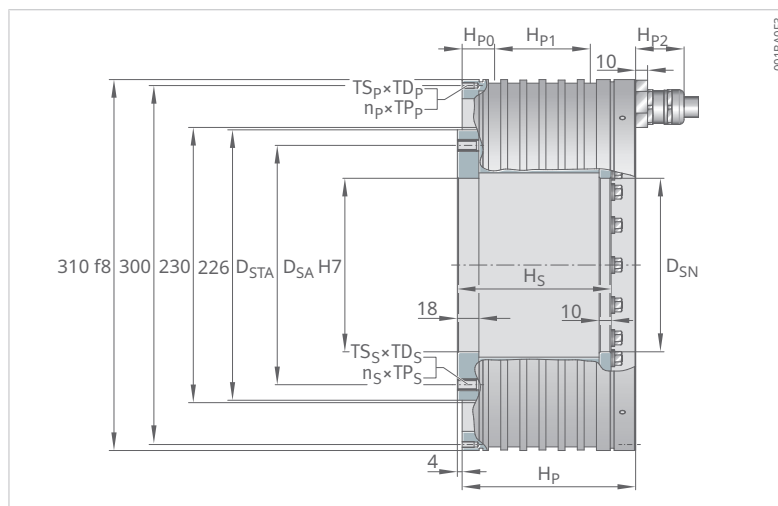
Toleranzbereich der Werte:  $\pm 10\%$ .

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage zur Verfügung gestellt. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

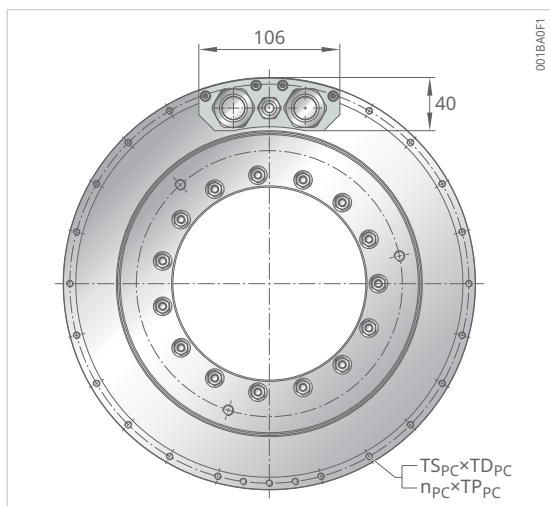


### 3.2.2 RKI5-3P-230xH

#### Geometrische Daten



<b>Baugröße</b>			<b>230×50</b>
<b>Magnetkonfiguration</b>			<b>R20</b>
<b>Wicklungsausführung</b>			<b>Z2</b>
Leistungskabel	–	–	1×4G10
Masse des Sekundärteils	$m_S$	kg	9,7
Masse des Primärteils	$m_P$	kg	17,4
Höhe des Sekundärteils	$H_S$	mm	79
Höhe des Primärteils	$H_P$	mm	95
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	$H_{P0}$	mm	27
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	$H_{P1}$	mm	39
Höhe der axialen Kabelverschraubung	$H_{P2}$	mm	40,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	$H_{P3}$	mm	48,5
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	$D_{STA}$	mm	200
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	$D_{SA}$	mm	145
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	$D_{SN}$	mm	145
Gewinde des Sekundärteils	$TS_S \times TD_S$	–	M8×14
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_S \times TP_S$	°	24×15
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_{PC} \times TD_{PC}$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_{PC} \times TP_{PC}$	°	23×15
Gewinde des Primärteils	$TS_P \times TD_P$	–	M5×10
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_P \times TP_P$	°	24×15



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

230×50	230×75	230×75	230×100	230×100	230×125	230×125	230×150	230×150
R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22
Z2	Z2	Z2	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z4	Z4
1×4G10	1×4G10	1×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	3×4G10	3×4G10
10,2	13,6	14,3	17,4	18,3	21,2	22,4	25,0	26,5
17,4	24,3	24,3	30,3	30,3	43,3	43,3	49,2	49,2
79	104	104	129	129	154	154	179	179
95	120	120	145	145	170	170	195	195
27	31	31	27	27	28	28	29	29
39	48	48	80	80	109	109	133	133
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
200	200	200	200	200	200	200	200	200
145	145	145	145	145	145	145	145	145
145	145	145	145	145	145	145	145	145
M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14	M8×14
24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
23×15	23×15	23×15	21×15	21×15	43×7.5	43×7.5	39×7.5	39×7.5
M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10	M5×10
24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 3.2.3 RKI5-3P-230xH

## Leistungsdaten

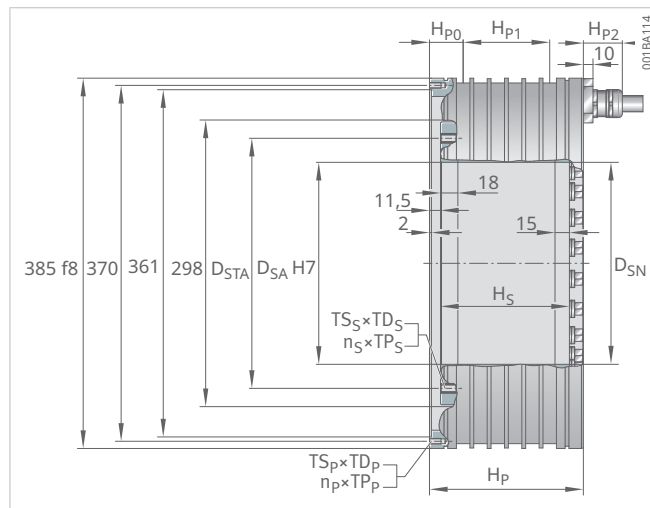
Baugröße				230×50
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsausführung				Z2
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	381
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	353
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	201
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	185
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	122
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	88
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw \text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	153
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	1,3
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_p \text{ eff}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	1011
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	1271
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	500
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	1297
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	2200
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_u \text{ eff}$	A	141,8
	effektiver Spitzenstrom	$I_p \text{ eff}$	A	113,5
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw \text{ eff}}$	A	47,0
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2 \text{ eff}}$	A	42,3
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_c \text{ eff}$	A	18,7
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw \text{ eff}}$	A	33,8
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	4904
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	1097
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	133
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	28000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,25
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	2,8
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	$\text{V}/(\text{rad/s})$	3,8
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	15
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	7,6
	Momentenkonstante	$k_T$	$\text{Nm/A}$	4,7
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	100
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,43
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	4,9
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,092
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	3,1
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0



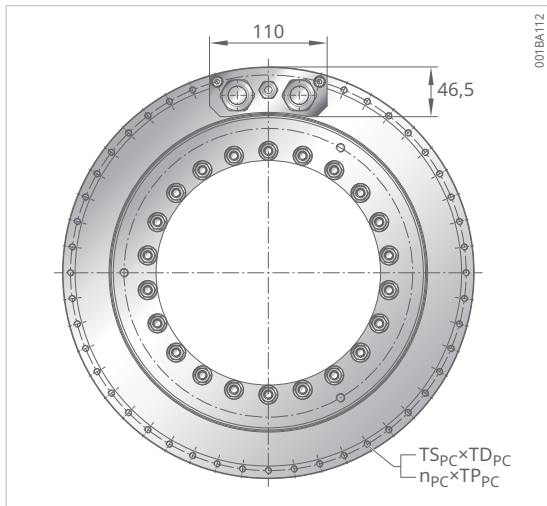
	230×50	230×75	230×75	230×100	230×100	230×125	230×125	230×150	230×150
	R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22	R20	R22
	Z2	Z2	Z2	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z3.3	Z4	Z4
	522	561	772	751	1029	939	1126	1126	1117
	475	529	703	710	937	887	1126	1065	1117
	252	317	396	421	532	536	671	643	814
	229	291	360	387	484	493	610	592	740
	155	91	167	174	293	212	391	239	623
	104	135	160	180	209	222	255	265	307
	189	236	294	324	395	412	498	495	604
	1,5	1,9	2,2	2,3	2,7	2,9	3,3	3,5	4,0
	1010	694	681	895	875	719	710	865	886
	1166	850	775	1070	979	855	787	1019	930
	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	1179	867	783	1087	988	869	795	1035	938
	1600	2200	1200	2200	1400	1800	1100	2200	1150
	141,8	141,8	141,8	236,4	236,4	236,4	181,2	335,9	190,4
	113,5	113,5	113,5	189,1	189,1	189,1	181,2	268,8	190,4
	47,0	49,3	49,3	82,8	82,8	84,4	84,4	119,9	119,9
	42,3	44,4	44,4	74,6	74,6	76,0	76,0	107,9	107,9
	18,7	19,1	19,1	31,2	31,2	30,8	30,8	43,5	43,5
	33,8	35,5	35,5	59,6	59,6	60,8	60,8	86,4	86,4
	4904	6313	6313	8039	8039	9506	8730	11266	5652
	1097	1554	1554	2011	2011	2468	2468	2925	2925
	133	178	178	219	219	251	251	295	295
	26000	21000	21000	40000	43000	40000	45000	55000	75000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0,25	0,33	0,33	0,15	0,15	0,18	0,18	0,10	0,10
	1,8	3,8	2,5	1,7	1,1	2,1	1,4	1,2	0,8
	4,6	5,8	6,8	4,7	5,5	5,9	6,8	5,0	5,8
	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	9,0	10,1	12,0	12,2	14,1	14,0	16,1	15,4	17,9
	5,6	7,1	8,4	5,8	6,7	7,2	8,3	6,1	7,1
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	0,67	0,43	0,67	0,43	0,67	0,43	0,67	0,43	0,67
	5,1	7,3	7,7	9,7	10,2	12,1	12,8	14,6	15,3
	0,096	0,128	0,134	0,165	0,173	0,202	0,212	0,239	0,251
	3,1	4,5	4,5	5,8	5,8	7,1	7,1	8,4	8,4
	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

### 3.2.4 RKIB11-3P-298xH

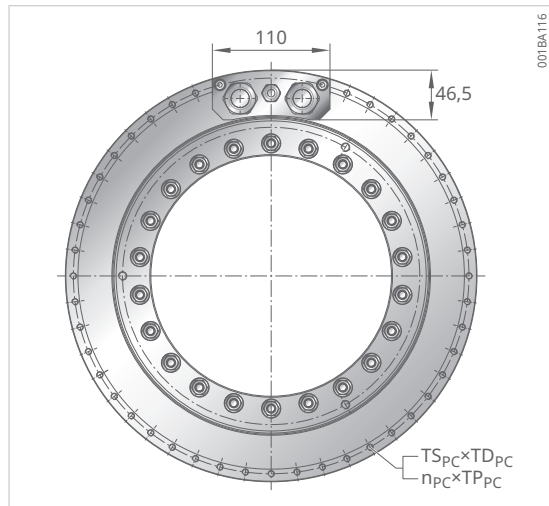
#### Geometrische Daten, Teil 1



<b>Baugröße</b>				<b>298×50</b>
<b>Magnetkonfiguration</b>				<b>R20</b>
<b>Wicklungsausführung</b>				<b>Z3.8</b>
Leistungskabel	-	-	-	1×4G10
Masse des Sekundärteils	m <sub>S</sub>	kg		16,0
Masse des Primärteils	m <sub>P</sub>	kg		28,2
Höhe des Sekundärteils	H <sub>S</sub>	mm		84
Höhe des Primärteils	H <sub>P</sub>	mm		110
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	H <sub>P0</sub>	mm		34
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	H <sub>P1</sub>	mm		42
Höhe der axialen Kabelverschraubung	H <sub>P2</sub>	mm		40,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	H <sub>P3</sub>	mm		48,5
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>STA</sub>	mm		260
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>SA</sub>	mm		210
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	D <sub>SN</sub>	mm		210
Gewinde des Sekundärteils	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-		M8×15
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°		30×12
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-		M6×12
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°		21×15
Gewinde des Primärteils	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-		M6×12
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°		24×15



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

298×50	298×50	298×50	298×50	298×50	298×75	298×75	298×75
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z3.8	Z3.8	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7
1×4G10	1×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10
14,2	16,4	16,0	14,2	16,4	22,0	19,4	22,5
28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	35,2	35,2	35,2
84	84	84	84	84	109	109	109
110	110	110	110	110	130	130	130
34	34	34	34	34	33	33	33
42	42	42	42	42	65	65	65
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
276	260	260	276	260	260	276	260
225	210	210	225	210	210	225	210
227	210	210	227	210	210	227	210
M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15
30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

## 3.2.5 RKIB11-3P-298xH

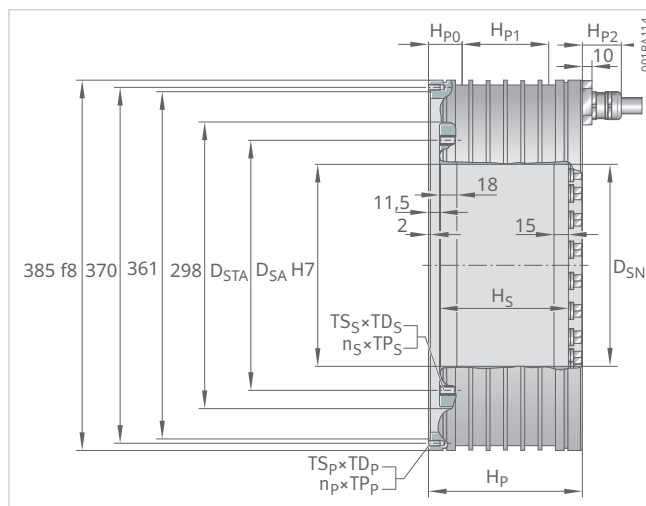
## Leistungsdaten, Teil 1

<b>Baugröße</b>				<b>298×50</b>
<b>Magnetkonfiguration</b>				<b>R20</b>
<b>Wicklungsausführung</b>				<b>Z3.8</b>
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	631
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	587
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	421
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	387
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	153
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	163
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw \text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	324
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	2,2
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_p \text{ eff}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	423
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	506
	Nennzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	273
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	523
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1500
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_u \text{ eff}$	A	98,2
	effektiver Spitzenstrom	$I_p \text{ eff}$	A	78,6
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw \text{ eff}}$	A	45,4
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2 \text{ eff}}$	A	40,9
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_c \text{ eff}$	A	15,5
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw \text{ eff}}$	A	33,1
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	4827
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	2178
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	187
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	24000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,52
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	6,3
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	8,6
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	22
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	11,9
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	10,5
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,49
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	6,3
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,290
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	6,2
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0

