

- **RDDM**
Rotative Einbaumotoren

Für jede Anwendung der perfekte Antrieb.

INA - Drives & Mechatronics AG & Co. KG, ein Unternehmen der Schaeffler Gruppe, ist Spezialist für lineare und rotative Direktantriebe. Ergänzt werden diese Produkte durch direkt angetriebene Positioniersysteme mit den dazu benötigten Steuerungen und Mechatronikbaugruppen.

Neben Standardprodukten werden bei IDAM ebenso kundenspezifische Antriebslösungen entwickelt und produziert. Direktantriebe ersetzen in modernen Maschinen und Geräten aufgrund steigender Anforderungen an Dynamik, Präzision und Kostenreduzierung mehr und mehr herkömmliche Antriebslösungen.

Die direkte Verbindung von Motor und bewegter Masse erhöht die dynamische und statische Steifigkeit und erlaubt somit Positionierbewegungen mit höchster Performance.

Direktantriebe arbeiten verschleißarm, dadurch werden Wartungs- und Betriebskosten gesenkt bei gleichzeitiger Erhöhung der Verfügbarkeit.

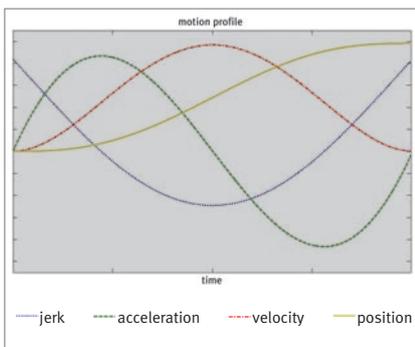
Für die Branchen Werkzeug- und Produktionsmaschinen, Automatisierung, Productronic/Semicon sowie Mess- und Medizintechnik entwickeln und produzieren die Teams von IDAM seit über 20 Jahren Direktantriebe und komplexe Antriebssysteme.

Die Entwicklung der Direktantriebe und der Positioniersysteme wird durch die Einbindung von Modellen und Simulationen effizient unterstützt.

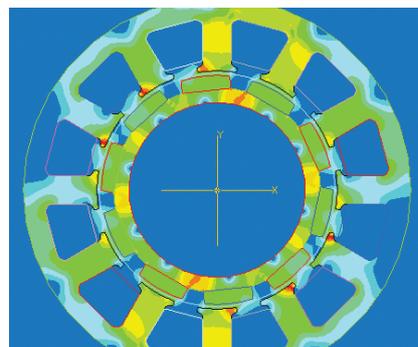
IDAM verfügt über ein Qualitätsmanagement nach modernsten Gesichtspunkten. Qualitätsmanagement bei IDAM ist ein dynamischer Prozess, der täglich überprüft und so permanent verbessert wird. IDAM ist nach DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert.



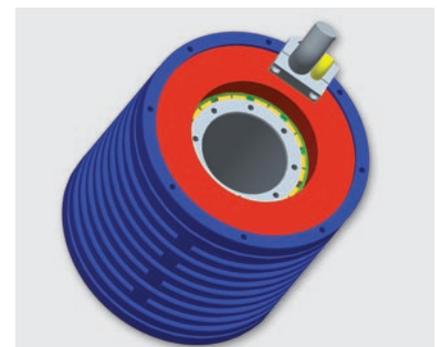
Die Auslegung des Magnetkreises sowie die Magnetsimulation bilden die Grundlage der Entwurfsarbeit. Weiterhin werden für die Entwicklung und Konstruktion der Motoren und Systeme speziell entwickelte Tools, unter anderem zur mechanischen und thermischen Simulation, verwendet. Diese Ergebnisse stehen den IDAM-Kunden für die Optimierung der Anschlusskonstruktion zur Verfügung.



Bewegungsprofil mit Polynom höherer Ordnung



FEM-Modell



CAD-Modell

Inhalt

Technische Grundlagen

Vorteile von rotativen Direktantrieben	4
Charakteristik der Einbau-Motoren	5
Allgemeine Motorkennwerte – Effizienzkriterien	6
Wicklungsausführungen und Abhängigkeiten	7
Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie	8
Drehmoment-Strom-Kennlinie	9
Thermischer Motorschutz	10
Elektrische Anschlusstechnik	12
Kommutierung	13
Isolationsfestigkeit	13
Kühlung und Kühlkreislauf	14
Abhängigkeit der Nenndaten von der Vorlauftemperatur und dem Kühlmedium	15
Parallelbetrieb mehrerer Motoren auf einer Achse	16
Auswahl von Direktantrieben für rotative Anwendungen	20

Produktprogramm

RI-Torquemotoren: Merkmale, Vorteile, Anwendungen	24
RE-Torquemotoren: Merkmale, Vorteile, Anwendungen	25
Typenschlüssel: Baureihen RI und RE, Primärteil	26
Typenschlüssel: Baureihen RI und RE, Sekundärteil	27
Technische Daten: Baureihe RI	28
Technische Daten: Baureihe RE	60
RKI-Torquemotoren: Merkmale, Vorteile, Anwendungen	88
RMK-/RMF-Torquemotoren: Merkmale, Vorteile, Anwendungen	90
HSRV-/SRV-Torquemotoren: Merkmale, Vorteile, Anwendungen	91
Segmentmotoren	92
Motoren in Sonderbauform	93

Allgemeine Informationen

Checkliste für Ihre Anfrage	94
Technische Information und Beratung	96
IDAM weltweit	97
Glossar	98
Druckschriften im Überblick	103
Auf einen Blick: Momentbereiche der RI-/RE-Motoren	104

Vorteile von rotativen Direktantrieben

Leistungsvermögen

1. Keine Wandlung der Bewegungsform

Im Antriebstrang ist keine Elastizität, kein Spiel, wenig Reibung und keine Hysterese vorhanden, die durch Übertragungs- und Koppelglieder entstehen.

2. Hochpoliger Motor

Durch den hochpoligen Aufbau werden sehr hohe Drehmomente realisiert. Diese können von der Drehzahl > 0 bis zur Nenndrehzahl genutzt werden.

3. Dünner ringförmiger Rotor

Durch den dünnen ringförmigen Aufbau mit großem freien Innendurchmesser hat der Motor eine geringe Eigenträgheit. Das ist die Grundlage für ein hohes Beschleunigungsvermögen.

4. Außenläufer-Konstruktion

Als Außenläufer erhöht sich das Drehmoment im Vergleich zum Innenläufer bei gleichem Motorvolumen.

5. Direkte Positionsmessung

Durch direkte Positionsmessung und den steifen mechanischen Aufbau sind hochgenaue, dynamische Positioniervorgänge möglich.

Betriebskosten

1. Keine zusätzlichen bewegten Teile

Der Montage-, Justage- und Wartungsaufwand der Antriebsbaugruppe sinkt.

2. Geringster Verschleiß im Antriebsstrang

Der Antriebsstrang ist selbst bei höchsten Wechselbelastungen extrem langlebig. Es sinkt die Maschinenstillstandszeit.

3. Hohe Verfügbarkeit

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

Konstruktion

1. Hohlwelle

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

2. Montage Primärteil

Der Primärteiling kann durch den geringen Platzbedarf (dünner Ring) leicht in die Maschinenkonstruktion integriert werden.

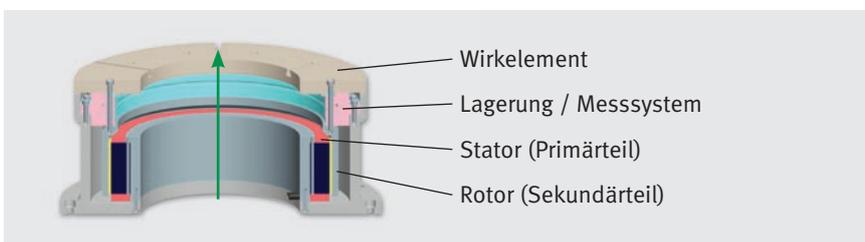
3. Geringe Bauhöhe

In Verbindung mit dem großen freien Innendurchmesser (Hohlwelle) entsteht ein sehr kompaktes und axial kurzes Design bei hohem Drehmoment.

4. Wenige Bauteile

Eine ausgereifte Konstruktion erleichtert die Einbindung der Motorteile in das Maschinenkonzept. Durch wenige und gleichzeitig sehr robust ausgeprägte Teile sinkt die Ausfallrate (hohe MTBF^{*}).

^{*}MTBF: Mean time between failures, mittlere Fehlerrückfallzeit



Maximaler Innendurchmesser für Durchführungen aller Art

Charakteristik der Einbau-Motoren

Rotative Einbau-Motoren bestehen aus einem Primärteil und einem Sekundärteil. Das Primärteil enthält ein aktives Spulensystem und das Sekundärteil ein Dauermagnetsystem.

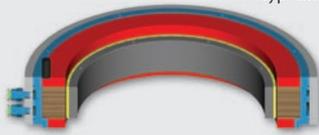
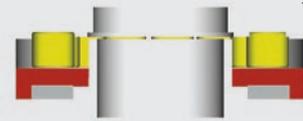
In konzentrischer Anordnung kann der Rotor entweder der innere oder der äußere Ring sein (Innenläufer- oder Außenläufermotor).

Wird das Primärteil (Spulensystem) mit Strom gespeist, entwickelt sich infolge der elektromagnetischen Kraft ein Drehmoment zum jeweiligen Sekundärteil.