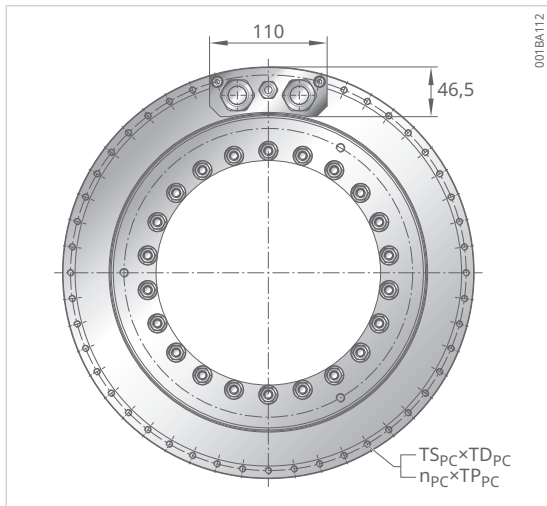
298×50	298×50	298×50	298×50	298×50	298×50	298×75	298×75	298×75
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	V22	R22
Z3.8	Z3.8	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z5.7
702	820	631	702	820	968	1043	1230	
626	727	587	626	727	885	930	1091	
408	497	421	408	497	628	616	750	
392	452	344	356	402	578	592	703	
159	263	255	255	274	286	306	506	
158	175	163	158	175	253	246	274	
328	374	324	328	374	485	496	570	
2,1	2,4	2,2	2,1	2,4	3,2	3,1	3,2	
419	410	872	864	846	560	560	526	
526	491	1030	1070	1002	659	682	620	
273	273	273	273	273	273	273	273	
534	507	1105	1123	1066	678	691	633	
1500	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1000	
98,2	98,2	196,4	196,4	196,4	182,4	182,4	182,4	
78,6	78,6	157,1	157,1	157,1	145,9	145,9	145,9	
45,4	45,4	90,8	90,8	90,8	85,7	85,7	85,7	
40,9	40,9	72,6	72,6	72,6	77,1	77,1	77,1	
15,5	15,5	30,9	30,9	30,9	30,1	30,1	30,1	
33,1	33,1	66,3	66,3	66,3	62,6	62,6	62,6	
4827	4827	4827	4827	4827	6616	6616	6616	
2178	2178	2178	2178	2178	3085	3085	3085	
187	187	187	187	187	281	281	281	
25000	27500	40000	40000	43000	45000	48000	53000	
600	600	600	600	600	600	600	600	
0,52	0,52	0,13	0,13	0,13	0,21	0,21	0,21	
6,0	5,4	1,6	1,5	1,3	2,5	2,3	2,3	
8,3	9,2	4,3	4,2	4,6	6,9	6,7	7,4	
22	22	22	22	22	22	22	22	
11,5	12,8	11,9	11,5	12,8	15,1	14,7	16,4	
10,2	11,3	5,3	5,1	5,6	8,4	8,2	9,1	
110	110	130	130	130	110	110	110	
0,47	0,71	0,49	0,47	0,71	0,49	0,47	0,71	
6,2	6,6	6,3	6,2	6,6	9,5	9,4	9,8	
0,248	0,269	0,290	0,248	0,269	0,362	0,339	0,371	
6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	8,8	8,8	8,8	
20	20	20	20	20	20	20	20	
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	

### 3.2.6 RKIB11-3P-298xH

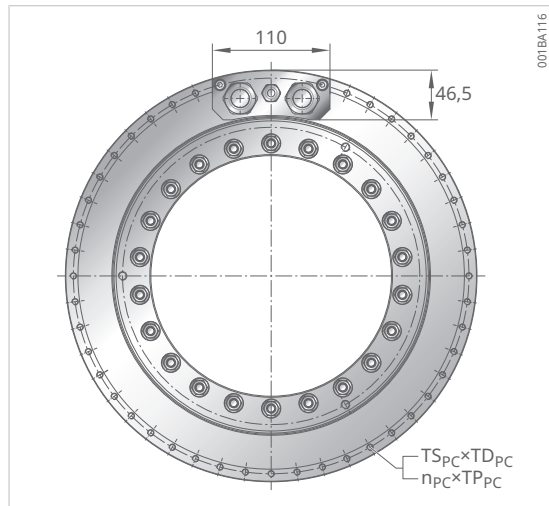
#### Geometrische Daten, Teil 2



<b>Baugröße</b>	<b>298×100</b>		
<b>Magnetkonfiguration</b>	<b>R20</b>		
<b>Wicklungsausführung</b>	<b>Z5.7</b>		
Leistungskabel	-	-	2×4G10
Masse des Sekundärteils	m <sub>S</sub>	kg	27,8
Masse des Primärteils	m <sub>P</sub>	kg	44,2
Höhe des Sekundärteils	H <sub>S</sub>	mm	134
Höhe des Primärteils	H <sub>P</sub>	mm	160
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	H <sub>P0</sub>	mm	35
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	H <sub>P1</sub>	mm	90
Höhe der axialen Kabelverschraubung	H <sub>P2</sub>	mm	40,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	H <sub>P3</sub>	mm	48,5
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>STA</sub>	mm	260
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>SA</sub>	mm	210
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	D <sub>SN</sub>	mm	210
Gewinde des Sekundärteils	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M8×15
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	30×12
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M6×12
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	43×7.5
Gewinde des Primärteils	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M6×12
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	48×7.5



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

298×100	298×100	298×100	298×100	298×100	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	V22	R20	V22	R22
Z5.7	Z5.7	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10
24,9	28,5	27,8	24,9	28,5	34,1	29,9	35,1	34,1	29,9	35,1
44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9
134	134	134	134	134	159	159	159	159	159	159
160	160	160	160	160	185	185	185	185	185	185
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
90	90	90	90	90	116	116	116	116	116	116
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
276	260	260	276	260	260	276	260	260	276	260
225	210	210	225	210	210	225	210	210	225	210
227	210	210	227	210	210	227	210	210	227	210
M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15
30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
43×7.5	43×7.5	43×7.5	43×7.5	43×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 3.2.7 RKIB11-3P-298xH

## Leistungsdaten, Teil 2

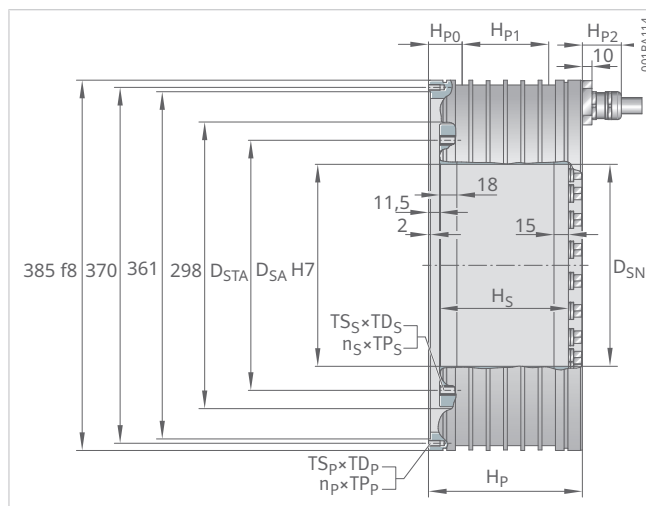
Baugröße				298×100
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsausführung				Z5.7
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	1331
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	1213
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	858
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	790
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	302
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	336
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw\text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	662
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	3,9
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	404
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	482
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	273
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	497
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1500
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	182,4
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	145,9
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	86,8
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	78,1
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	29,9
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	63,4
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	8086
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	3867
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	340
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	47500
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,25
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	3,4
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	9,2
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	22
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	18,2
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	11,2
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,49
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	12,7
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,510
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	11,1
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0



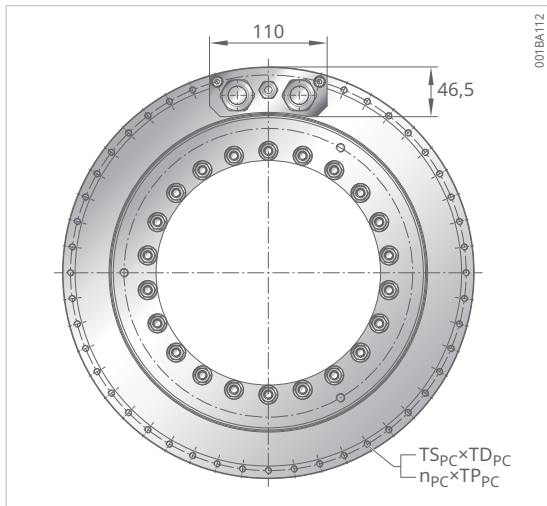
	298×100	298×100	298×100	298×100	298×100	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125	298×125
	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
	Z5.7	Z5.7	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9
	1391	1632	1331	1391	1632	1664	1738	2040	1664	1738	2040
	1240	1455	1213	1240	1455	1516	1550	1819	1516	1550	1819
	832	999	886	859	1032	1093	1060	1273	1121	1088	1306
	800	929	770	755	906	1006	1019	1183	1032	1046	1214
	299	420	325	312	382	306	306	363	573	586	898
	326	367	347	337	391	410	398	462	421	408	474
	670	786	661	670	803	843	853	1001	865	875	1027
	3,8	4,3	3,9	3,8	4,3	4,9	4,7	5,4	4,9	4,7	5,4
	410	405	438	444	440	321	326	325	580	588	589
	501	466	515	535	500	382	397	371	674	700	659
	273	273	273	273	273	273	273	273	273	273	273
	508	474	542	560	516	394	403	378	695	710	671
	1500	1000	1500	1500	1150	1500	1500	1000	1500	1500	1000
	182,4	182,4	196,4	196,4	196,4	182,4	182,4	182,4	319,1	319,1	319,1
	145,9	145,9	157,1	157,1	157,1	145,9	145,9	145,9	255,3	255,3	255,3
	86,8	85,9	96,5	96,5	95,5	88,5	88,5	87,5	158,8	158,8	157,1
	78,1	77,3	82,0	82,0	81,2	79,6	79,6	78,8	142,9	142,9	141,4
	29,9	29,6	33,3	33,3	32,9	29,2	29,2	28,9	52,4	52,4	51,9
	63,4	62,7	70,5	70,5	69,7	64,6	64,6	63,9	115,9	115,9	114,7
	8086	8260	7586	7586	7748	9556	9556	9761	9080	9080	9275
	3867	3867	3867	3867	3867	4746	4746	4746	4746	4746	4746
	340	340	340	340	340	383	383	383	383	383	383
	47000	44000	51000	49000	46000	48000	48000	38000	90000	92000	94000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0,25	0,26	0,20	0,20	0,21	0,30	0,30	0,31	0,09	0,09	0,09
	3,2	2,7	2,9	2,8	2,3	4,2	4,0	3,2	1,4	1,3	1,0
	8,9	10,4	8,5	8,3	9,7	11,5	11,1	13,0	6,6	6,4	7,5
	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	17,7	20,5	18,8	18,3	21,2	21,0	20,3	23,6	21,5	20,9	24,2
	10,9	12,8	10,4	10,1	11,9	14,0	13,6	16,0	8,0	7,8	9,1
	110	110	130	130	130	110	110	110	110	110	110
	0,47	0,71	0,49	0,47	0,71	0,49	0,47	0,71	0,49	0,47	0,71
	12,5	13,1	12,7	12,5	13,1	15,8	15,6	16,4	15,8	15,6	16,4
	0,431	0,473	0,510	0,431	0,473	0,559	0,525	0,575	0,559	0,525	0,575
	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

### 3.2.8 RKIB11-3P-298xH

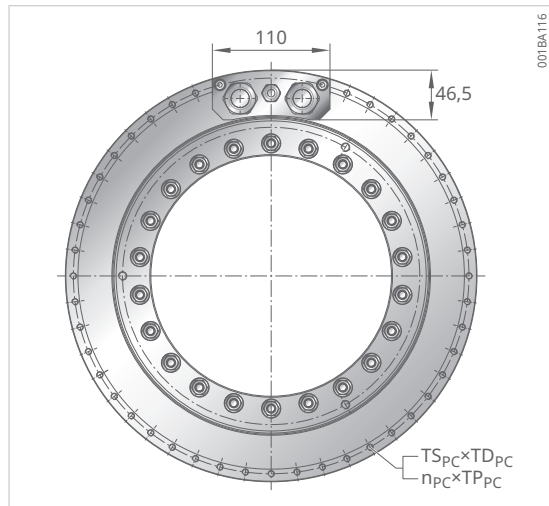
#### Geometrische Daten, Teil 3



<b>Baugröße</b>	<b>298×150</b>		
<b>Magnetkonfiguration</b>	<b>R20</b>		
<b>Wicklungsausführung</b>	<b>Z6.1</b>		
Leistungskabel	-	-	2×4G10
Masse des Sekundärteils	m <sub>S</sub>	kg	39,9
Masse des Primärteils	m <sub>P</sub>	kg	59,7
Höhe des Sekundärteils	H <sub>S</sub>	mm	184
Höhe des Primärteils	H <sub>P</sub>	mm	210
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	H <sub>P0</sub>	mm	35
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	H <sub>P1</sub>	mm	140
Höhe der axialen Kabelverschraubung	H <sub>P2</sub>	mm	40,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	H <sub>P3</sub>	mm	48,5
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>STA</sub>	mm	260
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>SA</sub>	mm	210
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	D <sub>SN</sub>	mm	210
Gewinde des Sekundärteils	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M8×15
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	30×12
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M6×12
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	38×7.5
Gewinde des Primärteils	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M6×12
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	48×7.5



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

298×150	298×150	298×150	298×150	298×150	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z6.1	Z6.1	Z7.9	Z7.9	Z7.9	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9
2×4G10	2×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10
35,2	41,2	39,9	35,2	41,2	46,2	40,4	47,6	46,2	40,4	47,6
59,7	59,7	59,7	59,7	59,7	67,6	67,6	67,6	67,6	67,6	67,6
184	184	184	184	184	209	209	209	209	209	209
210	210	210	210	210	235	235	235	235	235	235
35	35	35	35	35	37	37	37	37	37	37
140	140	140	140	140	161	161	161	161	161	161
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
276	260	260	276	260	260	276	260	260	276	260
225	210	210	225	210	210	225	210	210	225	210
227	210	210	227	210	210	227	210	210	227	210
M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15	M8×15
30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12	30×12
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5	38×7.5
M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12	M6×12
48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 3.2.9 RKIB11-3P-298xH

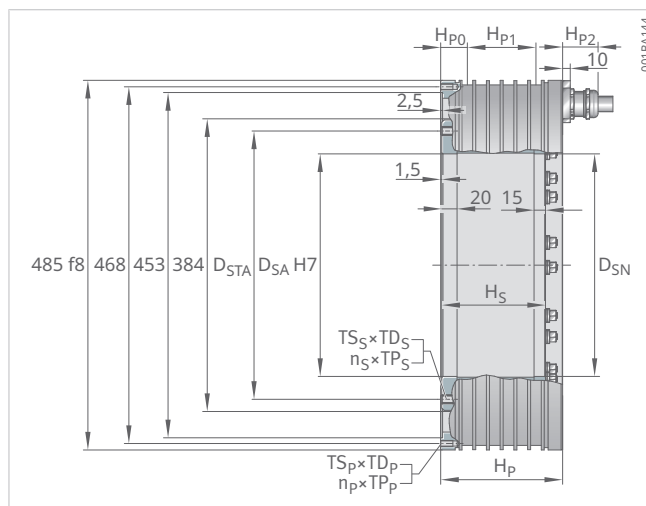
## Leistungsdaten, Teil 3

Baugröße				298×150
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsvariante				Z6.1
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	1997
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	1819
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	1350
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	1243
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	318
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	508
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw\text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	865
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	5,9
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	290
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	340
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	273
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	351
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1500
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	196,4
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	157,1
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	98,1
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	88,3
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	32,5
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	71,6
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	10344
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	5444
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	442
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	50000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,28
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	4,3
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	12,8
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	22
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/√W	24,2
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	15,6
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	130
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,49
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	19,0
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,740
Kühlbedingungen	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	15,6
	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0

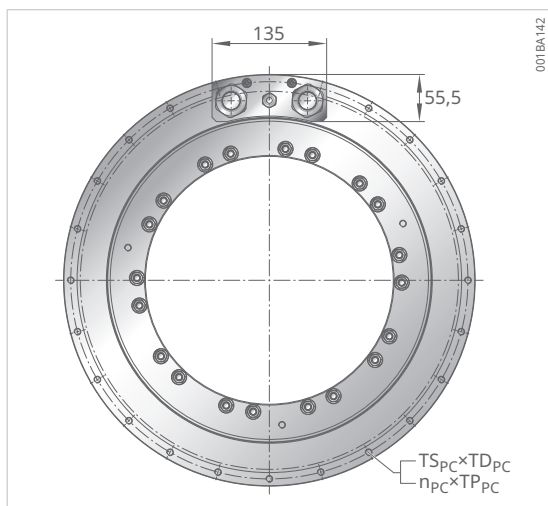
298×150	298×150	298×150	298×150	298×150	298×150	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175	298×175
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20
Z6.1	Z6.1	Z7.9	Z7.9	Z7.9	Z5.7	Z5.7	Z5.7	Z7.9	Z7.9	Z7.9	Z7.9
1937	2448	1997	2086	2448	2330	2434	2856	2330	2434	2856	
1764	2182	1819	1860	2182	2122	2170	2546	2122	2170	2546	
1309	1572	1341	1301	1562	1515	1469	1765	1554	1508	1810	
1205	1462	1235	1251	1453	1394	1413	1640	1431	1449	1683	
318	735	573	579	812	220	212	509	560	573	668	
493	572	505	490	569	571	554	644	586	569	660	
875	1027	865	875	1027	1208	1223	1434	1240	1254	1471	
5,7	6,5	5,9	5,7	6,5	6,8	6,6	7,5	6,8	6,6	7,5	
302	294	483	490	493	227	230	229	414	420	421	
353	333	562	584	551	272	283	264	483	502	472	
273	273	273	273	273	227	230	229	273	273	273	
364	339	580	593	560	281	287	269	498	509	480	
1500	650	1500	1500	1000	1300	1350	600	1500	1500	1000	
196,4	196,4	319,1	319,1	319,1	182,4	182,4	182,4	319,1	319,1	319,1	
157,1	157,1	255,3	255,3	255,3	145,9	145,9	145,9	255,3	255,3	255,3	
98,1	97,0	158,3	158,3	156,7	87,6	87,6	86,7	157,2	157,2	155,6	
88,3	87,3	142,5	142,5	141,0	78,8	78,8	78,0	141,5	141,5	140,0	
32,5	32,1	52,5	52,5	51,9	29,1	29,1	28,8	52,2	52,2	51,6	
71,6	70,8	71,6	71,6	70,8	71,6	71,6	70,8	118,7	118,7	117,4	
10344	10566	10477	10477	10701	12497	12497	12765	11874	11874	12128	
5444	5444	5444	5444	5444	6085	6085	6085	6085	6085	6085	
442	442	442	442	442	496	496	496	496	496	496	
50000	50000	90000	91000	85000	30000	30000	32000	88000	90000	70000	
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	
0,28	0,29	0,11	0,11	0,11	0,39	0,39	0,40	0,12	0,12	0,12	
4,1	3,2	1,6	1,5	1,2	5,7	5,4	4,3	1,9	1,8	1,4	
12,4	14,5	7,9	7,6	8,9	16,0	15,6	18,3	9,2	8,9	10,4	
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
23,4	27,2	24,0	23,3	27,0	25,7	24,9	28,9	26,3	25,5	29,6	
15,2	17,8	9,6	9,3	11,0	19,7	19,1	22,4	11,2	10,9	12,8	
130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	
0,47	0,71	0,49	0,47	0,71	0,49	0,47	0,71	0,49	0,47	0,71	
18,7	19,7	19,0	18,7	19,7	22,2	21,8	22,9	22,2	21,8	22,9	
0,618	0,677	0,740	0,618	0,677	0,756	0,710	0,779	0,756	0,710	0,779	
15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	

### 3.2.10 RKIB5-3P-384xH

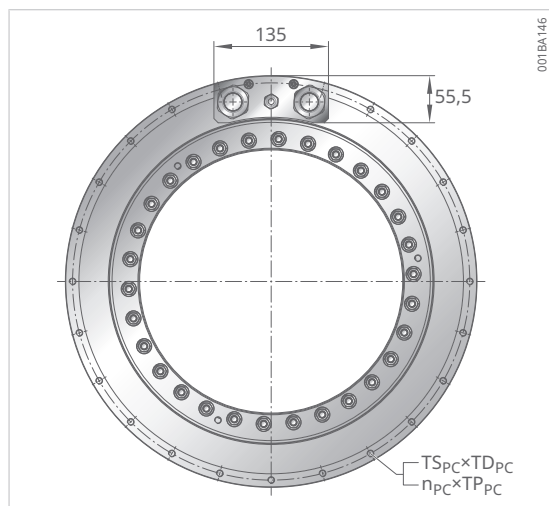
#### Geometrische Daten, Teil 1



<b>Baugröße</b>	<b>384×50</b>		
<b>Magnetkonfiguration</b>	<b>R20</b>		
<b>Wicklungsausführung</b>	<b>Z5.8</b>		
Leistungskabel	-	-	2×4G10
Masse des Sekundärteils	m <sub>S</sub>	kg	21,8
Masse des Primärteils	m <sub>P</sub>	kg	41,0
Höhe des Sekundärteils	H <sub>S</sub>	mm	86
Höhe des Primärteils	H <sub>P</sub>	mm	110
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	H <sub>P0</sub>	mm	33
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	H <sub>P1</sub>	mm	45
Höhe der axialen Kabelverschraubung	H <sub>P2</sub>	mm	46,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	H <sub>P3</sub>	mm	53,8
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>STA</sub>	mm	352
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>SA</sub>	mm	292
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	D <sub>SN</sub>	mm	292
Gewinde des Sekundärteils	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×15
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	24×15
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	11×30
Gewinde des Primärteils	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	12×30



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

384×50	384×50	384×75	384×75	384×75	384×100	384×100	384×100	384×125	384×125	384×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z7.2	Z7.2	Z7.2
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G16	2×4G16	2×4G16
16,3	22,8	30,0	21,8	31,4	38,1	27,5	40,0	46,3	33,2	48,7
41,0	41,0	52,0	52,0	52,0	65,7	65,7	65,7	78,6	78,6	78,6
86	86	111	111	111	136	136	136	161	161	161
110	110	130	130	130	160	160	160	185	185	185
33	33	33	33	33	35	35	35	35	35	35
45	45	65	65	65	90	90	90	116	116	116
46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5
53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8
360	352	352	360	352	352	360	352	352	360	352
310	292	292	310	292	292	310	292	292	310	292
312	292	292	312	292	292	312	292	292	312	292
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
30×12	24×15	24×15	30×12	24×15	24×15	30×12	24×15	24×15	30×12	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	11×30	11×30	11×30	11×30	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15	21×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	12×30	12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

## 3.2.11 RKIB5-3P-384xH

## Leistungsdaten, Teil 1

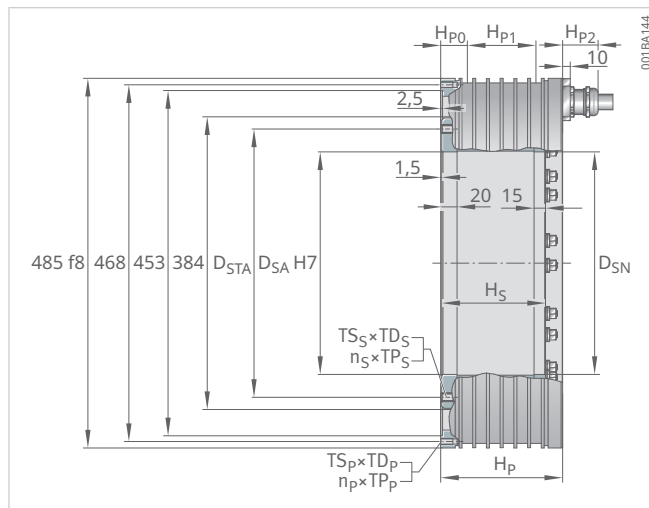
Baugröße				384×50
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsausführung				Z5.8
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	1164
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	1040
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	646
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	595
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	399
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	251
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw\text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	498
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	2,0
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	476
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	611
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	200
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	630
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1100
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	216,8
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	173,4
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	85,9
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	77,3
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	28,3
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	61,9
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	8292
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	2732
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	221
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	46000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,18
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	2,1
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	7,3
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	30
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	17,0
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	8,9
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,61
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	9,0
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	0,628
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	7,8
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0



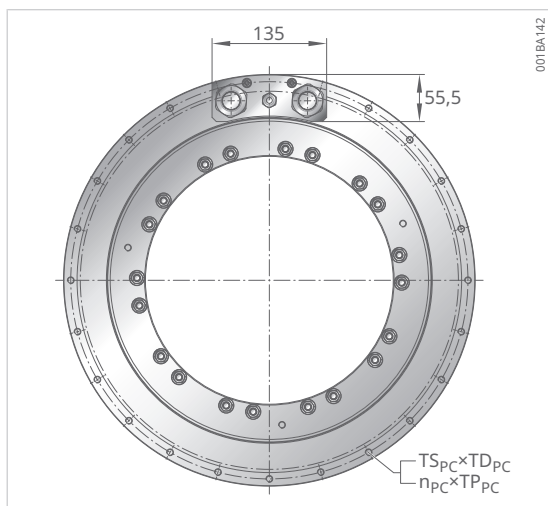
	384×50	384×50	384×75	384×75	384×75	384×100	384×100	384×100	384×125	384×125	384×125
	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z5.8	Z7.2	Z7.2	Z7.2
	1230	1440	1746	1846	2161	2327	2461	2881	2909	3076	3601
	1146	1275	1559	1719	1912	2079	2291	2549	2599	2864	3186
	728	761	994	1120	1172	1314	1480	1549	1643	1851	1937
	669	701	916	1030	1079	1210	1361	1425	1514	1702	1782
	434	597	417	443	537	399	425	394	722	764	1035
	263	285	376	395	428	502	527	571	627	652	706
	553	585	767	851	901	1013	1124	1191	1267	1406	1489
	2,1	2,4	3,1	3,2	3,6	4,1	4,3	4,8	5,4	5,6	6,3
	466	485	321	314	329	241	236	246	285	279	293
	589	594	407	392	397	308	296	298	361	347	351
	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	607	606	419	404	405	316	304	304	371	357	357
	1100	800	1100	1100	800	1100	1100	800	900	900	600
	216,8	216,8	216,8	216,8	216,8	216,8	216,8	216,8	314,8	314,8	314,8
	173,4	173,4	173,4	173,4	173,4	173,4	173,4	173,4	251,8	251,8	251,8
	85,9	85,9	88,2	88,2	88,2	87,4	87,4	87,4	127,0	127,0	127,0
	77,3	77,3	79,4	79,4	79,4	78,7	78,7	78,7	114,3	114,3	114,3
	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	40,7	40,7	40,7
	61,9	61,9	63,5	63,5	63,5	62,9	62,9	62,9	91,4	91,4	91,4
	8292	8292	10805	10805	10805	13318	13318	13318	16330	16330	16330
	2732	2732	3749	3749	3749	4539	4539	4539	5570	5570	5570
	221	221	288	288	288	356	356	356	427	427	427
	50000	50000	48000	51000	45000	46000	49000	33000	68000	72000	65000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,30	0,30	0,30	0,17	0,17	0,17
	2,0	1,6	3,0	2,8	2,3	3,9	3,7	2,9	2,3	2,2	1,7
	7,6	8,2	11,0	11,4	12,3	14,6	15,2	16,4	12,6	13,1	14,2
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	17,7	19,2	22,4	23,3	25,2	26,9	28,0	30,3	30,4	31,6	34,2
	9,3	10,1	13,4	14,0	15,1	17,9	18,6	20,1	15,4	16,0	17,3
	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	0,65	1,00	0,61	0,65	1,00	0,61	0,65	1,00	0,61	0,65	1,00
	9,3	10,4	13,5	13,9	15,6	18,0	18,5	20,8	22,5	23,2	26,0
	0,500	0,655	0,865	0,673	0,905	1,102	0,850	1,155	1,338	1,027	1,405
	7,8	7,8	10,7	10,7	10,7	13,0	13,0	13,0	16,0	16,0	16,0
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

### 3.2.12 RKIB5-3P-384xH

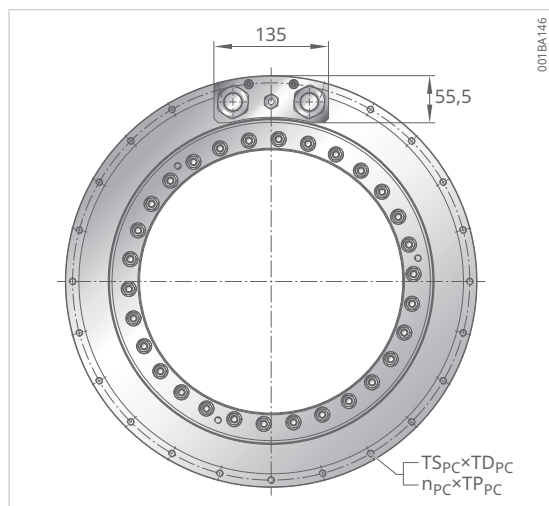
#### Geometrische Daten, Teil 2



<b>Baugröße</b>			<b>384×150</b>
<b>Magnetkonfiguration</b>			<b>R20</b>
<b>Wicklungsausführung</b>			<b>Z8.4</b>
Leistungskabel	-	-	4×4G10
Masse des Sekundärteils	m <sub>S</sub>	kg	54,5
Masse des Primärteils	m <sub>P</sub>	kg	91,4
Höhe des Sekundärteils	H <sub>S</sub>	mm	186
Höhe des Primärteils	H <sub>P</sub>	mm	210
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	H <sub>P0</sub>	mm	35
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	H <sub>P1</sub>	mm	140
Höhe der axialen Kabelverschraubung	H <sub>P2</sub>	mm	46,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	H <sub>P3</sub>	mm	53,8
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>STA</sub>	mm	352
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>SA</sub>	mm	292
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	D <sub>SN</sub>	mm	292
Gewinde des Sekundärteils	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×15
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	24×15
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	18×15
Gewinde des Primärteils	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	24×15



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

384×150	384×150	384×175	384×175	384×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4
4×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10	4×4G10
38,9	57,3	62,6	44,5	65,9
91,4	91,4	104,1	104,1	104,1
186	186	211	211	211
210	210	235	235	235
35	35	37	37	37
140	140	161	161	161
46,5	46,5	46,5	46,5	46,5
53,8	53,8	53,8	53,8	53,8
360	352	352	360	352
310	292	292	310	292
312	292	292	312	292
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
30×12	24×15	24×15	30×12	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
18×15	18×15	38×7.5	38×7.5	38×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
24×15	24×15	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 3.2.13 RKIB5-3P-384xH

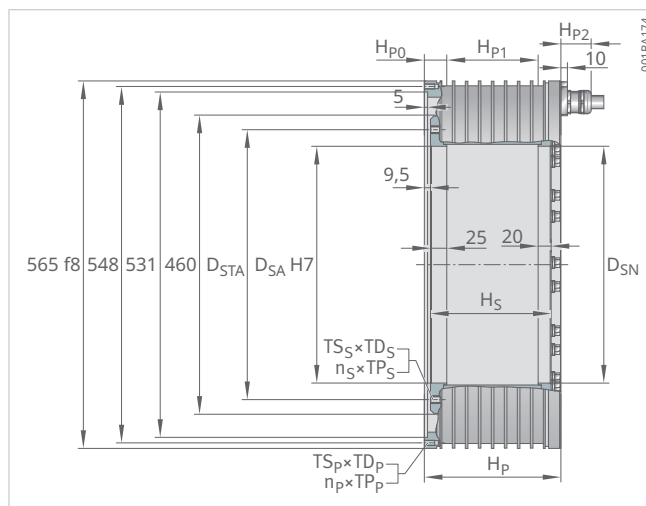
## Leistungsdaten, Teil 2

Baugröße				384×150
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsausführung				Z8.4
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	3491
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	3119
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	2025
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	1866
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	1040
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	761
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw \text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	1267
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	6,4
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	335
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	416
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	200
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	427
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	900
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u \text{ eff}}$	A	433,6
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p \text{ eff}}$	A	346,8
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw \text{ eff}}$	A	179,6
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2 \text{ eff}}$	A	161,7
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_c \text{ eff}$	A	56,7
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw \text{ eff}}$	A	129,3
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	18343
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	6602
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	491
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	98000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,10
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	1,4
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_u$	V/(rad/s)	11,0
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	30
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/√W	34,4
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	13,4
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,61
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	27,0
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	1,575
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	18,9
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0