Ein geeignetes Führungssystem für die Erhaltung des Luftspaltes zwischen Primär- und Sekundärteil ist genauso erforderlich wie ein Winkelmesssystem zur Erfassung der Rotorposition, um den Motor zu betreiben. Die Auswahl der Systemkomponenten basiert auf langjähriger IDAM-Applikationserfahrung.

Abhängig vom Motortyp gibt es Unterschiede in der Bauform von Primär- und Sekundärteil entsprechend der physikalischen und konstruktiven Anordnungen.

Der Aufbau der rotativen Einbau-Motoren unterscheidet sich nach genuteter, nutenloser und eisenloser Konstruktion. Die Motoren entwickeln über einen breiten Drehzahlbereich ein gleichmäßig hohes Moment. Das Drehmoment wird durch die aktive Luftspaltfläche zwischen Primär- und Sekundärteil bestimmt. Entsprechend den Leistungsanforderungen müssen diese Baugruppen vom Konstrukteur ausgewählt werden. Entgegen konventionellen Motoren werden Einbau-Motoren nach dem notwendigen Drehmoment und nicht nach der Leistung klassifiziert.

Motortypen	Merkmale	Aufbau
Genutete Motoren		
RI-/RE-Baureihe	Innen-/Außenläufer high torque bis \varnothing 1030 mm M_p bis 15000 Nm, auf Anfrage bis 100000 Nm coggingarm	 <p>Typ: Innenläufer</p>  <p>Typ: Außenläufer</p>
RKI-Baureihe	High-Performance-Innenläufer bis zu 30% mehr Moment bis zu 4-fach höhere Drehzahlen gegenüber Standardmotoren kundenspezifisch	
HSRV-/SRV-Typen	Innenläufer high speed, bis 50 m/s Umfangsgeschwindigkeit für Spindelanwendungen kundenspezifisch coggingarm	
Nutenlose Motoren		
RMK-/RMF-Typen	Kundenspezifische oder integrierte Motoren coggingfrei auf beliebigen Durchmessern bis 2500 mm für Umfangsgeschwindigkeiten bis 15 m/s	 <p>Typ: RMK</p>  <p>Typ: RMF</p>
Eisenlose Motoren		
UPR-Typen	Hochentwickelt und low cost leiterplattenbasiert kundenspezifisch dynamisch präzise hocheffizient	 <p>Typ: UPR</p>

Allgemeine Motorkennwerte – Effizienzkriterien

Bei einer bestimmten Motorgröße sind unabhängig von der Wicklungsausführung Drehmomente und die dabei auftretenden Verlustleistungen (Kupferverluste) für verschiedene Arbeitspunkte im Teil 1 der technischen Parameter fixiert.

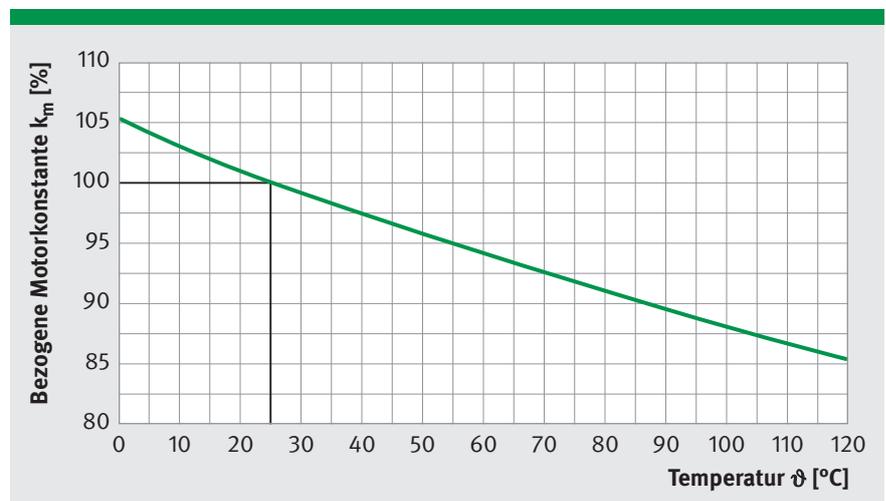
Da Torquemotoren im Stand zwar ein hohes Drehmoment erzeugen, aber keine mechanische Leistung abgeben, ist eine Wirkungsgradangabe hier nicht sinnvoll.

Die Motorkonstante k_m hängt ab vom ohmschen Widerstand und somit von der Wicklungstemperatur eines Motors. In den Motorendatenblättern ist k_m für 25 °C angegeben. Das Diagramm zeigt die auf den Datenblattwert bezogene Motorkonstante in Abhängigkeit der Temperatur.

Zum Effizienzvergleich kann jedoch die Motorkonstante k_m herangezogen werden. Sie bringt das Verhältnis von Drehmoment und dabei erzeugter Verlustleistung bzw. Erwärmung zum Ausdruck und gilt für den linearen Aussteuerbereich exakt im Stand (und bei geringen Drehzahlen) sowie bei Raumtemperatur.

$$P_V = \left(\frac{M}{k_m} \right)^2 \quad \left| \begin{array}{l} P_V - \text{Kupferverlustleistung} \\ M - \text{Drehmoment} \end{array} \right.$$

Bei Erwärmung des Motors verringert sich dessen Effizienz durch Erhöhung des Wicklungswiderstandes (siehe Abbildung). Mit steigenden Drehzahlen kommen zu den Kupferverlusten P_V noch frequenzabhängige Ummagnetisierungs- und Wirbelstromverluste hinzu, die nicht in der Motorkonstante k_m erfasst sind, jedoch im Grenzdrehzahlbereich relevant und zu beachten sind. Die Motorkonstante k_m bezieht sich nur auf den linearen Bereich der Drehmoment-Strom-Kennlinie.



Motorkonstante vs. Temperatur

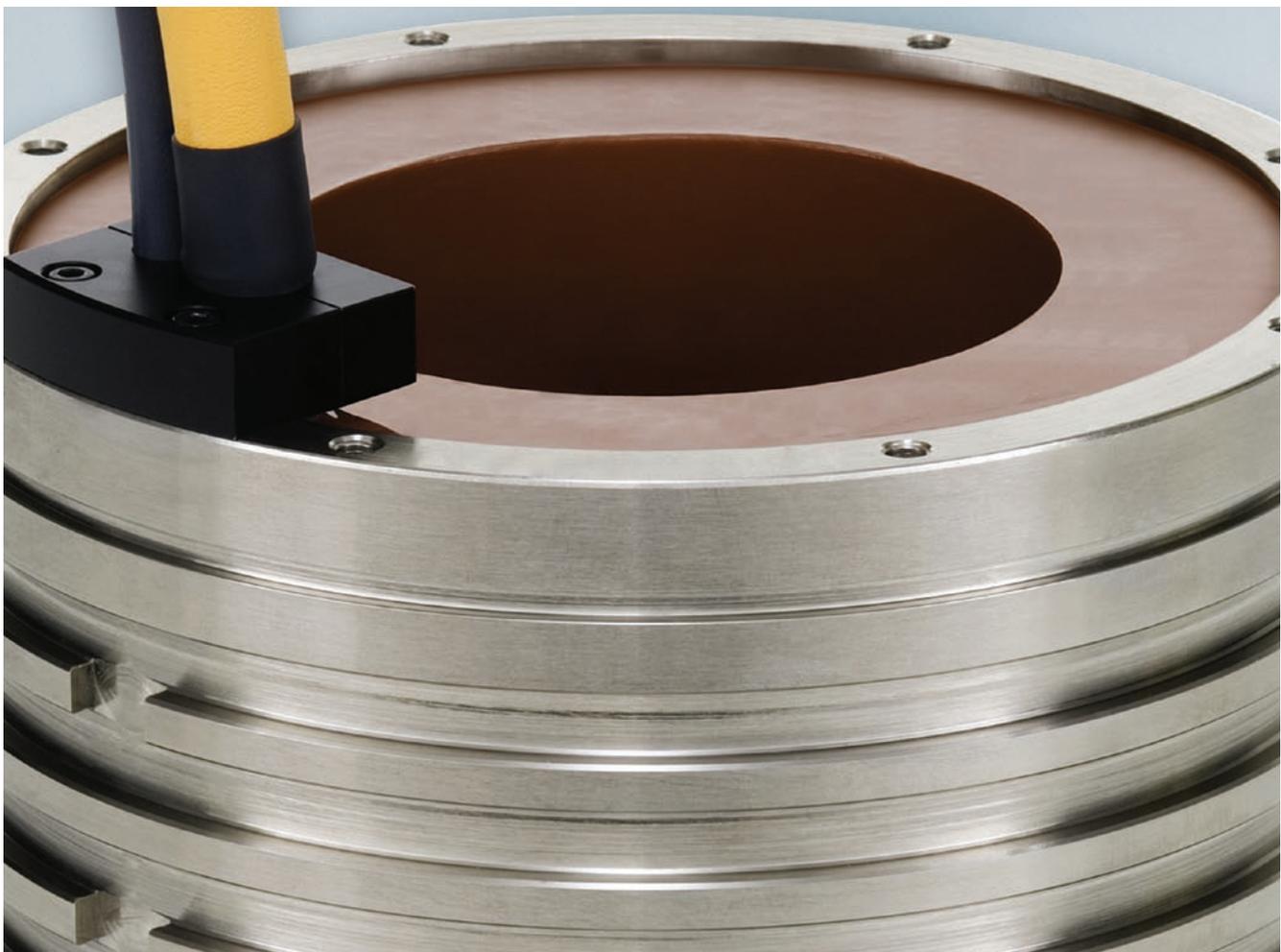
Wicklungsausführungen und Abhängigkeiten

Die erreichbare Enddrehzahl jedes Torquemotors hängt wesentlich von der Wicklungsausführung und der Zwischenkreisspannung U_{ZK} ab. Motorinterne Spannungsabfälle erhöhen mit steigender Drehzahl den Spannungsbedarf. Bei den in den Datenblättern angegebenen Grenzdrehzahlen entspricht der Spannungsbedarf bei feldorientierter Regelung der Zwischenkreisspannung des Servoumrichters. Danach fällt die Drehzahl schnell ab.