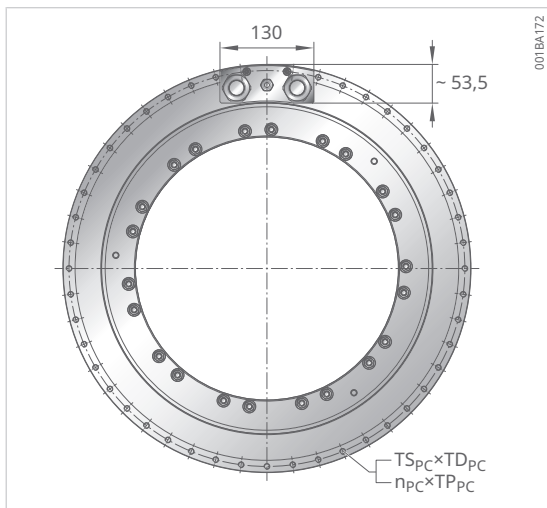
384×150	384×150	384×175	384×175	384×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4	Z8.4
3691	4321	4073	4306	5041
3437	3824	3638	4010	4461
2281	2387	2382	2684	2808
2098	2197	2195	2469	2585
1103	1592	1008	1072	1480
792	857	880	915	990
1406	1489	1267	1406	1489
6,7	7,5	7,5	7,9	8,8
328	344	285	279	293
400	404	354	341	345
200	200	200	200	200
411	411	364	350	351
900	600	900	900	600
433,6	433,6	433,6	433,6	433,6
346,8	346,8	346,8	346,8	346,8
179,6	179,6	181,1	181,1	181,1
161,7	161,7	163,0	163,0	163,0
56,7	56,7	56,2	56,2	56,2
129,3	129,3	130,4	130,4	130,4
18343	18343	20856	20856	20856
6602	6602	7633	7633	7633
491	491	548	548	548
104000	100000	95000	101000	93000
600	600	600	600	600
0,10	0,10	0,12	0,12	0,12
1,3	1,0	1,6	1,6	1,2
11,4	12,3	12,8	13,3	14,4
30	30	30	30	30
35,7	38,7	37,6	39,1	42,3
14,0	15,1	15,7	16,3	17,6
110	110	110	110	110
0,65	1,00	0,61	0,65	1,00
27,8	31,2	31,5	32,4	36,4
1,204	1,655	1,812	1,381	1,905
18,9	18,9	21,9	21,9	21,9
20	20	20	20	20
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

### 3.2.14 RKIB11-3P-460xH

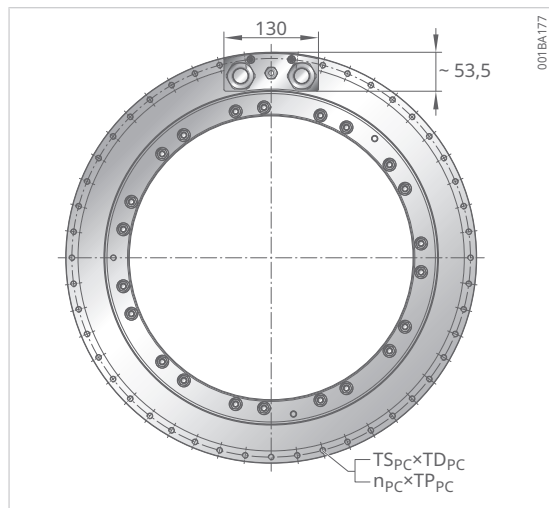
#### Geometrische Daten, Teil 1



<b>Baugröße</b>	<b>460×50</b>		
<b>Magnetkonfiguration</b>	<b>R20</b>		
<b>Wicklungsausführung</b>	<b>Z6.0</b>		
Leistungskabel	–	–	2×4G10
Masse des Sekundärteils	m <sub>S</sub>	kg	27,2
Masse des Primärteils	m <sub>P</sub>	kg	50,4
Höhe des Sekundärteils	H <sub>S</sub>	mm	86
Höhe des Primärteils	H <sub>P</sub>	mm	110
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	H <sub>P0</sub>	mm	34
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	H <sub>P1</sub>	mm	42
Höhe der axialen Kabelverschraubung	H <sub>P2</sub>	mm	40,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	H <sub>P3</sub>	mm	48,5
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>STA</sub>	mm	415
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>SA</sub>	mm	364
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	D <sub>SN</sub>	mm	364
Gewinde des Sekundärteils	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	–	M10×15
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	24×15
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	11×30
Gewinde des Primärteils	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	12×30



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

460×50	460×50	460×75	460×75	460×75	460×100	460×100	460×100	460×125	460×125	460×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z7.5	Z7.5	Z7.5
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G16	2×4G16	2×4G16
19,2	28,2	37,4	26,2	39,0	47,7	33,2	49,7	57,9	40,2	60,5
50,4	50,4	63,4	63,4	63,4	79,1	79,1	79,1	93,5	93,5	93,5
86	86	111	111	111	136	136	136	161	161	161
110	110	130	130	130	160	160	160	185	185	185
34	34	33	33	33	35	35	35	35	35	35
42	42	65	65	65	90	90	90	116	116	116
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	46,5	46,5	46,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	53,8	53,8	53,8
435	415	415	435	415	415	435	415	415	435	415
390	364	364	390	364	364	390	364	364	390	364
392	364	364	392	364	364	392	364	364	392	364
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
11×30	11×30	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15	23×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
12×30	12×30	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15	24×15

## 3.2.15 RKIB11-3P-460xH

## Leistungsdaten, Teil 1

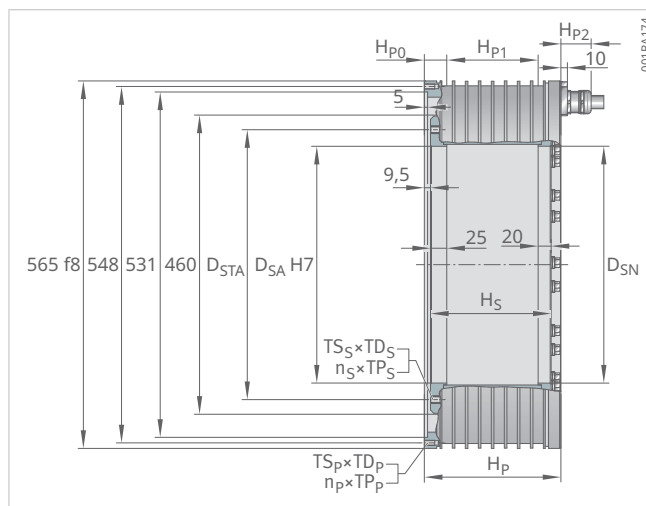
Baugröße				460×50
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsausführung				Z6.0
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	1470
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	1341
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	928
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	865
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	430
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	331
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw\text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	757
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	3,3
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	326
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	396
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	182
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	415
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1000
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	179,9
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	143,9
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	85,5
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	77,0
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	25,9
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	62,4
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	6084
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	2903
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	198
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	45000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,20
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	3,1
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	10,4
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	33
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	23,6
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	12,8
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,78
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	10,1
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	1,168
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	8,3
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauf-temperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0



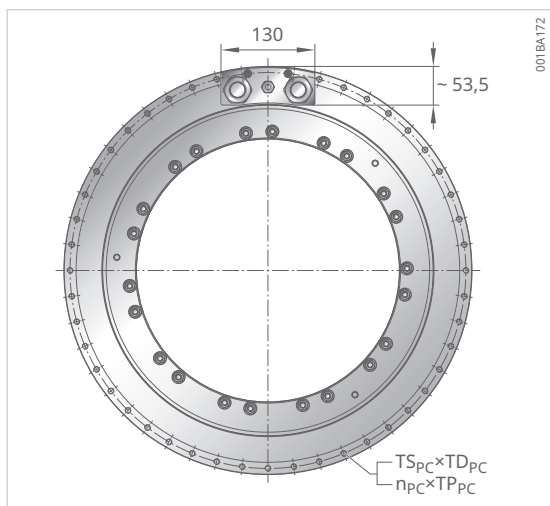
	460×50	460×50	460×75	460×75	460×75	460×100	460×100	460×100	460×125	460×125	460×125
	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z6.0	Z7.5	Z7.5	Z7.5
	1576	2033	2205	2364	3049	2940	3152	4066	3675	3940	5082
	1441	1784	2012	2161	2676	2683	2882	3569	3353	3602	4461
	963	1195	1457	1512	1875	1977	2052	2545	2442	2535	3143
	886	1099	1357	1391	1725	1842	1888	2342	2276	2332	2893
	458	614	468	487	707	458	477	1091	668	678	1504
	325	407	500	490	604	657	644	807	809	793	995
	742	931	1188	1165	1461	1613	1581	1983	1993	1953	2449
	3,4	3,5	4,9	5,1	5,3	6,5	6,8	7,1	8,2	8,4	8,9
	331	337	227	229	230	172	173	173	213	214	213
	407	379	267	273	254	201	205	190	247	253	232
	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
	429	393	280	288	263	210	216	197	258	265	240
	1000	700	1000	1000	500	1000	1000	350	1000	1000	400
	179,9	179,9	179,9	179,9	179,9	179,9	179,9	179,9	269,8	269,8	269,8
	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	215,9	215,9	215,9
	85,5	85,5	89,5	89,5	89,5	91,1	91,1	91,1	135,0	135,0	135,0
	77,0	77,0	80,5	80,5	80,5	82,0	82,0	82,0	121,5	121,5	121,5
	25,9	25,9	26,1	26,1	25,6	25,7	25,7	25,7	38,0	38,0	38,0
	62,4	62,4	65,3	65,3	65,3	66,5	66,5	66,5	98,6	98,6	98,6
	6084	6084	7873	7873	7873	9663	9663	9663	11929	11929	11929
	2903	2903	4112	4112	4112	5230	5230	5230	6306	6306	6306
	198	198	259	259	250	309	309	309	370	370	370
	48000	45000	49000	51000	37000	48000	50000	40000	70000	71000	63000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,31	0,31	0,31	0,17	0,17	0,17
	2,8	2,2	4,3	3,9	2,9	5,5	5,0	3,6	2,9	2,7	1,9
	10,2	12,8	15,6	15,3	19,2	20,8	20,4	25,6	17,4	17,0	21,4
	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	23,1	29,0	31,1	30,4	38,2	37,4	36,6	46,0	42,1	41,2	51,7
	12,5	15,7	19,2	18,8	23,5	25,5	25,0	31,4	21,3	20,9	26,2
	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	0,76	1,27	0,78	0,76	1,27	0,78	0,76	1,27	0,78	0,76	1,27
	9,9	11,0	15,1	14,8	16,4	20,2	19,8	21,9	25,2	24,7	27,4
	0,877	1,213	1,612	1,198	1,679	2,055	1,519	2,144	2,499	1,840	2,610
	8,3	8,3	11,8	11,8	11,8	15,0	15,0	15,0	18,1	18,1	18,1
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

### 3.2.16 RKIB11-3P-460xH

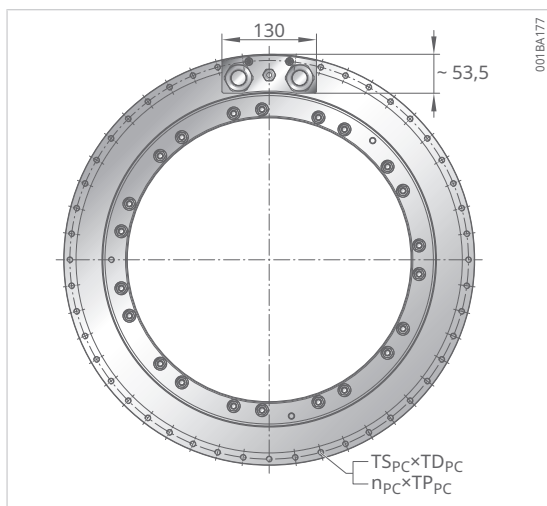
#### Geometrische Daten, Teil 2



<b>Baugröße</b>			<b>460×150</b>
<b>Magnetkonfiguration</b>			<b>R20</b>
<b>Wicklungsausführung</b>			<b>Z8.0</b>
Leistungskabel	–	–	3×4G10
Masse des Sekundärteils	$m_S$	kg	68,1
Masse des Primärteils	$m_P$	kg	107,8
Höhe des Sekundärteils	$H_S$	mm	186
Höhe des Primärteils	$H_P$	mm	210
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	$H_{P0}$	mm	35
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	$H_{P1}$	mm	140
Höhe der axialen Kabelverschraubung	$H_{P2}$	mm	40,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	$H_{P3}$	mm	48,5
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	$D_{STA}$	mm	415
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	$D_{SA}$	mm	364
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	$D_{SN}$	mm	364
Gewinde des Sekundärteils	$TS_S \times TD_S$	–	M10×15
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	$n_S \times TP_S$	°	24×15
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	$TS_P \times TD_P$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	$n_P \times TP_P$	°	36×7.5
Gewinde des Primärteils	$TS_P \times TD_P$	–	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	$n_P \times TP_P$	°	48×7.5



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

460×150	460×150	460×175	460×175	460×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0
3×4G10	3×4G10	3×4G10	3×4G10	3×4G10
47,2	71,2	78,3	54,2	82,0
107,8	107,8	122,1	122,1	122,1
186	186	211	211	211
210	210	235	235	235
35	35	37	37	37
140	140	161	161	161
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
435	415	415	435	415
390	364	364	390	364
392	364	364	392	364
M10×15	M10×15	M10×15	M10×15	M10×15
33×10.99	24×15	24×15	33×10.99	24×15
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
36×7.5	36×7.5	36×7.5	36×7.5	36×7.5
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5	48×7.5

## 3.2.17 RKIB11-3P-460xH

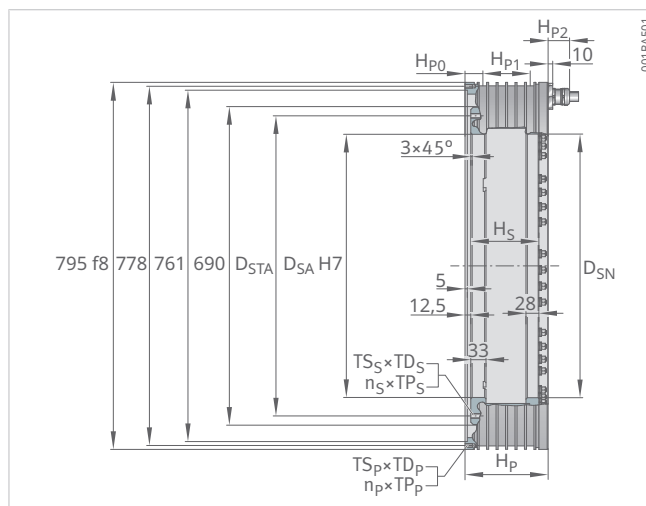
## Leistungsdaten, Teil 2

<b>Baugröße</b>				<b>460×150</b>
<b>Magnetkonfiguration</b>				<b>R20</b>
<b>Wicklungsausführung</b>				<b>Z8.0</b>
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	4410
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	4024
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	3020
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	2814
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	735
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	995
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw \text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	2464
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	9,8
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	193
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	221
	Nennndrehzahl (S1), gekühlt	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	182
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	231
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	1000
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u \text{ eff}}$	A	291,2
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p \text{ eff}}$	A	232,9
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw \text{ eff}}$	A	150,1
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2 \text{ eff}}$	A	135,1
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c \text{ eff}}$	A	42,0
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw \text{ eff}}$	A	109,6
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	13080
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	7340
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	426
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	77000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,16
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	3,0
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\dot{\theta}}$	V/(rad/s)	19,3
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	33
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	48,2
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	23,7
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	0,78
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	30,2
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	2,942
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	21,0
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0

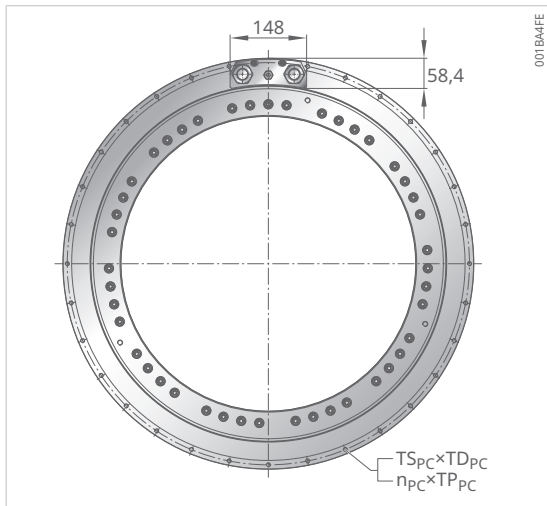
460×150	460×150	460×175	460×175	460×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0	Z8.0
4728	6098	5145	5516	7115
4322	5353	4695	5043	6245
3134	3887	3523	3656	4535
2883	3577	3283	3364	4173
745	1265	668	678	1528
975	1223	1151	1128	1415
2415	3029	2874	2818	3533
10,1	10,6	11,4	11,8	12,4
195	193	165	167	164
226	208	189	194	178
182	182	182	182	178
238	215	198	203	184
1000	400	1000	1000	325
291,2	291,2	291,2	291,2	291,2
232,9	232,9	232,9	232,9	232,9
150,1	150,1	150,1	150,1	150,1
135,1	135,1	135,1	135,1	135,1
42,0	42,0	41,7	41,7	41,7
109,6	109,6	109,6	109,6	109,6
13080	13080	14848	14848	14848
7340	7340	8333	8333	8333
426	426	475	475	475
78000	53000	70000	71000	52000
600	600	600	600	600
0,16	0,16	0,18	0,18	0,18
2,7	1,9	3,4	3,1	2,2
18,9	23,8	22,5	22,1	27,7
33	33	33	33	33
47,2	59,2	52,8	51,7	64,9
23,2	29,1	27,6	27,1	33,9
110	110	110	110	110
0,76	1,27	0,78	0,76	1,27
29,6	32,9	35,3	34,6	38,3
2,160	3,076	3,386	2,481	3,542
21,0	21,0	15,9	15,9	15,9
20	20	20	20	20
5,0	5,0	7,5	7,5	7,5

### 3.2.18 RKIB11-3P-690xH

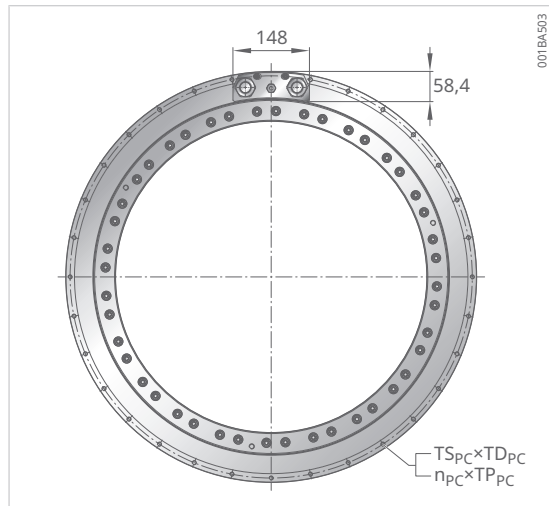
#### Geometrische Daten, Teil 1



<b>Baugröße</b>	<b>690×50</b>		
<b>Magnetkonfiguration</b>	<b>R20</b>		
<b>Wicklungsausführung</b>	<b>Z6.1</b>		
Leistungskabel	-	-	2×4G10
Masse des Sekundärteils	m <sub>S</sub>	kg	60,1
Masse des Primärteils	m <sub>P</sub>	kg	81,6
Höhe des Sekundärteils	H <sub>S</sub>	mm	98
Höhe des Primärteils	H <sub>P</sub>	mm	130
Abstand zwischen Gehäuse und Kühleinlass	H <sub>P0</sub>	mm	37
Abstand zwischen Kühleinlass und Kühlauslass	H <sub>P1</sub>	mm	56
Höhe der axialen Kabelverschraubung	H <sub>P2</sub>	mm	40,5
Höhe der rechtwinkligen Kabelverschraubung	H <sub>P3</sub>	mm	48,5
Gewindeteilkreisdurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>STA</sub>	mm	650
Innendurchmesser des Sekundärteils, Montageseite	D <sub>SA</sub>	mm	570
Innendurchmesser des Sekundärteils, gegenüber Montageseite	D <sub>SN</sub>	mm	571
Gewinde des Sekundärteils	TS <sub>S</sub> ×TD <sub>S</sub>	-	M10×20
Gewinde des Sekundärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>S</sub> ×TP <sub>S</sub>	°	36×10
Gewinde des Primärteils, Kabelseite	TS <sub>PC</sub> ×TD <sub>PC</sub>	-	M8×16
Gewinde des Primärteils, Kabelseite, Anzahl×Teilung	n <sub>PC</sub> ×TP <sub>PC</sub>	°	15×22,5
Gewinde des Primärteils	TS <sub>P</sub> ×TD <sub>P</sub>	-	M8×16
Gewinde des Primärteils, Anzahl×Teilung	n <sub>P</sub> ×TP <sub>P</sub>	°	16×22,5



Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2×4G10

690×50	690×50	690×75	690×75	690×75	690×100	690×100	690×100	690×125	690×125	690×125
V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z7.5	Z7.5	Z7.5	Z8.8	Z8.8	Z8.8
2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G10	2×4G16	2×4G16	2×4G16	5×4G10	5×4G10	5×4G10
44,2	61,9	75,1	54,6	77,7	90,1	65,0	93,5	105,1	75,3	109,4
81,6	81,6	99,8	99,8	99,8	122,9	122,9	122,9	143,2	143,2	143,2
98	98	123	123	123	148	148	148	173	173	173
130	130	150	150	150	180	180	180	205	205	205
37	37	36	36	36	39	39	39	38	38	38
56	56	78	78	78	103	103	103	130	130	130
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	46,5	46,5	46,5	40,5	40,5	40,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	53,8	53,8	53,8	48,5	48,5	48,5
660	650	650	660	650	650	660	650	650	660	650
602	570	570	602	570	570	602	570	570	602	570
603	571	571	603	571	571	603	571	571	603	571
M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20
44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
15×22.5	15×22.5	31×11.25	31×11.25	31×11.25	31×11.25	31×11.25	31×11.25	49×5.625	49×5.625	49×5.625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
16×22.5	16×22.5	32×11.25	32×11.25	32×11.25	32×11.25	32×11.25	32×11.25	64×5.625	64×5.625	64×5.625

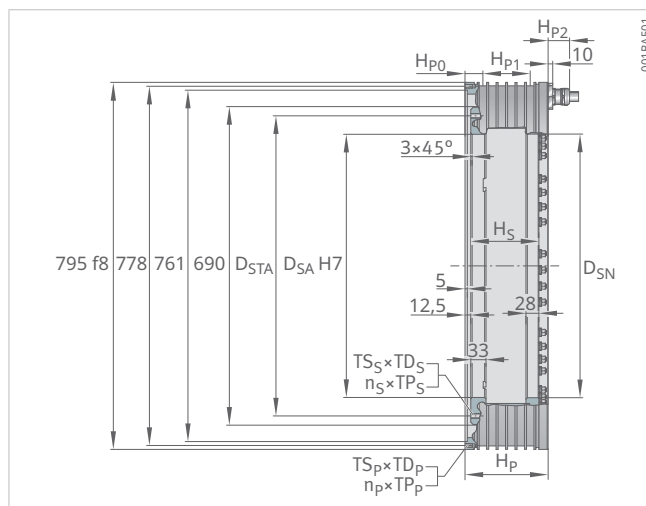
## 3.2.19 RKIB11-3P-690xH

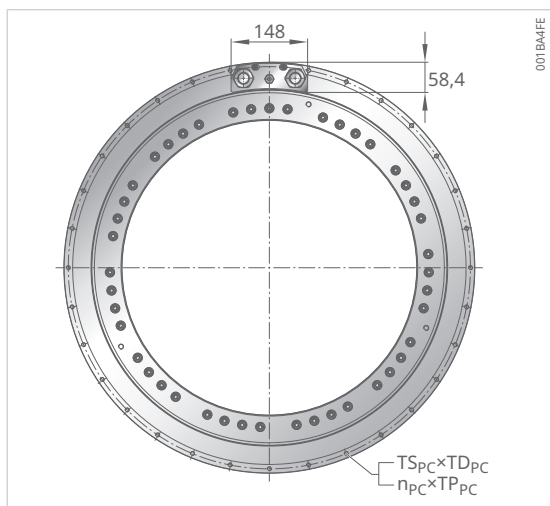
## Leistungsdaten, Teil 1

Baugröße				690×50
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsausführung				Z6.1
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	3775
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	3445
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	2225
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	2024
	Moment bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	653
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	882
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw\text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	1714
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	6,3
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	165
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	202
	Nenn-drehzahl (S1), gekühlt	$n_{lws1}$	$\text{min}^{-1}$	109
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	208
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2\text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	600
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u\text{ eff}}$	A	209,5
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p\text{ eff}}$	A	167,6
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw\text{ eff}}$	A	87,8
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2\text{ eff}}$	A	79,0
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c\text{ eff}}$	A	31,3
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw\text{ eff}}$	A	64,1
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	11299
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	4160
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	394
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	41000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,27
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	2,8
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\hat{u}}$	V/(rad/s)	23,0
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	55
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	Nm/ $\sqrt{W}$	44,4
	Momentenkonstante	$k_T$	Nm/A	28,2
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	1,20
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	14,7
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	6,093
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	11,9
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	5,0

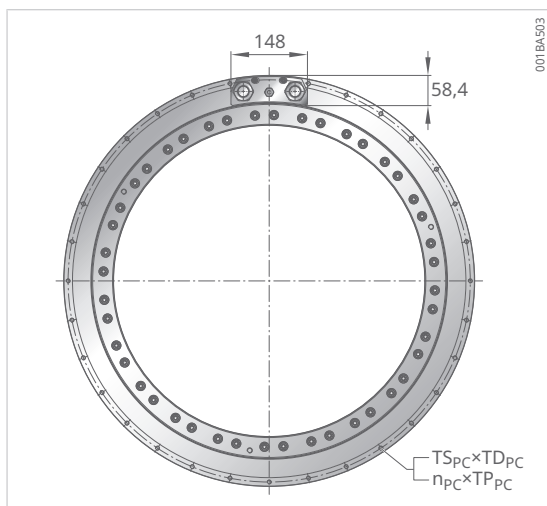


	690×50	690×50	690×75	690×75	690×75	690×100	690×100	690×100	690×125	690×125	690×125
	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22	R20	V22	R22
	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z6.1	Z7.5	Z7.5	Z7.5	Z8.8	Z8.8	Z8.8
	3587	4796	5663	5380	7194	7551	7173	9592	9438	8966	11990
	3273	4275	5167	4909	6413	6890	6545	8551	8612	8182	10689
	2113	2641	3491	3317	4145	4763	4525	5656	6080	5776	7220
	1923	2429	3177	3018	3812	4335	4118	5201	5533	5257	6639
	716	788	764	917	955	796	1035	1655	1432	1592	2960
	838	1024	1312	1246	1524	1750	1663	2033	2167	2058	2568
	1628	2012	2690	2556	3158	3670	3487	4308	4685	4451	5499
	6,0	7,7	9,5	9,0	11,6	12,6	12,0	15,4	15,8	15,0	19,3
	170	155	110	113	103	120	124	113	137	141	129
	210	185	133	138	121	143	149	131	161	167	148
	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
	216	188	137	142	124	147	153	134	165	172	151
	600	400	500	500	300	600	600	300	600	600	300
	209,5	209,5	209,5	209,5	209,5	299,8	299,8	299,8	419,1	419,1	419,1
	167,6	167,6	167,6	167,6	167,6	239,9	239,9	239,9	335,3	335,3	335,3
	87,8	87,8	91,9	91,9	91,9	134,5	134,5	134,5	192,0	192,0	192,0
	79,0	79,0	82,7	82,7	82,7	121,1	121,1	121,1	172,8	172,8	172,8
	31,3	31,3	31,1	31,1	31,1	44,5	44,5	44,5	61,6	61,6	62,8
	64,1	64,1	67,1	67,1	67,1	98,2	98,2	98,2	140,2	140,2	140,2
	11299	11299	14622	14622	14622	18072	18072	18072	21268	21268	21268
	4160	4160	5893	5893	5893	7626	7626	7626	9360	9360	9360
	394	394	502	502	502	622	622	622	717	717	747
	45000	33000	40000	48000	30000	50000	65000	52000	90000	100000	93000
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	0,27	0,27	0,35	0,35	0,35	0,21	0,21	0,21	0,13	0,13	0,13
	2,8	2,4	4,0	4,0	3,5	2,5	2,5	2,2	1,6	1,6	1,4
	21,8	26,7	34,5	32,8	40,0	32,1	30,5	37,3	28,7	27,3	33,4
	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	42,2	51,6	58,5	55,6	68,0	70,2	66,7	81,6	80,9	76,9	94,0
	26,7	32,7	42,2	40,1	49,0	39,3	37,4	45,7	35,2	33,4	40,9
	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	1,14	1,89	1,20	1,14	1,89	1,20	1,14	1,89	1,20	1,14	1,89
	14,4	15,8	22,1	21,5	23,6	29,4	28,7	31,5	36,8	35,9	39,4
	4,668	6,271	7,657	5,793	7,924	9,222	6,918	9,578	10,787	8,044	11,231
	11,9	11,9	16,9	16,9	16,9	14,6	14,6	14,6	17,9	17,9	17,9
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5





Magnetkonfiguration R20 und R22  
axialer Kabelabgang, 2x4G10



Magnetkonfiguration V22  
axialer Kabelabgang, 2x4G10

690×150	690×150	690×175	690×175	690×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8
5×4G10	5×4G10	5×4G10	5×4G10	5×4G10
85,7	125,2	135,1	96,1	141,1
163,7	163,7	184,1	184,1	184,1
198	198	223	223	223
230	230	255	255	255
40	40	42	42	42
151	151	172	172	172
40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
660	650	650	660	650
602	570	570	602	570
603	571	571	603	571
M10×20	M10×20	M10×20	M10×20	M10×20
44×8.182	36×10	36×10	44×8.182	36×10
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
49×5.625	49×5.625	49×5.625	49×5.625	49×5.625
M8×16	M8×16	M8×16	M8×16	M8×16
64×5.625	64×5.625	64×5.625	64×5.625	64×5.625