Je höher die Zwischenkreisspannung und je kleiner die wicklungsbedingten Spannungskonstanten k_u sind, um so höher sind die erreichbaren Grenzdrehzahlen. Da Spannungs- und Drehmomentkonstanten korrelieren, steigt mit höheren Drehzahlforderungen bei gleichen Drehmomenten der Strombedarf.

Im Teil 2 der technischen Parameter (Wicklungsdaten) wurden je Motorgröße zwei Standardwicklungen WL und WM

für verschiedene Grenzdrehzahlen und Dynamikanforderungen bei einer fixen Zwischenkreisspannung U_{ZK} vordefiniert. Bei geringeren Zwischenkreisspannungen verringert sich die Grenzdrehzahl annähernd proportional. Aus der Drehmoment-Strom-Kennlinie geht das Drehmoment in verschiedenen Arbeitspunkten hervor. Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien stellen den Zusammenhang zwischen Drehmoment und Drehzahl in verschiedenen Arbeitspunkten dar.



Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie

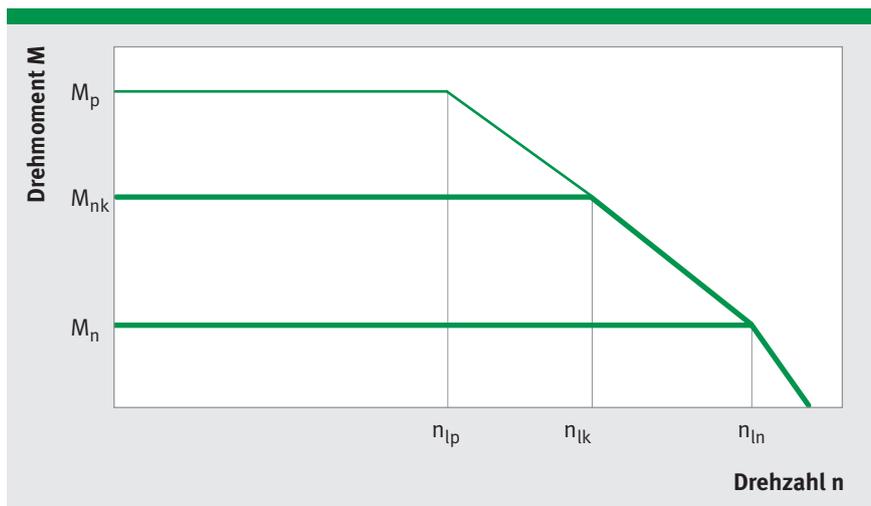
Die Drehzahllimits n_{lp} , n_{lk} , n_{ln} sind nur in Bezug auf wicklungsspezifische Parameter errechnet. Wenn der Motor nicht in Feldschwächung betrieben wird, kann der Motor mit den Momenten M_p , M_{nk} , M_n und den entsprechenden Drehzahllimits n_{lp} , n_{lk} , n_{ln} betrieben werden. Am Ende sinkt die Drehzahl des Motors auf Null in Abhängigkeit zur Spannung.

Bei hohen Drehzahlen und Momenten entstehen im Motor zusätzliche frequenzabhängige Wärmeverluste (hervorgerufen durch Wirbelströme und Ummagnetisierung).

Unter Berücksichtigung dieser thermischen Verluste ergibt sich ein weiteres Drehzahllimit im Bereich von n_d bei Dauerbetrieb.

Geregelte Motorbewegungen erfordern genügend Abstand (0,8-fach der betreffenden Maximaldrehzahl) möglicher Arbeitspunkte vom abfallenden Bereich der M-n-Kennlinie.

Das Spitzenmoment M_p ist nur im Kurzzeitbetrieb zu nutzen. Die maximal zulässige Wärmeverlustleistung P_{vk} bei Wasserkühlung und P_{vn} im ungekühlten Betrieb dürfen nicht überschritten werden.



Drehmoment vs. Drehzahl



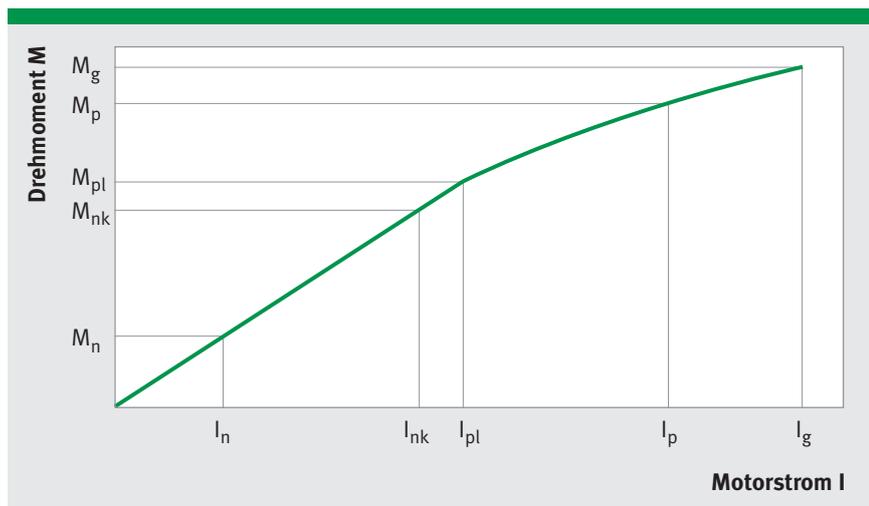
Die wicklungsspezifischen Drehzahllimits sind in etwa proportional zu U_{zk} . Der Dauerbetrieb dieser Motoren ist auf die Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb n_d begrenzt, da zusätzliche frequenzabhängige Verluste auftreten (siehe Glossar). Abhängig von diesen zusätzlichen Verlusten ist eine Reduzierung der Einschaltdauer oder des Stromes notwendig.

Drehmoment-Strom-Kennlinie

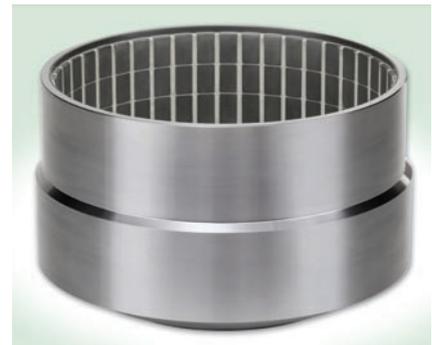
Der lineare Kennlinienbereich vom Ursprung (0,0) bis zum Punkt (M_{pl} , I_{pl}) wird durch die Drehmomentkonstante k_M charakterisiert. Hier liegen die Arbeitspunkte des Motors für den ungekühlten Betrieb (M_n , I_n) und den gekühlten Betrieb (M_{nk} , I_{nk}).

Die Nichtlinearität der M-I-Kennlinie für große Ströme entsteht infolge Sättigung der magnetischen Kreise eines Motors. Der naturgemäß gekrümmte Kennlinienbereich wird im Datenblatt und im Diagramm durch die Drehmoment-Strom-Punkte (M_p , I_p) und (M_g , I_g) beschrieben. Er besitzt einen veränderlichen, deutlich geringeren Anstieg als k_M .

Der Motor kann kurzzeitig (Sekundenbereich) bis zum Arbeitspunkt (M_p , I_p) betrieben werden. Für Beschleunigungsvorgänge ist maximal dieser Arbeitspunkt zu benutzen. Der Grenzpunkt (M_g , I_g) darf wegen Entmagnetisierungsgefahr der Permanentmagnete keinesfalls – auch nicht kurzzeitig – überschritten werden.



Drehmoment vs. Motorstrom



Alle Kenngrößen sind im Glossar erläutert.

Thermischer Motorschutz

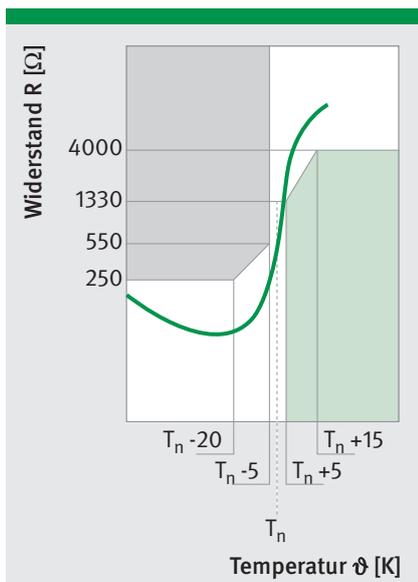
Überwachungskreis I und II



Direktantriebe werden häufig an ihrer thermischen Leistungsgrenze betrieben. Zudem können im Prozess unvorhersehbare Überlastungen entstehen. Diese haben eine zusätzliche Strombelastung über dem zulässigen Motornennstrom zur Folge. Deshalb sollte die Leistungselektronik für Motoren generell einen Überlastschutz zur Kontrolle des Motorstromes haben. Dabei darf der Effektivwert (quadratischer Mittelwert I^2t) des Motorstromes nur kurzzeitig den zulässigen Motornennstrom übersteigen. Diese Art der indirekten Temperaturüberwachung ist sehr schnell und zuverlässig.