## 3.2.21 RKIB11-3P-690xH

## Leistungsdaten, Teil 2

Baugröße				690×150
Magnetkonfiguration				R20
Wicklungsausführung				Z8.8
Drehmomente	Grenzmoment	$T_u$	Nm	11326
	Spitzenmoment	$T_p$	Nm	10335
	Nennmoment, gekühlt	$T_{cw}$	Nm	7387
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw2}$	$T_{cw2}$	Nm	6722
	Moment bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $n_{lw3}$	$T_{cw3}$	Nm	1114
	Nennmoment, ungekühlt	$T_c$	Nm	2593
	Stillstandsmoment, gekühlt bei $I_{sw \text{ eff}}$	$T_{sw}$	Nm	5692
	Rastmoment	$T_{cog}$	Nm	19,0
Drehzahlen	Grenzdrehzahl bei $I_{p \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lp}$	$\text{min}^{-1}$	113
	Eckdrehzahl	$n_{lw}$	$\text{min}^{-1}$	133
	Nennzahl (S1), gekühlt	$n_{lwS1}$	$\text{min}^{-1}$	109
	Einsatzdrehzahl FS bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$	$n_{lw2}$	$\text{min}^{-1}$	137
	Grenzdrehzahl bei $I_{cw2 \text{ eff}}$ und $U_{DCL}$ im Dauerbetrieb	$n_{lw3}$	$\text{min}^{-1}$	600
Ströme	effektiver Grenzstrom	$I_{u \text{ eff}}$	A	419,1
	effektiver Spitzenstrom	$I_{p \text{ eff}}$	A	335,3
	effektiver Nennstrom, gekühlt	$I_{cw \text{ eff}}$	A	194,4
	effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb	$I_{cw2 \text{ eff}}$	A	174,9
	effektiver Nennstrom, ungekühlt	$I_{c \text{ eff}}$	A	61,4
	effektiver Stillstandsstrom, gekühlt	$I_{sw \text{ eff}}$	A	141,9
Verlustleistungen	Verlustleistung bei $T_p$	$P_{lp}$	W	24591
	Verlustleistung bei $T_{cw}$	$P_{lw}$	W	11093
	Verlustleistung bei $T_c$	$P_{lc}$	W	825
mechanische Leistung	max. Dauerleistung	$P_{\text{max S1}}$	W	70000
elektrische Kennwerte	Zwischenkreisspannung	$U_{DCL}$	V	600
	elektrischer Widerstand, Ph zu Ph	$R_{20}$	$\Omega$	0,15
	Induktivität, Ph zu Ph	$L$	mH	1,9
	Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	$k_{\dot{\theta}}$	$\text{V}/(\text{rad/s})$	34,5
allgemeine Kennwerte	Polpaarzahl	$P$	–	55
	Motorkonstante bei +20 °C	$k_m$	$\text{Nm}/\sqrt{\text{W}}$	90,3
	Momentenkonstante	$k_T$	$\text{Nm/A}$	42,2
	Abschaltschwelle der Motortemperatur	$\vartheta_{PTC}$	°C	110
	axiale Anziehungskraft	$F_a$	kN	1,20
	radiale Anziehungskraft	$F_r$	kN/mm	44,2
	Trägheitsmoment des Sekundärteils	$J$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	12,351
	Volumenstrom	$dV/dt$	l/min	15,9
Kühlbedingungen	Nenn-Vorlauftemperatur	$\vartheta_{nf}$	°C	20
	Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\vartheta$	K	10,0

690×150	690×150	690×175	690×175	690×175
V22	R22	R20	V22	R22
Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8	Z8.8
10760	14389	13214	12553	16787
9818	12826	12057	11454	14964
7018	8771	8698	8263	10328
6386	8066	7915	7520	9497
1512	3629	1035	1432	3907
2463	3076	3067	2913	3562
5408	6681	6703	6367	7867
18,0	23,1	22,1	21,0	27,0
117	107	95	97	91
138	122	112	116	104
109	109	109	109	104
142	125	115	120	106
600	250	600	600	220
419,1	419,1	419,1	419,1	419,1
335,3	335,3	335,3	335,3	335,3
194,4	194,4	196,2	196,2	196,2
174,9	174,9	176,6	176,6	176,6
61,4	62,7	62,2	62,2	62,2
141,9	141,9	143,2	143,2	143,2
24591	24591	27914	27914	27914
11093	11093	12826	12826	12826
825	861	962	962	962
95000	95000	65000	90000	90000
600	600	600	600	600
0,15	0,15	0,17	0,17	0,17
1,9	1,6	2,3	2,3	1,9
32,8	40,0	40,2	38,2	46,7
55	55	55	55	55
85,8	104,9	98,9	93,9	114,8
40,1	49,0	49,3	46,8	57,2
110	110	110	110	110
1,14	1,89	1,20	1,14	1,89
43,1	47,3	51,5	50,2	55,1
9,169	12,884	13,916	10,295	14,537
15,9	15,9	18,4	18,4	18,4
20	20	20	20	20
10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

### 3.3 Kabelabgänge

Kabelabgänge werden vom Anwender festgelegt. Ein Kabelabgang kann axial oder rechtwinklig erfolgen. Ein rechtwinkliger Kabelabgang kann radial oder tangential ausgeführt werden. Zeichnungen und Abmessungen der 3 Standardkabelabgangsvarianten axial, radial und tangential sind, geordnet nach Baugrößen, in diesem Kapitel zu finden. Abmessungen und Biegeradien sind in einer Tabelle gelistet ►18| 2. Leistungsdaten und geometrische Daten stehen in den Produkttabellen.

#### 3.3.1 Kabelabgänge RKI5-3P-230xH

Daten zur Motorauswahl stehen in den Produkttabellen.

1	RKI5-3P-230xH-Z2 mit 1×4G10	2	RKI5-3P-230xH-Z3.3 mit 2×4G10
3	RKI5-3P-230xH-Z4 mit 3×4G10		

001C0E6D

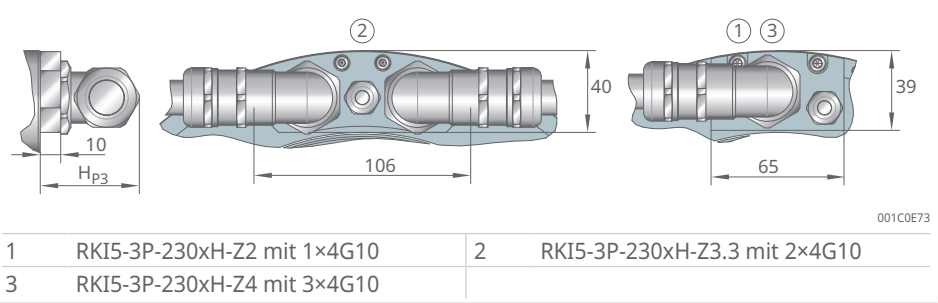
1	RKI5-3P-230xH-Z2 mit 1×4G10	2	RKI5-3P-230xH-Z3.3 mit 2×4G10
3	RKI5-3P-230xH-Z4 mit 3×4G10		

001C0E6F

1	RKI5-3P-230xH-Z2 mit 1×4G10	2	RKI5-3P-230xH-Z3.3 mit 2×4G10
3	RKI5-3P-230xH-Z4 mit 3×4G10		

001C0E71

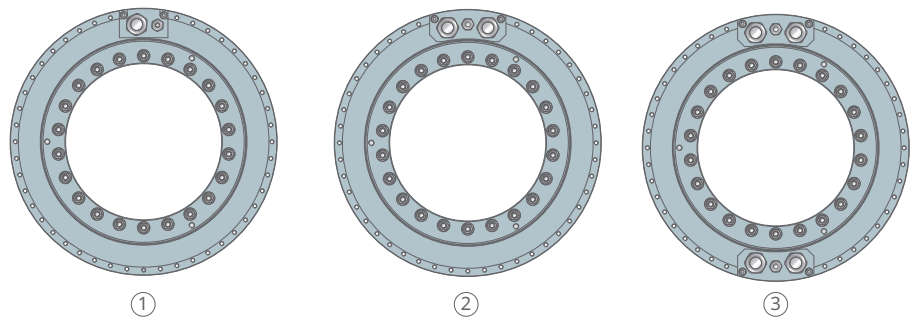
29 Tangentialer Kabelabgang



## 3.3.2 Kabelabgänge RKIB11-3P-298xH

Daten zur Motorauswahl stehen in den Produkttabellen.

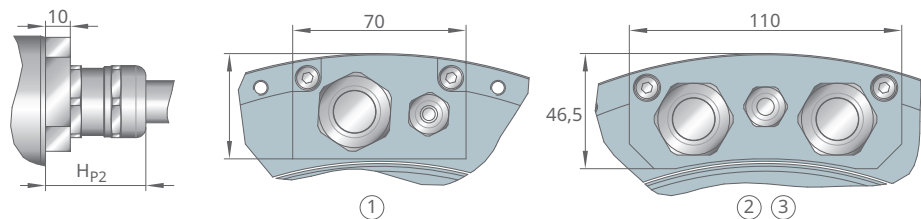
### 30 Position der Kabelabgänge



001C0EAD

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8 mit 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7 mit 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1 mit 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9 mit 4×4G10		

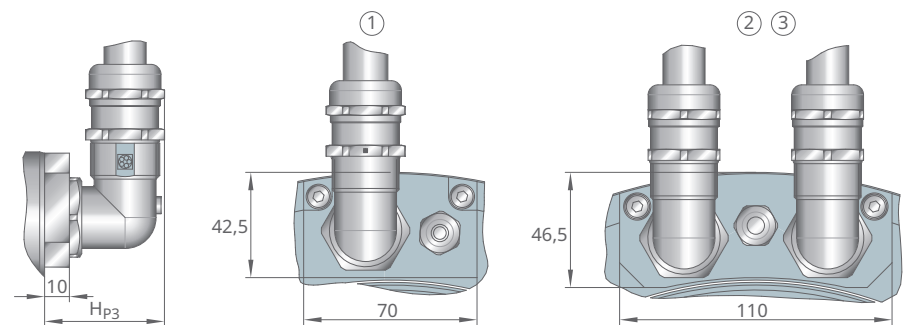
### 31 Axialer Kabelabgang



001C0EB0

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8 mit 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7 mit 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1 mit 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9 mit 4×4G10		

### 32 Radialer Kabelabgang

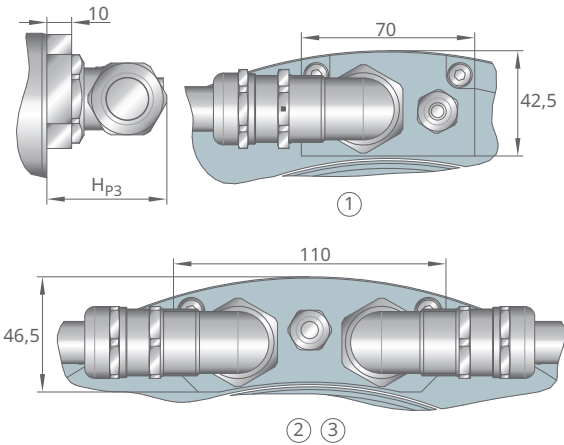


001C0EB2

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8 mit 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7 mit 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1 mit 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9 mit 4×4G10		



33 Tangentialer Kabelabgang



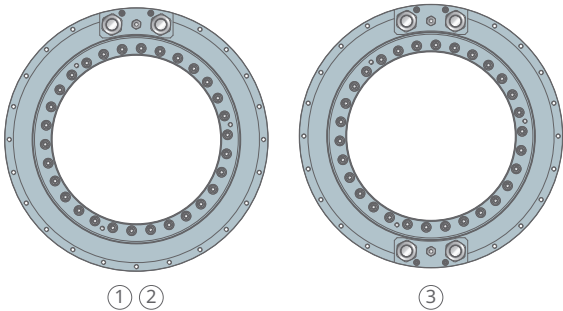
001C0EB3

1	RKIB11-3P-298xH-Z3.8 mit 1×4G10	2	RKIB11-3P-298xH-Z5.7 mit 2×4G10 RKIB11-3P-298xH-Z6.1 mit 2×4G10
3	RKIB11-3P-298xH-Z7.9 mit 4×4G10		

3.3.3 Kabelabgänge RKIB5-3P-384xH

Daten zur Motorauswahl stehen in den Produkttabellen.

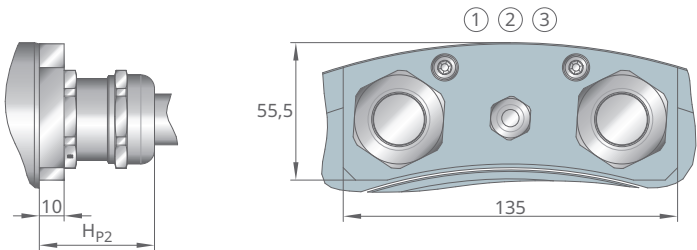
34 Position der Kabelabgänge



001C0EED

1	RKIB5-3P-384xH-Z5.8 mit 2×4G10	2	RKIB5-3P-384xH-Z7.2 mit 2×4G16
3	RKIB5-3P-384xH-Z8.4 mit 4×4G10		

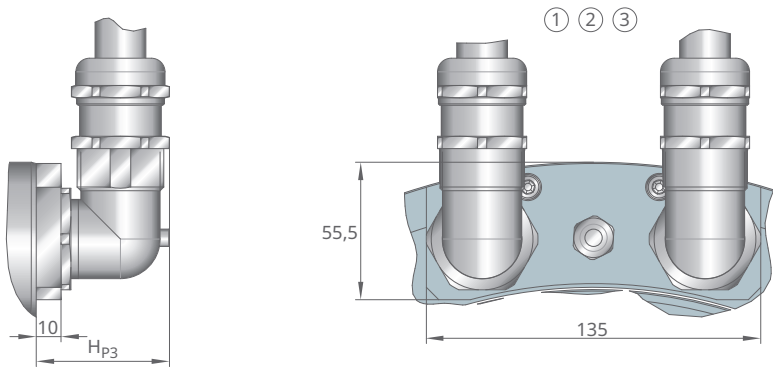
35 Axialer Kabelabgang



001C0EEF

1	RKIB5-3P-384xH-Z5.8 mit 2×4G10	2	RKIB5-3P-384xH-Z7.2 mit 2×4G16
3	RKIB5-3P-384xH-Z8.4 mit 4×4G10		

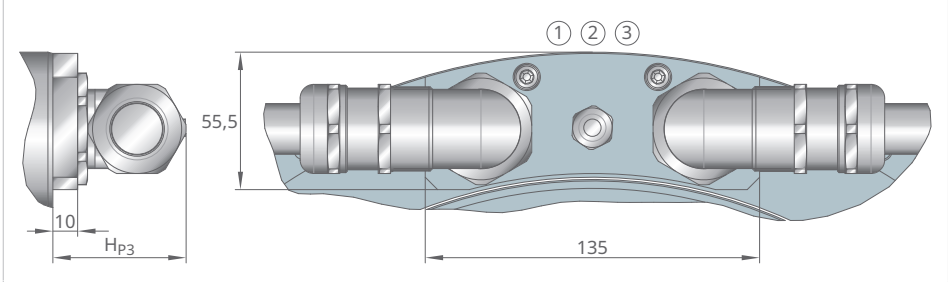
36 Radialer Kabelabgang



001C0EF1

1	RKIB5-3P-384xH-Z5.8 mit 2×4G10	2	RKIB5-3P-384xH-Z7.2 mit 2×4G16
3	RKIB5-3P-384xH-Z8.4 mit 4×4G10		

37 Tangentialer Kabelabgang

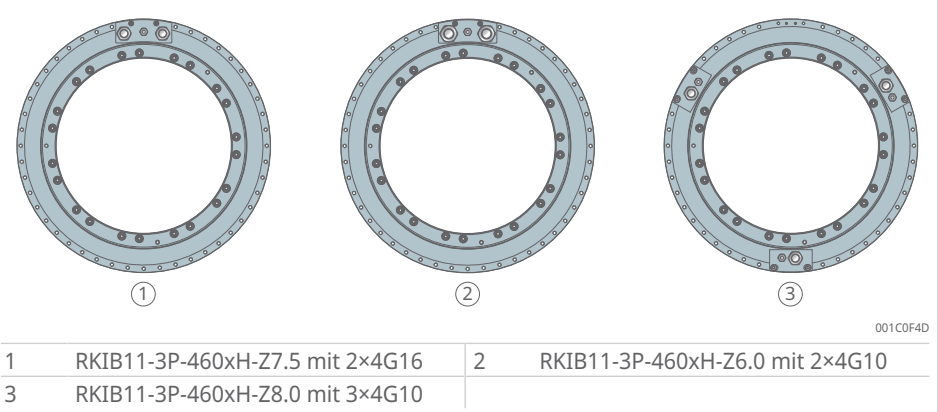


1	RKIB5-3P-384xH-Z5.8 mit 2x4G10	2	RKIB5-3P-384xH-Z7.2 mit 2x4G16
3	RKIB5-3P-384xH-Z8.4 mit 4x4G10		

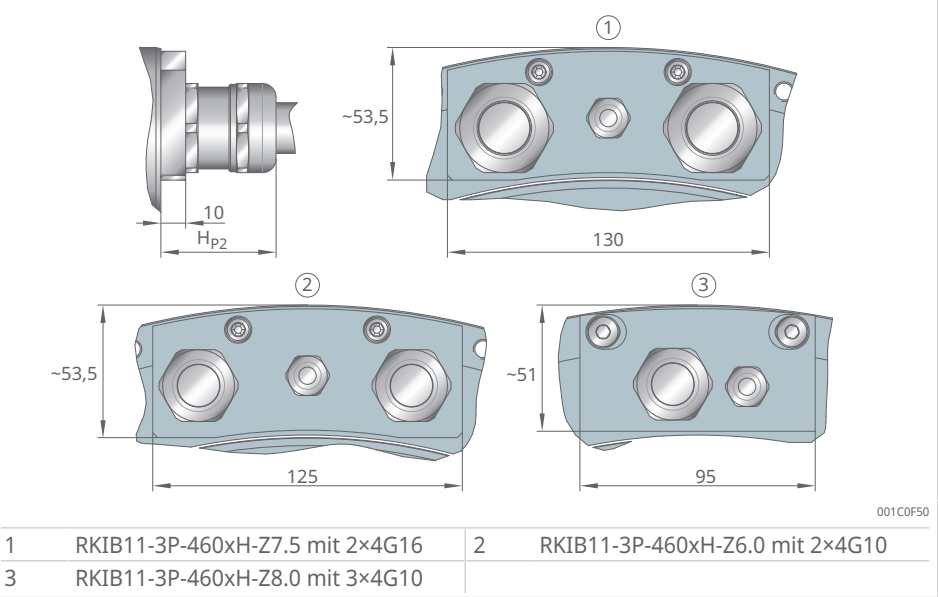
3.3.4 Kabelabgänge RKIB11-3P-460xH

Daten zur Motorauswahl stehen in den Produkttabellen.