Zusätzlich besitzen IDAM-Motoren standardmäßig einen weiteren thermischen Motorschutz mittels PTC- und KTY-Sensoren.

Zum Schutz des Motors befinden sich drei in Reihe geschaltete PTC-Sensoren an den drei Phasenwicklungen. Weiterhin ist ein KTY84-130 an einer Phase im Motor enthalten.



Temperaturcharakteristik PTC

Überwachungskreis I

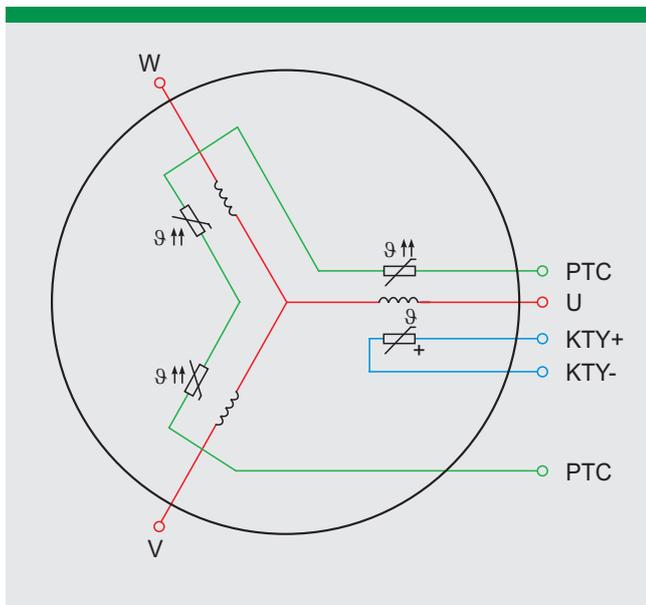
Ein PTC ist ein Kaltleiter. Seine thermische Zeitkonstante im eingebauten Zustand liegt unter 5 s. Im Unterschied zum KTY steigt dessen Widerstand beim Überschreiten der Nennansprechtemperatur T_n sehr steil an und erhöht sich dabei auf ein Mehrfaches seines Kaltwertes. Dieses Verhalten erzeugt bei Reihenschaltung dreier PTC-Elemente auch dann eine deutliche Änderung des Gesamtwiderstandes, wenn nur eines der Elemente die Ansprechtemperatur T_n überschreitet. Die Verwendung der drei PTC-Sensoren gewährleistet auch im Stillstand des Motors bei asymmetrischer Phasenlast ein sicheres Abschalten. Ein nachgeschaltetes handelsübliches Motorschutz-Auslösegerät triggert typischerweise zwischen 1,5 bis 3,5 kOhm.

Bis auf wenige Grad Abweichung wird so die Übertemperatur jeder Wicklung erfasst.

Das Auslösegerät reagiert auch auf einen zu geringen Widerstand im PTC-Kreis, der normalerweise auf einen Defekt im Überwachungskreis hindeutet. Außerdem sorgt es für eine sichere galvanische Trennung der Steuerung von den PTC-Sensoren im Motor. Das Motorschutz-Auslösegerät ist nicht im Lieferumfang enthalten. Für Temperaturmessungen sind PTC-Sensoren nicht geeignet. Bei Bedarf ist der KTY zu nutzen.

Auf Kundenwunsch können weitere Überwachungssensoren integriert werden.

Grundsätzlich müssen die PTC-Sensoren für den Temperaturschutz ausgewertet werden.



Standardverschaltung PTC und KTY

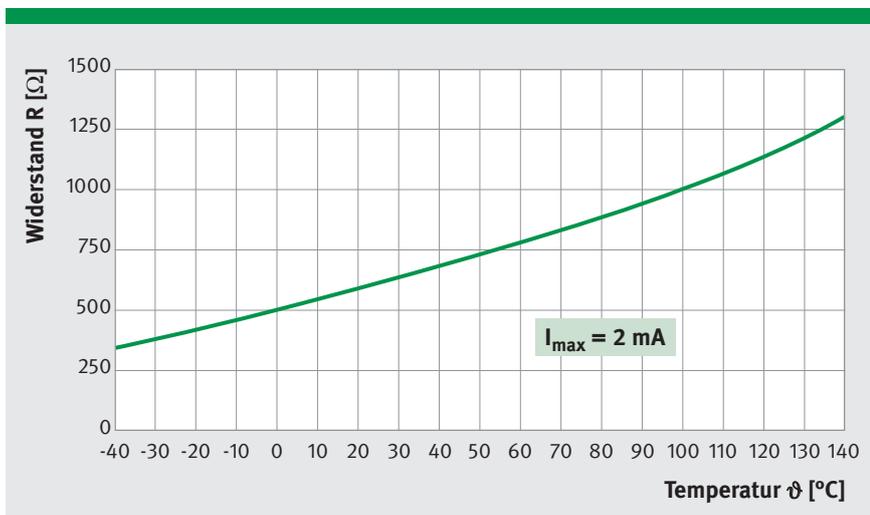
Überwachungskreis II

Der KTY84-130 ist ein Halbleiter-Widerstand mit positivem Temperaturkoeffizienten. Die Messung erfolgt abhängig vom Motortyp mit Verzögerung.

Zum Schutz des Motors vor Übertemperatur definiert man in der Steuerung eine Abschaltgrenze. Der Sensor kann nur in einer Phase messen.

Im Stillstand des Motors fließen konstante Ströme durch die Wicklungen, deren Größe von der jeweiligen Polstellung abhängt. Dadurch wird der Motor nicht homogen erwärmt, was zur Überhitzung nicht überwachter Wicklungen führen kann.

Die PTC- und KTY-Sensoren besitzen zum Motor eine Basisisolation. Sie sind nicht für den direkten Anschluss an PELV-/SELV-Stromkreise nach DIN EN 50178 geeignet.



Temperaturcharakteristik KTY

Elektrische Anschlusstechnik

Die Standard-Kabelanschlüsse der IDAM-Motoren sind axial ausgeführt. Ihre relative Position zu den Kühlanschlüssen ist in den Zeichnungen festgelegt.

Die Kabellänge ab Motorausgang beträgt 1,0 m oder entsprechend Kundenwunsch. Der Querschnitt des Leistungsanschlusskabels ist vom Motornennstrom abhängig und in der Katalogzeichnung dokumentiert. Als Standard erfolgt die Dimensionierung auf den Nennstrom I_{nk} bei P_{vk} (gekühlt).

Die Motorkabel sind ab 4G0,75 mm² verfügbar. Das Sensorkabel ermöglicht die Temperaturüberwachung mittels PTC und KTY. Die Ausführung der Aderenden ist offen mit Aderendhülsen gestaltet.

In den technischen Daten (Seite 28ff.) sind die Kabelabgänge axial, radial und tangential dargestellt. Diese sind bei Bestellung konkret zu definieren. Ab Motorströmen über 70 A werden die Kabelabgänge anwendungsspezifisch angepasst.

Eigenschaften der Leitungen

- Geschirmt
- Öl- und kühlmittelbeständig (PUR-Außenmantel)
- Flammwidrig
- UL/CSA approbiert
- Schleppkettentauglich

Nennstrom (gekühlt) I_{nk} in A	Leitung Querschnitt A in mm ²	Durchmesser ($\pm 10\%$) d in mm	Biegeradius dynamisch bewegt r_d in mm	Biegeradius statisch verlegt r_s in mm	Gewicht m in g/m
Sensor	4x0,14	5,1	min. 10x d	min. 5x d	40
≤ 10	4G0,75	7,6			110
≤ 16	4G1,5	9,0			150
≤ 22	4G2,5	11,0			230
≤ 30	4G4	12,5			310
≤ 37	4G6	14,5			440
≤ 52	4G10	18,0			700
≤ 70	4G16	21,5			1050

Anschlussbelegungen

Motor

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

Sensor

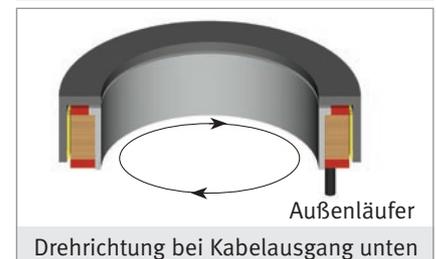
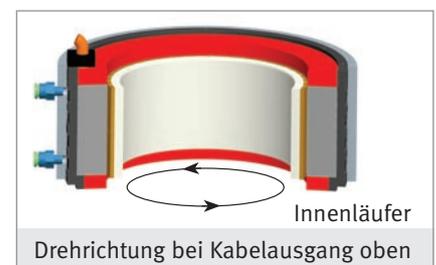
WH	PTC
BN	PTC
GN	+ KTY
YE	- KTY

Positive Drehrichtung des Motors

Die elektrisch positive Drehrichtung entspricht bei allen dreiphasigen Motoren einem Rechtsdrehfeld, d.h. die Phasenspannungen werden in der Reihenfolge U, V, W induziert.

IDAM-Motoren haben diese positive Drehrichtung bei Rotorbewegung

- im Uhrzeigersinn beim Blick auf die dem Kabelabgang abgewandte Seite
- gegen den Uhrzeigersinn beim Blick auf die Seite des Kabelabgangs.



Kommutierung

Synchronmotoren werden vorzugsweise kommutiert betrieben. IDAM-Torque-motoren besitzen standardmäßig keine Hall-Sensoren. IDAM empfiehlt die messsystembezogene Kommutierung, weil sie durch moderne Servo-Umrichter und Steuerungen unterstützt wird.



Isolationsfestigkeit

Isolationsfestigkeit für Zwischenkreisspannungen bis 600 V_{DC}

IDAM-Motoren werden vor Auslieferung durch differenzierte Hochspannungsprüfverfahren getestet und im Vakuum vergossen.

Damit sind IDAM-Motoren konform der EU-Richtlinie 2006/95/EG und den Normen EN 60034, EN 60204.

Beachten Sie unbedingt die typenbezogenen Spannungen, mit denen die Motoren betrieben werden können. Höhere Zwischenkreisspannungen sind auf Anfrage möglich.

Überspannungen an den Motorklemmen bei Umrichterbetrieb

Durch extrem schnell schaltende Leistungshalbleiter, die hohe du/dt-Belastungen hervorrufen, können vor allem in Verbindung mit längeren Anschlusskabeln (ab ca. 5 m) zwischen Motor und Umrichter an den Motorklemmen deutlich höhere Spannungswerte als die eigentliche Umrichterspannung auftreten. Dadurch wird die Motorisolation sehr stark belastet. Die du/dt-Werte der PWM-Module sollten nicht höher als 8 kV/μs sein. Die Anschlusskabel der Motoren möglichst kurz halten.

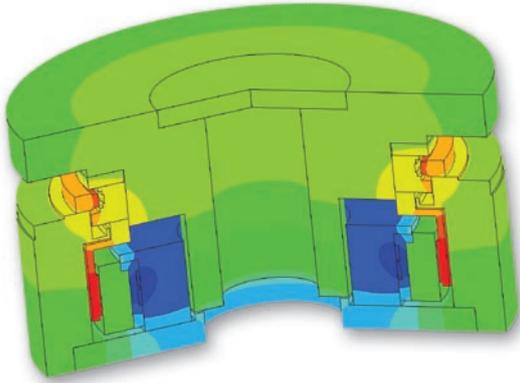
Zum Schutz der Motoren ist immer in der konkreten Konfiguration eine oszillographische Messung der am Motor anliegenden Spannung (PWM) über der Wicklung und gegen PE erforderlich. Die anliegenden Spannungsspitzen sollen nicht wesentlich größer sein als 1 kV. Ab etwa 2 kV ist mit einer allmählichen Schädigung der Isolation zu rechnen.

Zur Reduzierung der Überspannungsspitzen und du/dt-Belastungen empfiehlt IDAM Motorfilter einzusetzen.

IDAM-Ingenieure unterstützen Sie bei der Bestimmung von zu hohen Spannungen und der Auswahl von Motorfiltern.

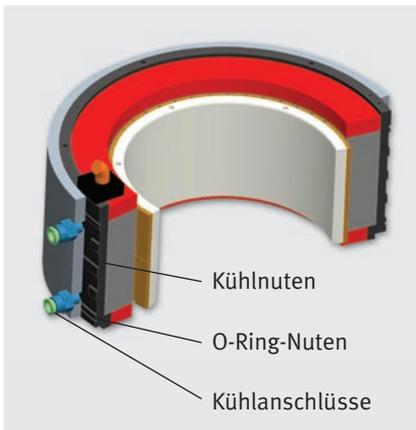
Beachten Sie die Empfehlungen und Projektierungshinweise der Steuerungshersteller.

Kühlung und Kühlkreislauf



Die während des Motorbetriebes entstehende Verlustleistung wird durch die Motorbaugruppen auf die Maschine übertragen. Diese Wärmeverteilung durch Konvektion, Leitung und Strahlung kann durch eine konstruktive Gestaltung des Gesamtsystems gezielt beeinflusst und gesteuert werden.

Die Nennmomente der Motoren sind mit Flüssigkeitskühlung ca. 50% höher als im ungekühlten Betrieb. Je nach Einbaurraum, Genauigkeitsanforderungen und Kühlnotwendigkeit sind die Motoren auszulegen und in die Maschinenkonstruktion einzuarbeiten.



Kühlung

Verlustleistung und Verlustwärme

Neben der Verlustleistung, welche durch die Motorkonstante k_m beschrieben wird, treten insbesondere bei höheren Ansteuerfrequenzen (im Bereich von 150 – 200 Hz) zusätzlich frequenzabhängige Verluste im Motor auf. Diese Verluste tragen gemeinsam zur Erwärmung der Motor- und Systembaugruppen bei.

Bei geringen Ansteuerfrequenzen der Motoren gilt: Motoren mit hoher k_m produzieren vergleichsweise zu Motoren mit geringerer k_m weniger Verlustleistung.

Für die uneingeschränkte thermische Betrachtung der Motor-, Lager- und Systembaugruppen bietet IDAM umfangreiche thermische Simulationen an.

In Produktionsmaschinen mit hoher Leistung oder Geräten mit sehr hoher Dynamik und damit hoher Lagerbelastung sollte vorzugsweise mit Kühlung gearbeitet werden.

Wenn eine vollständige thermische Entkopplung von Motor und Maschine gefordert wird (z. B. zur Vermeidung von thermischem Verzug der Maschinenkonstruktion in Präzisionsmaschinen), ist zusätzlich eine Präzisionskühlung erforderlich. Die eigentliche Kühlung wird dann als Hauptkühlung oder Leistungskühlung bezeichnet.

Die Kühlung der Motoren ist als Mantelkühlung ausgeführt, welche vom Anwender an den Kühlkreislauf eines Kühlaggregats anzuschließen ist. Der Kühlmantel wird optional als Bestandteil des Motors mitgeliefert oder ist bereits integraler Bestandteil der Maschinenkonstruktion des Kunden.

Das Kühlmedium gelangt über Durchbrüche in den Kühlrippen über verschiedene Ebenen vom Einlass zum Auslass. Ein- und Auslass können den beiden Anschlüssen beliebig zugeordnet werden. Der Durchflussbereich wird nach außen über O-Ringe abgedichtet.

Luftspalt- durchm.	Bezeichnung O-Ring	Bestell- nummer
89	156x2 NBR 90	212043
168	225x2 NBR 70	01684
250	295x3 NBR 90	212099
298	375x3 NBR 90	212100
384	470x4 NBR 90	212101
460	530x4 NBR 90	212102
690	785x5 NBR 70	105935
920	1005x6 NBR 70	212103

O-Ring-Typen der gekühlten RI-Motoren

Bei Verwendung von Wasser als Kühlmittel sind Zusätze zu verwenden, die Korrosion und biologische Ablagerungen im Kühlkreislauf verhindern.

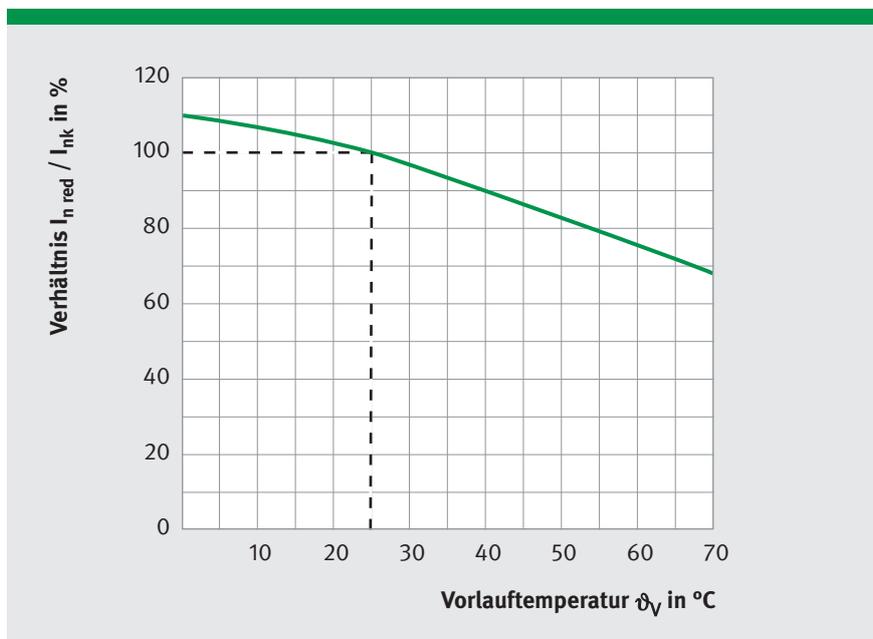
Abhängigkeit der Nenndaten von der Vorlauftemperatur und dem Kühlmedium

Der im Datenblatt für den gekühlten Betrieb angegebene Nennstrom I_{nk} bezieht sich auf die Nenn-Vorlauftemperatur ϑ_{nV} des Kühlwassers. Höhere Vorlauftemperaturen ϑ_V führen zur Reduzierung der Kühlleistung und damit auch des Nennstromes. Der reduzierte Nennstrom $I_{n\ red}$ kann aus folgendem quadratischen Zusammenhang errechnet werden:

$$\frac{I_{n\ red}}{I_{nk}} = \sqrt{\frac{\vartheta_{max} - \vartheta_V}{\vartheta_{max} - \vartheta_{nV}}}$$