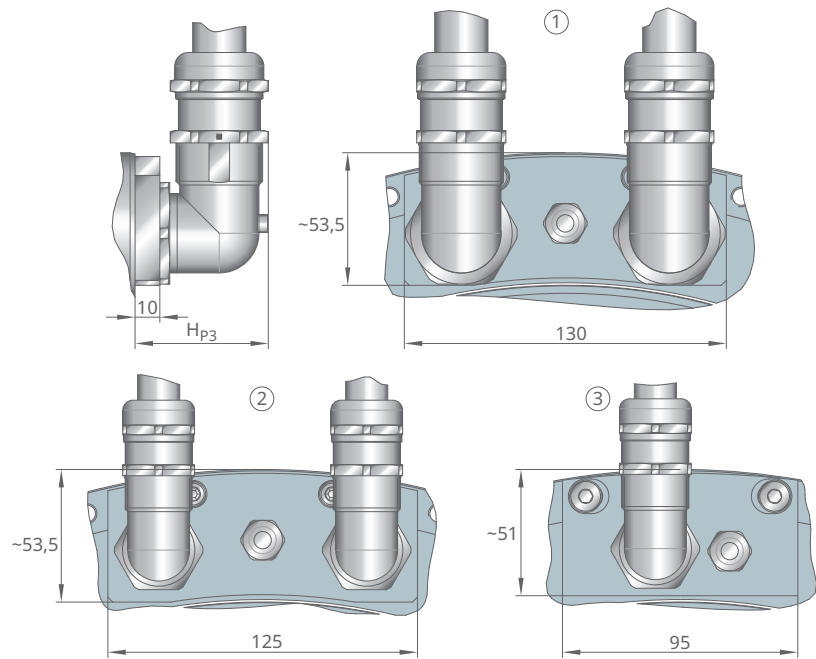
38 Position der Kabelabgänge



39 Axialer Kabelabgang



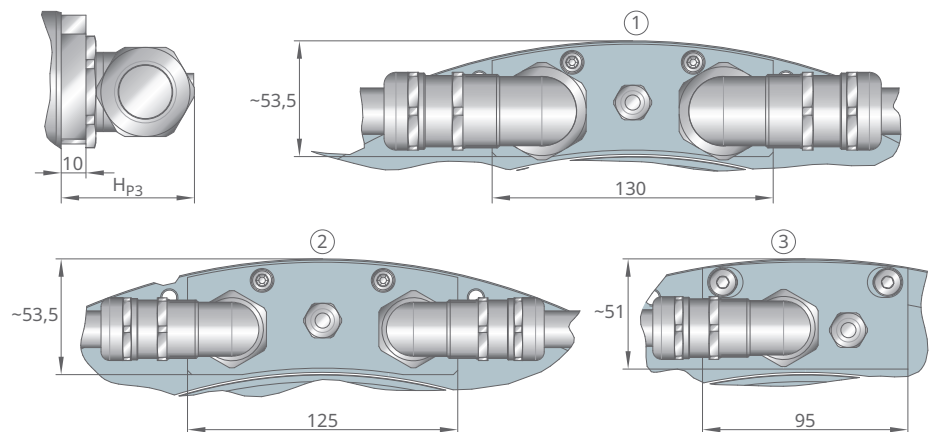
#### 40 Radialer Kabelabgang



001C0F52

1	RKIB11-3P-460xH-Z7.5 mit 2×4G16	2	RKIB11-3P-460xH-Z6.0 mit 2×4G10
3	RKIB11-3P-460xH-Z8.0 mit 3×4G10		

#### 41 Tangentialer Kabelabgang



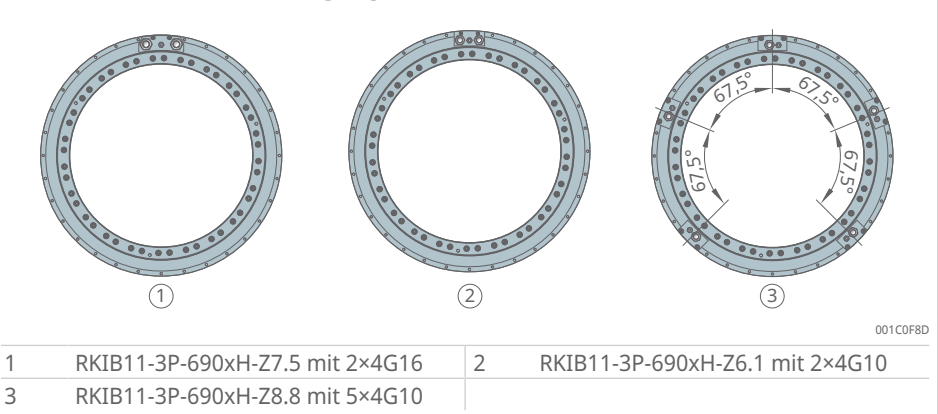
001C0F53

1	RKIB11-3P-460xH-Z7.5 mit 2×4G16	2	RKIB11-3P-460xH-Z6.0 mit 2×4G10
3	RKIB11-3P-460xH-Z8.0 mit 3×4G10		

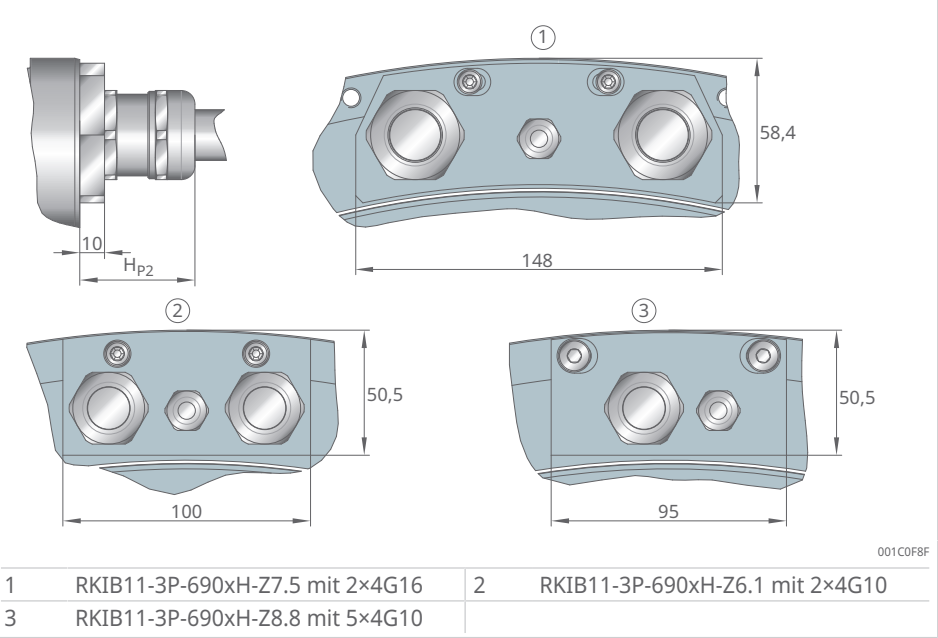
3.3.5 Kabelabgänge RKIB11-3P-690xH

Daten zur Motorauswahl stehen in den Produkttabellen.

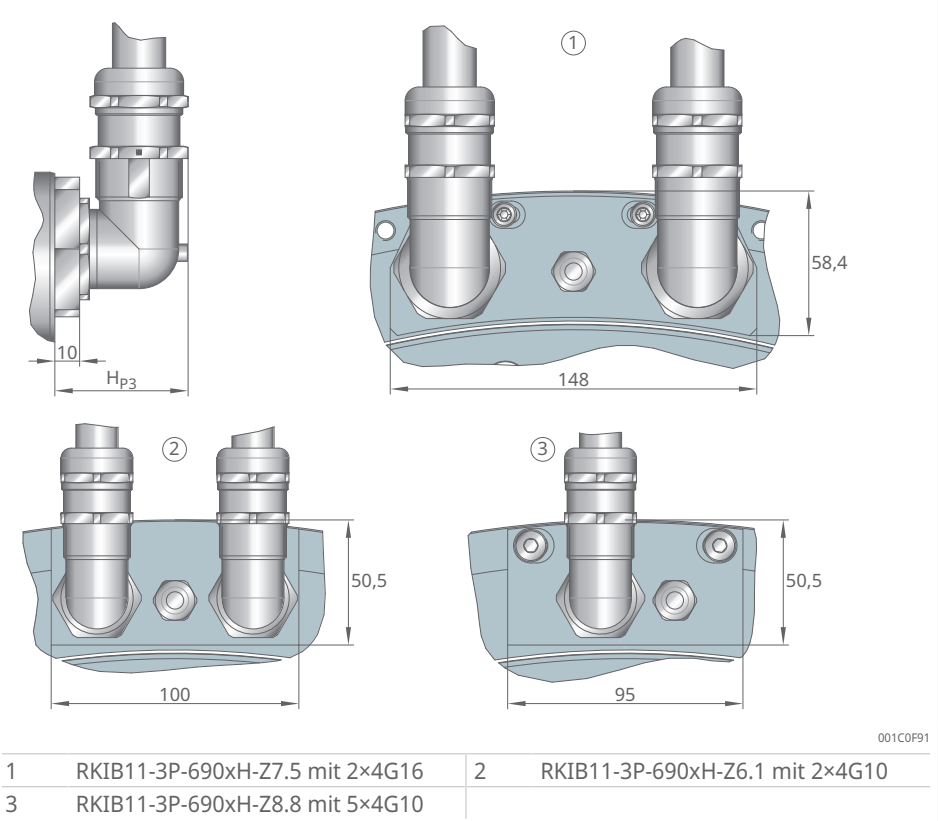
42 Position der Kabelabgänge



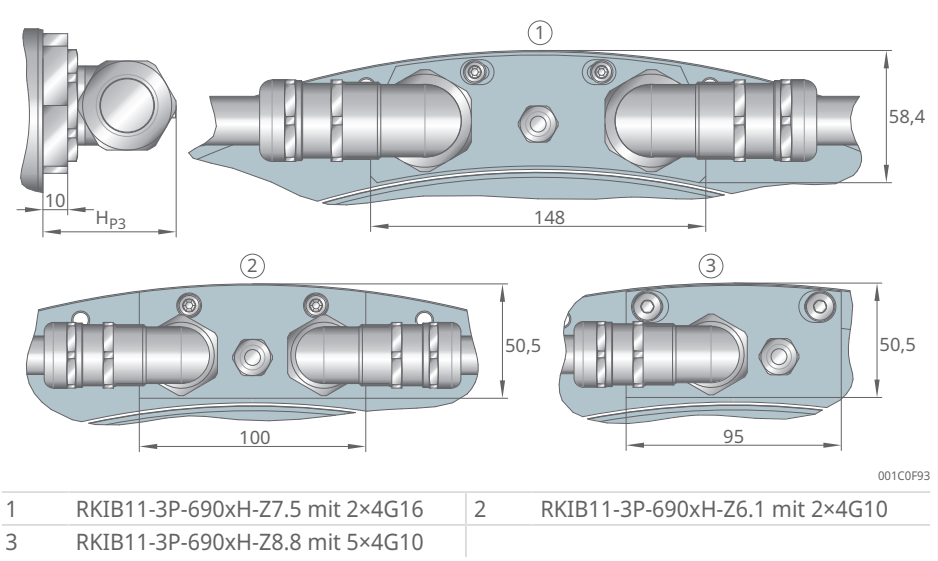
43 Axialer Kabelabgang



44 Radialer Kabelabgang



45 Tangentialer Kabelabgang



## 4 Anhang

### 4.1 Checkliste für Torquemotoren

Diese Checkliste ermöglicht die schnelle und gezielte Beantwortung einer Anfrage. Alle Felder müssen ausgefüllt werden. Fragen im Vorfeld beantwortet das Vertriebsteam von Schaeffler Industrial Drives.

Firma

Ansprechpartner

Branche · Projektbezeichnung

Telefon

E-Mail

Anwendung (Applikation)

Überwiegende Betriebsart

☐ Dauerbetrieb  
S1, z. B. in NC-Achsen

☐ Aussetzbetrieb  
S6, z. B. in Taktanwendungen

Parallelbetrieb mehrere Motoren

☐ ja, Tandem-Anordnung

☐ nein

☐ ja, Janus-Anordnung

Motortyp, soweit bekannt

Ggf. Einbaukompatibilität zu

Hersteller

Typ

Bauraum

min. Innendurchmesser

 mm




max. Außendurchmesser

 mm

max. Höhe

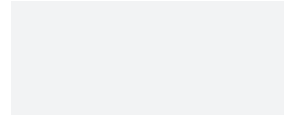
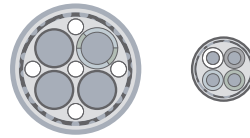
 mm



Erforderliche Arbeitspunkte	Arbeitspunkt 1	
	Drehmoment	Drehzahl
	<input type="text"/> Nm	<input type="text"/> min <sup>-1</sup>
	<input type="radio"/> Dauerbetrieb (S1)	<input type="radio"/> Aussetzbetrieb (S6)
	<input type="radio"/> Stillstand	
	Arbeitspunkt 2	
	Drehmoment	Drehzahl
	<input type="text"/> Nm	<input type="text"/> min <sup>-1</sup>
	<input type="radio"/> Dauerbetrieb (S1)	<input type="radio"/> Aussetzbetrieb (S6)
	<input type="radio"/> Stillstand	
Umrichter	Hersteller	Typ
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Zwischenkreisspannung	Strom bei Dauerbetrieb (S1)
	DC <input type="text"/> V	<input type="text"/> A
	Spitzenstrom	<input type="text"/> A
Kühlung	<input type="radio"/> Wasser, Standard	<input type="radio"/> andere
	<input type="radio"/> natürliche Konvektion oder ungekühlt	
O-Ringe	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
	O-Ringe sind bei Wasserkühlung erforderlich	
Kabelabgang	<input type="radio"/> axial, Vorzugsvariante	
	<input type="radio"/> tangential	
	<input type="radio"/> radial	

Kabeltyp

- ☐ Motorleitung und Sensor-  
leitung getrennt ☐ gewünschter Kabeltyp



Kabellänge

- ☐ 1 m lang, offene Enden, RIB-Standard  
☐ 2 m lang, offene Enden, RKIB-Standard, Vorzugsvariante  
☐ 5 m lang, offene Enden, RKIB-Standard  
☐  m lang, offene Enden

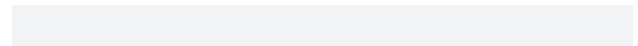
Temperaturüberwachung

- ☐ PTC-Drilling und Pt1000 ☐ PTC-Drilling und 3×Pt1000

Technische Dokumentation

- ☐ Papier ☐ CD ☐ PDF-Datei

Sprache



Bedarf · Stückzahlen

- ☐ Einmalbedarf ☐ Prototyp  
☐ Serie

Kontakt

Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG  
Tel. +49 3681 7574-0  
sales-sid@schaeffler.com

## Glossar

### $dV/dt$ , Volumenstrom

Erforderliche Durchflussmenge pro Zeiteinheit, um bei abgegebener Verlustleistung  $P_{lc}$  die angegebene Temperaturdifferenz  $\Delta\theta$  des Kühlwassers zu erreichen.