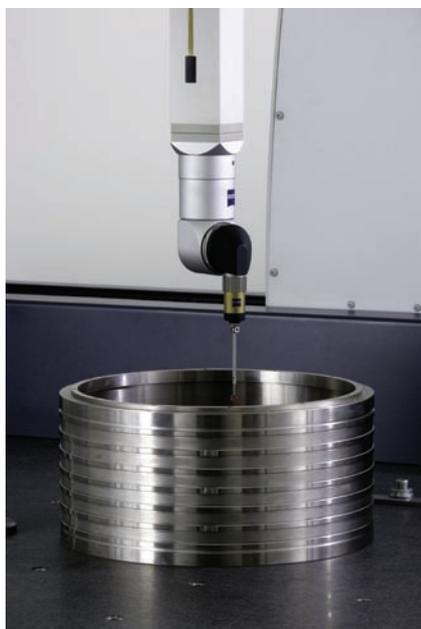
- $I_{n\ red}$ Reduzierter Nennstrom [A]
- I_{nk} Nennstrom, gekühlt bei ϑ_{nV} [A]
- ϑ_V Aktuelle Vorlauftemperatur [°C]
- ϑ_{nV} Nenn-Vorlauftemperatur [°C]
- ϑ_{max} Maximal zulässige Wicklungstemperatur [°C]

(gilt für konstanten Motorstrom)



Relativer Nennstrom $I_{n\ red} / I_{nk}$ vs. Vorlauftemperatur ϑ_V ($\vartheta_{nV} = 25\text{ °C}$)

Die Nutzung kundenspezifischer Kühlmedien führt zu Veränderungen des flüssigkeitsgekühlten Nennmoments. Der Einfluss durch das verwendete Kühlmedium kann bei Nennung der Stoffeigenschaften durch den IDAM-Ingenieur ermittelt werden.



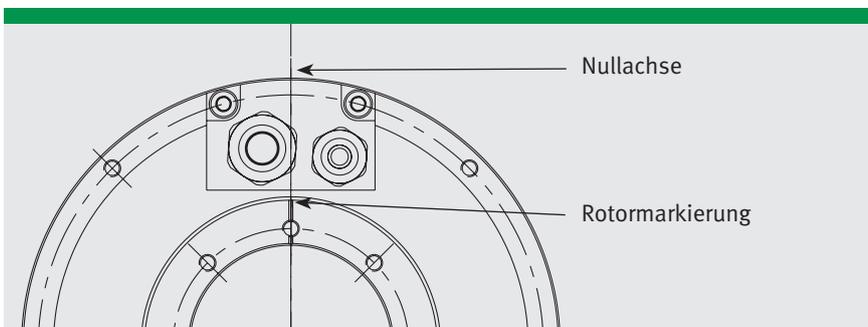
Parallelbetrieb mehrerer Motoren auf einer Achse

In einigen Anwendungen ist es sinnvoll, eine Achse mit zwei oder mehreren Synchronmotoren gleichzeitig anzutreiben. Solche Anwendungen sind z. B. Schwenkbrücken in 5-Achs-Bearbeitungszentren, Gabelfräsköpfen oder Werkzeugspindeln für Wälzfräsanwendungen. Baugleiche Motoren können parallelgeschaltet an einem gemeinsamen Umrichter betrieben werden.



Drehen und Fräsen auf 5-Achs-Bearbeitungszentrum GS 1400/5-FDT – Produktivität durch Hybridbearbeitung in einer Aufspannung (Quelle: ALZMETALL)

Anordnung der Motoren



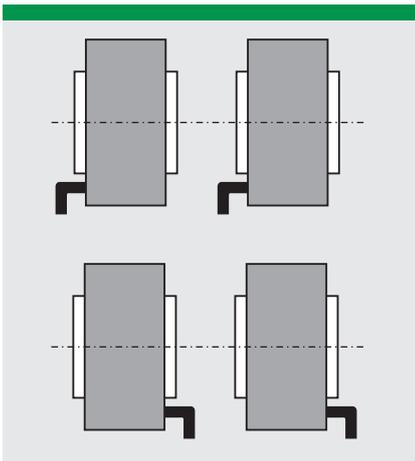
Nullachse und Rotormarkierung in Flucht

Man unterscheidet zwischen der wirklich parallelen Tandem-Anordnung und der antiparallelen (spiegelbildlichen) Janus-Anordnung der Statoren.

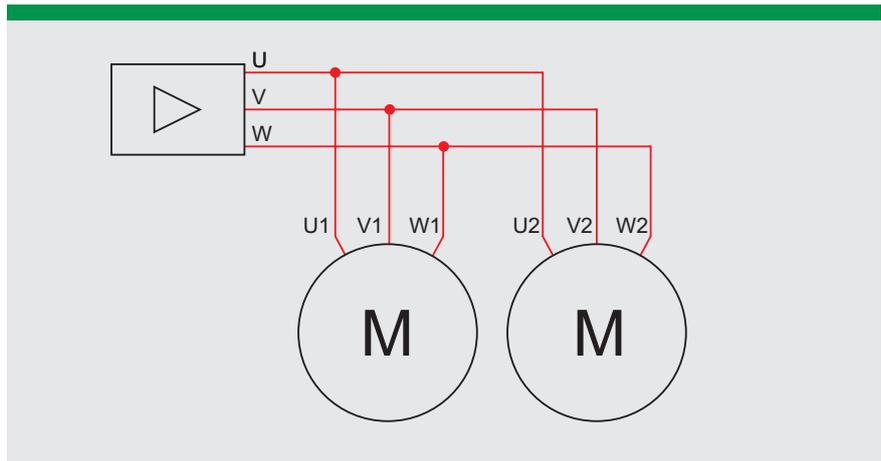
Beachtet werden muss, die Rotoren auf einer gemeinsamen Achse so anzuordnen, dass die Rotormarkierung und damit die Magnetpole gleichnamig fluchten.

Die Nullachse zur Ausrichtung der Statoren befindet sich üblicherweise mittig zwischen den Bohrungen der Kabelklemme, Ausnahmen sind die Baureihen RI11-3P-89xH und RI11-3P-920xH, Sonderwicklungen sowie Sondergehäuse. In jedem Fall sollten Sie uns bei Anwendungen im Parallelbetrieb informieren.

Tandem-Anordnung

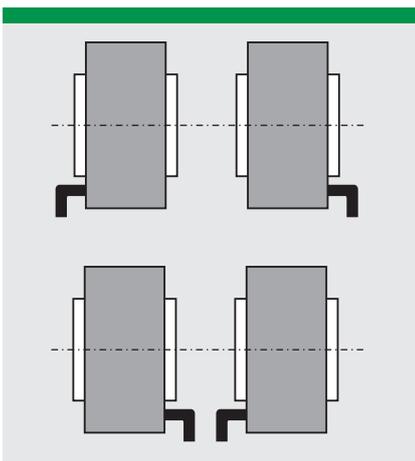


Die Kabelabgänge zeigen in die gleiche Längsrichtung.

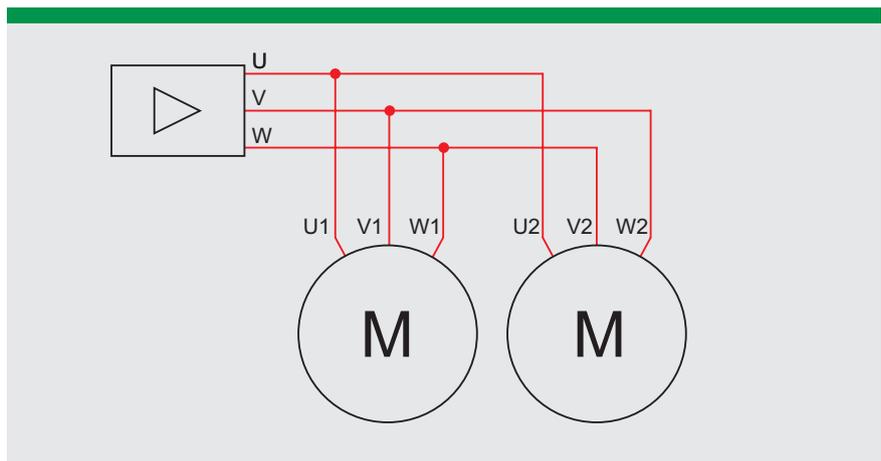


Mit den Kabelabgängen fluchten auch die Nullachsen der Statoren. Man bringt bei Flucht der Kabelabgänge einfach die Lochkreise überein und fasst die Phasenanschlüsse gleichnamig zusammen.

Janus-Anordnung



Die Kabelabgänge zeigen in die entgegengesetzte Längsrichtung.



Die Nullachsen müssen auch in der spiegelbildlichen Anordnung übereinstimmen. Je nach Position der Nullachse kann ein Versatz der Lochkreise notwendig sein. Gespiegelt angeordnete Motoren müssen in entgegengesetztem Drehsinn arbeiten. Dazu vertauscht man die Phasen V und W, gemeinsam besteht nur die Phase U.

Parallelbetrieb mehrerer Motoren auf einer Achse

Verschiebung des Kabelabgangs

Bei allen Anordnungen können die Statoren und damit die Kabelabgänge in einem bestimmten Raster gegeneinander verdreht werden. Insbesondere bei der Janus-Anordnung mit innenliegenden Kabelabgängen kann durch

das Verdrehen der Statoren eine kürzere Gesamtachse konstruiert werden. Das Raster entspricht einem Polpaar und ist mit einem beliebigen ganzzahligen Faktor zu multiplizieren, somit wird der Verdrehwinkel wie folgt berechnet:

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

Bei einigen Baureihen ist ein günstiger Verdrehwinkel auch im Lochkreis möglich, z. B. R111-3P-250xH:

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

Einstellung der Phasengleichheit

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

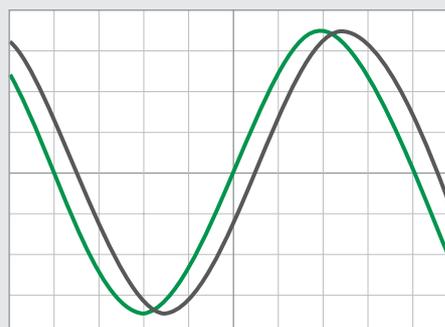
Zum Abgleich der Phasen wird jeweils die Gegenspannung der Motoren mit einem zweikanaligen Oszilloskop bei gleichzeitiger Drehung der verbundenen Rotoren gemessen. Der Phasenversatz der beiden Kurven sollte nicht größer als $\pm 5^\circ$ sein, um eine gute statische Funktion

der zusammengeschalteten Motoren zu gewährleisten. Ein vorhandener elektrischer Phasenversatz zwischen den Motoren kann durch mechanische Verstellung von je einem Rotor oder Stator aufgehoben werden.

Dabei gilt:

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

Bei fachgerechter Montage reicht normalerweise ein Spiel der Lochkreisverschraubung (nach mittlerer Toleranzklasse EN20273) für eine Feinkorrektur aus. Werden mehr als zwei Motoren parallel geschaltet, definiert man einen davon als Master, auf den man die Ausrichtung aller anderen Motoren bezieht.



— Ch1 20V/div
— Ch2 20V/div

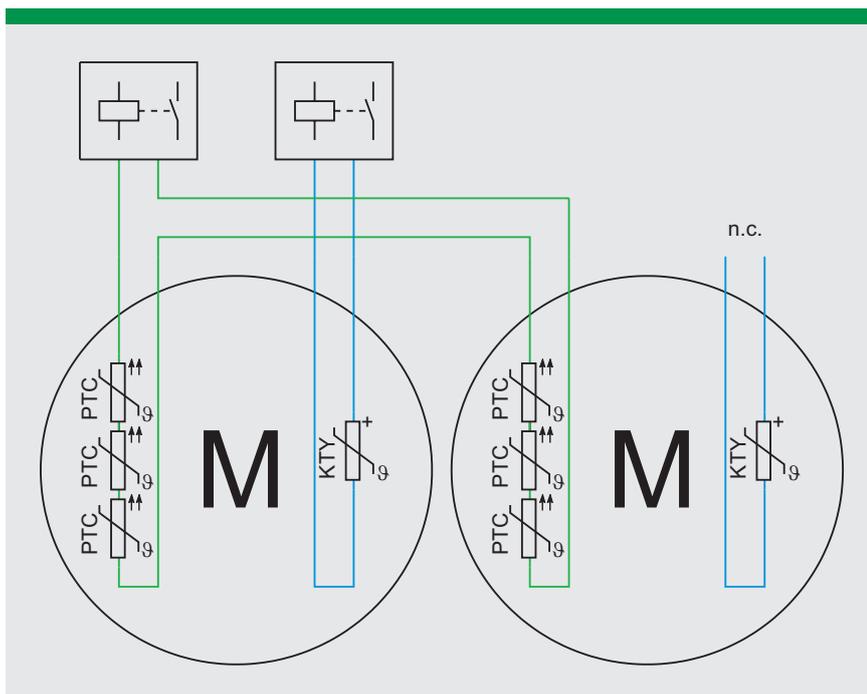
22,5°-Phasenversatz zwischen den Gegenspannungen

Auswertung der Temperatursensoren

Bei einer fehlerhaften oder ungenauen Ausrichtung der Motoren zueinander kann es zu einer thermischen Überlastung eines Motors kommen. Zum Schutz der Motoren sind die integrierten PTC-Sensoren zu verwenden. Dazu werden die PTC-Sensoren jedes Motors in der Anordnung in Reihe geschaltet und über ein Motorschutz-

Auslösegerät ausgewertet. Um ein vorzeitiges Auslösen des Motorschutzes zu vermeiden, empfehlen wir bei drei oder mehr PTC-Überwachungskreisen mehrere oder mehrkanalige Motorschutz-Auslösegeräte.

Die Temperaturbeobachtung über den KTY kann einzeln oder über ein KTY-Auswertegerät auch für mehrere Motoren erfolgen. Ungenutzte Anschlüsse sind sicher zu isolieren.



Anschluss der Temperatursensoren bei mehreren Motoren

Resultierende Motordaten

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

- Polpaarzahl, Momenten-, Spannungs- und Zeitkonstanten 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.

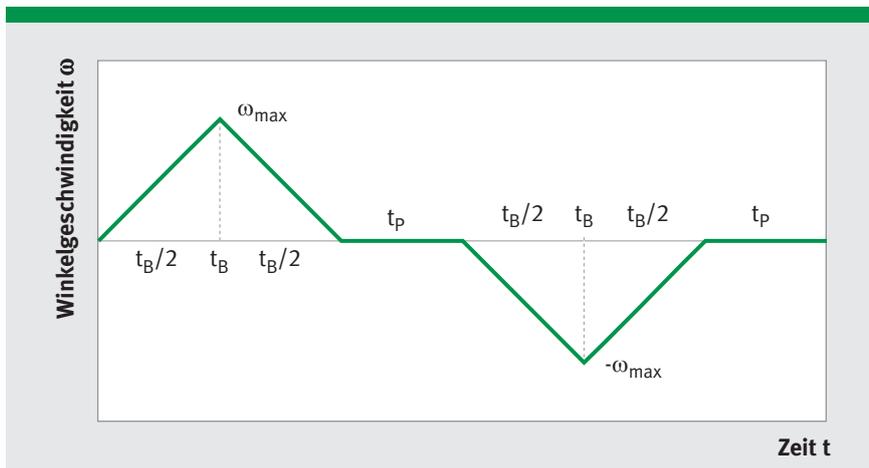
Auswahl von Direktantrieben für rotative Anwendungen

Taktanwendungen

Der Taktbetrieb besteht aus aufeinander folgenden Positionierbewegungen mit Bewegungspausen dazwischen.

Eine einfache Positionierung verläuft als positiv beschleunigte Bewegung und anschließende Bremsung (negative Beschleunigung meist gleichen Betrags, dann gilt Beschleunigungszeit gleich Bremszeit).

Die maximale Winkelgeschwindigkeit ω_{\max} ist am Ende einer Beschleunigungsphase erreicht.



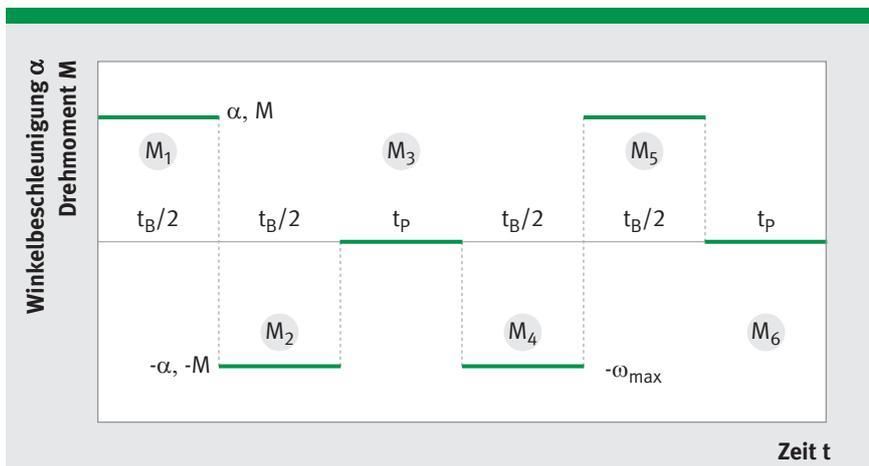
ω -t-Diagramm für Taktbetrieb

Ein Taktzyklus wird im $\omega(t)$ -Diagramm (ω : Winkelgeschwindigkeit, t : Zeit) beschrieben. Das Bild zeigt eine Vorwärts-Rückwärts-Drehung mit Pausen (t_B : Bewegungszeit, t_p : Pausenzeit).

Daraus ergeben sich das folgende $\alpha(t)$ -Diagramm (α : Winkelbeschleunigung) sowie

der Verlauf des für die Bewegung erforderlichen Drehmomentes: $M = J \cdot \alpha$

(M : Drehmoment in Nm, J : Massenträgheitsmoment in kgm^2 , α : Winkelbeschleunigung in rad/s^2).



α -t-Diagramm für Taktbetrieb

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

- Maximales Drehmoment im Zyklus $\leq M_p$ nach Datenblatt
- Effektives Drehmoment im Zyklus $\leq M_n$ (Motor ungekühlt) oder M_{nk} (Wasserkühlung) nach Datenblatt
- Maximale Drehzahl im Zyklus $\leq n_{lp}$ nach Datenblatt

Das effektive Drehmoment ist gleich dem quadratischen Mittelwert des Momentverlaufs (sechs Drehmomentakte) im Taktzyklus.

$$M_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{M_1^2 \cdot t_1 + M_2^2 \cdot t_2 + \dots + M_6^2 \cdot t_6}{t_1 + t_2 + \dots + t_6}}$$

Der Sicherheitsfaktor 1,4 im Berechnungsbeispiel (Seiten 22 und 23) berücksichtigt unter anderem den Motorbetrieb im nichtlinearen Bereich der Drehmoment-Strom-Kennlinie, für den die Berechnungsgleichung für M_{eff} lediglich näherungsweise gilt.