### $F_a$ , axiale Anziehungskraft

Axiale Anziehungskraft, mit der das Sekundärteil in das Primärteil hineingezogen wird.

### $f_p$ (n), Polwechselfrequenz

Die Polwechselfrequenz errechnet sich aus dem Quotienten von Geschwindigkeit in mm/s und Polpaarweite. Die Einheit der Polwechselfrequenz ist Hz.

### $F_r$ , radiale Anziehungskraft

Radiale Anziehungskraft zwischen Sekundärteil und Primärteil, welche sich in Abhängigkeit der Exzentrizität des Sekundärteils zum Primärteil ändert.

### $I_{c\ eff}$ , effektiver Nennstrom, ungekühlt

Strom, bei dem die zugehörige Verlustleistung je nach Größe der Anschraubbasis ohne Zwangskühlung zu einer relativ geringen Erwärmung des Motors führt.

### $I_{cw\ eff}$ , effektiver Nennstrom, gekühlt

Strom, der bei Wasserkühlung im Dauerbetrieb ab einer Polwechselfrequenz von 0,1 Hz bis zur Drehzahl  $n_{lks1}$  zulässig ist.

### $I_{cw2\ eff}$ , effektiver Nennstrom für höhere Drehzahlen im Dauerbetrieb

Effektiver Nennstrom, der bei Wasserkühlung im Dauerbetrieb ab einer Polwechselfrequenz von 0,1 Hz bis  $n_{lw3}$  zulässig ist. Bis zur Drehzahl  $n_{lw2}$  hat das zugehörige Drehmoment den Wert  $T_{cw2}$ , danach fällt das zugehörige Drehmoment ab, bis es bei  $n_{lw3}$  den Wert  $T_{cw3}$  erreicht.

### $I_{p\ eff}$ , effektiver Spitzenstrom

Strom, der im Bereich der Eisensättigung liegt. Wir empfehlen, diesen Strom als Dimensionierungsgröße zu verwenden, siehe auch  $T_p$ .  $I_{p\ eff}$  darf bis auf den Grenzwert  $I_{u\ eff}$  gesteigert werden, wenn die Magnettemperatur max. +60 °C beträgt und im Impulsbetrieb mit einer Impulsdauer von 1 s bis max. 3 s gearbeitet wird.

### $I_{pl\ eff}$ , Spitzenstrom, linearer Bereich

Effektiver Spitzenstrom, bis zu dem ein annähernd proportionaler Momentverlauf auftritt.

**$I_{\text{SW eff}}$ , effektiver Stillstandsstrom, gekühlt**

Max. zulässiger Strom bei Wasserkühlung im Dauerbetrieb bei Polwechsel-  
frequenzen von 0 Hz bis 0,1 Hz. Aufgrund der unterschiedlichen Strom-  
verteilung in den Motorphasen muss zur Verhinderung von lokalen Über-  
hitzungen der Motorstrom auf diesen Wert reduziert werden. Bei der Fest-  
legung des effektiven Stillstandsstroms wird die thermisch ungünstigste  
Sekundärteillage betrachtet.

 **$I_{\text{U eff}}$ , effektiver Grenzstrom**

Strom, bei dem der Magnetkreis in starker Sättigung ist. Die max. Stromdichte  
in der Wicklung oder die beginnende Entmagnetisierungsgefahr bei einer  
Magnettemperatur von +60 °C bestimmt den effektiven Grenzstrom. Eine  $I^2t$ -  
Regelung kann die Überhitzung des Primärteils, nicht aber die Ent-  
magnetisierung des Sekundärteils verhindern.

 **$k_m$ , Motorkonstante**

Wert für die Effizienz eines Motors. Die Motorkonstante ist das Verhältnis von  
Moment zu Verlustleistung.

Sie ist nur konstant, solange der Motor im statischen Betrieb und im linearen  
Aussteuerbereich ist. Ein Beispiel hierfür sind Positioniervorgänge mit  
geringen Drehzahlen und Momenten.

Der Wert ändert sich abhängig von der Temperatur. Bei +130 °C Wicklungs-  
temperatur geht die Motorkonstante auf den 0,84-fachen Wert zurück.

 **$k_T$ , Momentenkonstante**

Drehmomentkonstante, die im linearen Aussteuerbereich, multipliziert mit  
dem Strom, das entstehende Motormoment ergibt:  $T = I \cdot k_T$ .

 **$k_{\hat{U}}$ , Gegenspannungskonstante**

Spannungskonstante für den generatorischen Betrieb. Der Scheitelwert der an  
den Motorklemmen entstehenden Ankergegenspannung errechnet sich durch  
die Multiplikation der Gegenspannungskonstante mit der Drehzahl:  $U_{\text{EMF}} = k_{\hat{U}} \cdot n$ .

 **$L$ , Induktivität, Phase zu Phase**

Induktivität zwischen 2 Motorphasen, gültig für den linearen Bereich zwischen  
Drehmoment und Strom.

 **$n_{\text{Ic}}$ , Grenzdrehzahl**

Wicklungsabhängiges Drehzahllimit ohne Berücksichtigung der dynamischen  
Wärmeverluste im Betrieb bei  $I_{\text{c eff}}$  und ohne Feldschwächung. Nach diesem  
Punkt fällt das Moment des Motors stark ab.

 **$n_{\text{Ip}}$ , Grenzdrehzahl**

Wicklungsabhängiges Drehzahllimit ohne Berücksichtigung der dynamischen  
Wärmeverluste im Betrieb bei  $I_{\text{p eff}}$  und ohne Feldschwächung. Nach diesem  
Punkt fällt das Moment des Motors stark ab.

**$n_{lw}$ , Eckdrehzahl**

Wicklungsabhängiges Drehzahllimit ohne Berücksichtigung der dynamischen Wärmeverluste im Betrieb bei  $I_{cw\text{ eff}}$  und ohne Feldschwächung. Bei höheren Drehzahlen fällt das Moment des Motors stark ab.

 **$n_{lw2}$ , Grenzdrehzahl ohne Feldschwächung bei  $I_{cw2\text{ eff}}$** 

Wicklungsabhängige max. Drehzahl, bis zu der keine Feldschwächung notwendig ist. Dynamische Wärmeverluste im Betrieb bei  $I_{cw2\text{ eff}}$  werden berücksichtigt. Ab dieser Drehzahl darf im Dauerbetrieb max.  $I_{cw2\text{ eff}}$  genutzt werden.

 **$n_{lw3}$ , Grenzdrehzahl bei  $I_{cw2\text{ eff}}$  im Dauerbetrieb**

Drehzahl, bis zu der der Motor dauerhaft bei  $I_{cw2\text{ eff}}$  betrieben werden kann.

 **$n_{lwS1}$ , Nenndrehzahl (S1), gekühlt**

Drehzahllimit, bis zu dem der Motor dauerhaft bei  $I_{cw\text{ eff}}$  betrieben werden kann.

 **$P$ , Polpaarzahl**

Anzahl der magnetischen Polpaare am Sekundärteil.

 **$P_l$ , Verlustleistung**

Die in der Motorwicklung entstehende ohmsche Verlustleistung, auch Kupferverlustleistung genannt, die zu einer zeitabhängigen Temperaturerhöhung führt. Die Wärmezufuhr durch den Strom, der bei der jeweiligen Betriebsweise fließt, und die Wärmeabfuhr durch die Kühlung beeinflussen die Temperaturerhöhung.

Der Strom im oberen Aussteuerbereich, bei  $T_p$ , erzeugt eine hohe Verlustleistung  $P_l$ , da die Verlustleistung quadratisch zum Strom steigt. Der Nennstrom erwärmt die Motorwicklungen nur relativ gering.

$P_l$  errechnet sich vereinfacht mit Hilfe der Motorkonstante  $k_m$  für einen Bewegungsabschnitt mit dem erforderlichen Moment  $T$ :  $P_l = (T/k_m)^2$ .

 **$P_{lc}$ , Verlustleistung**

Ohmsche Verlustleistung bei  $I_{c\text{ eff}}$ .

 **$P_{lp}$ , Verlustleistung**

Ohmsche Spitzenverlustleistung bei  $I_{p\text{ eff}}$ .

 **$P_{lw}$ , Verlustleistung**

Ohmsche Verlustleistung bei  $I_{cw\text{ eff}}$ .

 **$P_{\text{max S1}}$ , max. Dauerleistung**

Max. Dauerleistung des Motors, die bis zur Drehzahl  $n_{lw3}$  abgerufen werden kann. Diese Dauerleistung dient als Anhaltspunkt für die Motorauswahl. Die Einsatzdrehzahl der abrufbaren Dauerleistung ist wicklungsabhängig und nicht genauer spezifiziert.

**$R_{20}$ , elektrischer Widerstand**

Wicklungswiderstand zwischen 2 Motorphasen bei +20 °C. Bei +130 °C steigt der Wicklungswiderstand auf den 1,4-fachen Wert an.

 **$T_c$ , Nennmoment, ungekühlt**

Motormoment bei Nennstrom  $I_{c\text{ eff}}$ , bei dem der Motor ohne Kühlung thermisch stabil betrieben werden kann, jedoch dabei erwärmt wird.

 **$T_{\text{cog}}$ , Rastmoment**

Moment, auch Cogging genannt, das im stromlosen Zustand pulsierend in Abhängigkeit der Sekundärteilposition wirkt. Der angegebene Wert ist der Spitzenwert der Momentwelligkeit.

 **$T_{\text{cw}}$ , Nennmoment, gekühlt**

Motormoment bei  $I_{\text{cw eff}}$ , das im Nennbetrieb bei Wasserkühlung als Dauermoment verfügbar ist. Abhängig vom eingesetzten PTC-Sensor stellt sich bei diesem Moment ein Temperaturgefälle zwischen Wicklung und Kühlung von 90 K bei  $\vartheta_{\text{PTC}} = +110\text{ °C}$  oder 100 K bei  $\vartheta_{\text{PTC}} = +120\text{ °C}$  ein.

 **$T_{\text{cw2}}$ , Moment bei  $I_{\text{cw2 eff}}$  und  $n_{\text{lw2}}$** 

Motormoment bei  $I_{\text{cw2 eff}}$ , das bei Wasserkühlung im Nennbetrieb als Dauermoment bis zur Drehzahl  $n_{\text{lw2}}$  verfügbar ist.

 **$T_{\text{cw3}}$ , Moment bei  $I_{\text{cw2 eff}}$  und  $n_{\text{lw3}}$** 

Motormoment bei  $I_{\text{cw2 eff}}$ . Im Nennbetrieb bei Wasserkühlung ist dieses Moment als Dauermoment bis zur Drehzahl  $n_{\text{lw3}}$  verfügbar.

 **$T_p$ , Spitzenmoment**

Moment bei  $I_{\text{p eff}}$ , das im Sättigungsbereich und bei allen Betriebstemperaturen sicher erreicht wird. Das Spitzenmoment kann max. 1 ... 3 s lang genutzt werden. Bei Magnettemperaturen bis +60 °C und im Impulsbetrieb kann  $T_p$  bis zum Wert von  $T_u$  gesteigert werden.

 **$T_{\text{pl}}$ , Spitzenmoment, linearer Bereich**

Motormoment, das am Ende des linearen Aussteuerbereichs erreicht wird.  $T_{\text{pl}}$  errechnet sich mit Hilfe des Spitzenstroms, linearer Bereich und der Momentenkonstante:  $T_{\text{pl}} = I_{\text{pl eff}} \cdot k_T$

 **$T_{\text{sw}}$ , Stillstandsmoment, gekühlt**

Stillstandsmoment, das im Stand und bei Polwechselfrequenzen bis 0,1 Hz dauerhaft abgerufen werden darf.

### $T_u$ , Grenzmoment

Max. zulässiges Moment bei starker Sättigung des Magnetkreises. Das Grenzmoment darf nur <1 s lang angefahren werden. Beim Anfahren des Grenzmoments die Maximaltemperatur von Primärteil und Magneten von +60 °C beachten. Bei höheren Temperaturen wird das Primärteil innerhalb kürzester Zeit zerstört und das Sekundärteil entmagnetisiert. Das Grenzmoment nicht als Dimensionierungsgröße verwenden, jedoch bei einer Kurzschlussbremsung beachten.

### $U_{DCL}$ , Zwischenkreisspannung

Gleichspannung, die der Umrichter dem Wechselrichter zur Verfügung stellt. Der Wechselrichter stellt dann dem Motor, abzüglich der Verluste im Wechselrichter, die Zwischenkreisspannung zur Verfügung. Die Zwischenkreisspannung bestimmt die erreichbaren Drehzahlen.

### $\Delta\vartheta$ , Temperaturdifferenz des Kühlwassers

Max. Temperaturdifferenz zwischen Einlass und Auslass des Kühlwassers.

### $\vartheta_{nf}$ , Nenn-Vorlauftemperatur

Erforderliche Kühlwassereintrittstemperatur, um unter Einhaltung der restlichen Kühlbedingungen ( $\Delta\vartheta$  und  $dV/dt$ )  $I_{CW\ eff}$  oder  $I_{SW\ eff}$  dauerhaft zu nutzen. Bei Einhaltung dieser Kühlbedingungen stellt sich bei dauerhafter Nutzung von  $I_{CW\ eff}$  und  $I_{SW\ eff}$  bei der schlechtesten Phasenlage zwischen den Spulen eine Sensortemperatur knapp unterhalb  $\vartheta_{PTC}$  ein.

### $\vartheta_{PTC}$ , Abschaltschwelle Motortemperatur

Temperatur, bei der der Servoregler abgeschaltet werden muss, um den Motor vor Überhitzung zu schützen. Diese Temperatur wird mit einem PTC-Sensor gemessen, der an den Servoregler angeschlossenes Thermistor-Motorschutzrelais triggert.

Bei Wasserkühlung, eingehaltenen Kühlbedingungen ( $dV/dt$  und  $\Delta\vartheta$ ) und dauerhafter Nutzung von  $I_{CW\ eff}$  erwärmt sich der Motor bis knapp unterhalb der Abschalttemperatur.

**Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG**  
Mittelbergstraße 2  
98527 Suhl  
Deutschland  
[www.schaeffler-industrial-drives.com](http://www.schaeffler-industrial-drives.com)  
[sales-sid@schaeffler.com](mailto:sales-sid@schaeffler.com)  
Telefon +49 3681 7574-0

Alle Angaben wurden von uns sorgfältig erstellt und geprüft, jedoch können wir keine vollständige Fehlerfreiheit garantieren. Korrekturen bleiben vorbehalten. Bitte prüfen Sie daher stets, ob aktuellere Informationen oder Änderungshinweise verfügbar sind. Diese Publikation ersetzt alle abweichenden Angaben aus älteren Publikationen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.  
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
RE 1 / 03 / de-DE / DE / 2025-09