Man berechnet mit den Drehmomenten $M_1 = M$; $M_2 = -M$; $M_3 = 0$; $M_4 = -M$; $M_5 = M$; $M_6 = 0$ und den Zeiten $t_1 = t_B/2$; $t_2 = t_B/2$; $t_3 = t_P$; $t_4 = t_B/2$; $t_5 = t_B/2$; $t_6 = t_P$ das effektive Drehmoment.

$$M_{\text{eff}} = M \cdot \sqrt{\frac{t_B}{t_B + t_P}}$$

$$M_{\text{eff}} = J \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{t_B}{t_B + t_P}}$$

Diese Gleichung gilt dann für das effektive Drehmoment, wenn im Taktzyklus ausschließlich Drehmomente gleichen Betrages wirken (Massenträgheitsmoment und Winkelbeschleunigungen sind konstant). Unter der Wurzel steht dabei „Summe der Bewegungszeiten dividiert durch Summe der Bewegungs- plus Pausenzeiten“. Im Nenner steht also die Zykluszeit.

Winkelbeschleunigung, maximale Winkelgeschwindigkeit und maximale Drehzahl einer Positionierbewegung berechnet man mit:

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

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

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

- φ Bewegungswinkel (Positionierwinkel) in rad
- t_B Bewegungszeit in s
- α Winkelbeschleunigung in rad/s²
- ω_{max} Maximale Winkelgeschwindigkeit in rad/s
- n_{max} Maximale Drehzahl in 1/min

Die beschriebene Positionierbewegung verläuft mit (theoretisch) unendlichem Ruck. Wird im Servoumrichter eine Ruckbegrenzung programmiert, verlängern sich die Positionierzeiten entsprechend. Gleichbleibende Positionierzeiten erfordern in diesem Fall größere Beschleunigungen.

Auswahl von Direktantrieben für rotative Anwendungen

Beispiel: Taktanwendungen

Vorgegebene Werte:

Bewegungswinkel φ in $^\circ$	180	Masseträgheitsmoment J in kgm^2	2,5
Bewegungszeit t_B in s	0,5	Reibmoment M_R in Nm	8
Zykluszeit $t_B + t_P$ in s	1,35	Sicherheitsfaktor SF	1,4

Berechnung:

Umrechnung Bewegungswinkel in rad:

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

Maximale Winkelgeschwindigkeit:

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

Maximale Drehzahl:

$$n_{\max} = \frac{30}{\pi} \cdot \omega_{\max} = \frac{30}{\pi} \cdot 12,57 \text{ 1/s} = 120,0 \text{ U/min}$$

Winkelbeschleunigung:

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

Unter Berücksichtigung von Reibmoment M_R ergibt sich ein maximales Drehmoment:

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

Effektives Drehmoment unter Beachtung des Reibmoments M_R :

$$M_{\text{eff}} = \left(J \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{t_B}{t_B + t_P}} \right) + M_R = \left(2,5 \cdot 50,27 \cdot \sqrt{\frac{0,5}{1,35}} \right) + 8 = 84,48 \text{ Nm}$$

Unter Beachtung von Reibmoment M_R und Sicherheitsfaktor wählt man den Motor mit den Forderungen

$$1,4 \cdot M_{\max} \leq M_p \quad | \quad 1,4 \cdot M_{\text{eff}} \leq M_{nk} \quad | \quad 1,4 \cdot n_{\max} \leq n_{lp} \text{ aus.}$$

Der Motor R117-3P-168x75-WM mit Wasserkühlung besitzt die errechneten Parameter.

NC-Rundtisch-Anwendungen

Für Rundtischanwendungen sind meist die Drehzahl n , das Massenträgheitsmoment J , das Bearbeitungsmoment M_B (in Bewegung) und M_S (Stillstand) sowie die Winkelbeschleunigungen α (S1-Betrieb) und α_{\max} (S6-Betrieb) bekannt.

Die Bearbeitungszeiten, das heißt, die Wirkungszeiten der Momente wechseln oft. Trotzdem ist es erforderlich, das effektive Moment als Dauermoment und das Maximalmoment so genau wie möglich zu bestimmen, um den optimalen

Motor auszuwählen und einer Überschreitung der maximal zulässigen Wicklungstemperatur vorzubeugen. In die Momentberechnung werden alle im Motorbetrieb auftretenden Lastmomente einbezogen.

Beispiel: Rundtisch-Anwendungen

Vorgegebene Werte:

Drehzahl n in U/min	70	Winkelbeschleunigung (S1) α_{S1} in $^\circ/s^2$	9000
Massenträgheitsmoment J in kgm^2	4	Max. Winkelbeschleunigung (S6, 3 s)	
Bearbeitungsmoment M_B in Nm	300	α_{\max} in $^\circ/s^2$	20000
Reibmoment M_R in Nm	50	Sicherheitsfaktor SF	1,4
Gewichtskraft (Zusatzmoment) M_Z in Nm	0		

Berechnung:

Umrechnung der Beschleunigungen in rad/s^2 :

$$\alpha_{S1} = \frac{\pi}{180} \cdot \alpha_{S1} [^\circ/s^2] = \frac{\pi}{180} \cdot 9000 = 157 \text{ rad/s}^2$$

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

Der Motor wird nach Stillstands Drehmoment M_S sowie den Drehmomenten in Bewegung für S1- und S6-Betrieb M_n und M_p mit Sicherheitsfaktor (stabile Regelung) ausgewählt:

$$M_{Sk} = (M_B + M_R + M_Z) \cdot 1,4 = 490 \text{ Nm (mit Wasserkühlung)}$$

$$M_{nk} = (J \cdot \alpha + M_B + M_R + M_Z) \cdot 1,4 = 1369 \text{ Nm (mit Wasserkühlung)}$$

$$M_p = (J \cdot \alpha + M_B + M_R + M_Z) \cdot 1,4 = 2444 \text{ Nm}$$

Wenn die Drehzahl n am Ende der beschleunigten Bewegung mit definierter Drehzahl-Zeit-Funktion (exakte Rampe) erreicht werden soll, muss der Motor nach der Drehzahl für das Drehmoment M_p (mit Sicherheitsfaktor) ausgewählt werden:

Berechnung der Drehzahl:

$$n_{lp} = 1,4 \cdot n = 98 \text{ U/min}$$

Der Motor R113-3P-690x50-WM mit Wasserkühlung erfüllt diese Anforderungen.

RI-Torquemotoren

Merkmale, Vorteile, Anwendungen

Merkmale

RI-Torquemotoren sind genutete, permanentmagneterregte AC-Synchronmotoren mit innen liegendem Rotor.

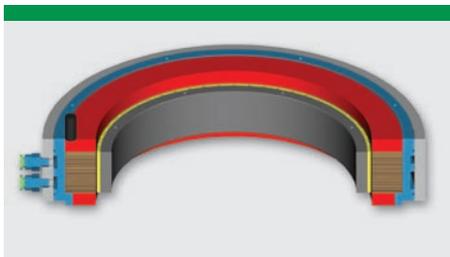
Die Spulen des Primärteils sind in Nuten des geblechten Eisenkerns eingelegt.

Das Sekundärteil ist ein Eisenring mit darauf befestigten Permanentmagneten.

Diese Motorreihe ist auf höchste Effizienz optimiert, das bedeutet: höchstes Drehmoment im vorhandenen Bauraum bei Nenndrehzahl und geringer Verlustleistung.

Das nutzbare Drehmoment steht über einem sehr großen Bereich linear zur Verfügung. Die Definition der Drehmomentkennlinien über markante Arbeitspunkte gestattet eine Vorauslegung anhand unserer Dimensionierungsbeispiele.

Die geringen Momentschwankungen erlauben den Einsatz der Motoren für Präzisionsanwendungen.



RI-(Innenläufer)-Motoren werden gestuft angeboten:

- mit 8 festen Durchmessern von 160 bis 1030 mm Außendurchmesser
- mit Statorn in 6 verschiedenen Höhen in 25 mm Schritten
- mit 2 Standardwicklungen für geringe und mittlere Drehzahl

Vorteile

- Drehzahlstellbereich 0 – 100% der Nenndrehzahl
- Kompakte Bauform
- Hohe Dynamik und Steifigkeit
- Höhere Drehzahlen möglich
- Höheres Drehmoment gegenüber abmessungsgleichen Gleichstrommotoren
- Durch Kühlung von außen stets vollkommen geschützte Ausführung möglich
- Geringer Wärmeeintrag im Maschinenbett
- Höheres Beschleunigungs- und Bremsvermögen durch günstigeres Verhältnis von Drehmoment zu Trägheitsmoment
- Praktische Wartungsfreiheit
- Keine Beschränkung des Motordurchmessers
- Gute Gleichlaufeigenschaften

Anwendungen

- Automatisierungstechnik
- Druck- und Verpackungsmaschinen
- Pressen
- In Werkzeugmaschinen als CNC-Achse
- NC-Rundschalttische
- Andere exakte radiale Nachführeinrichtungen

RE-Torquemotoren

Merkmale, Vorteile, Anwendungen

Merkmale

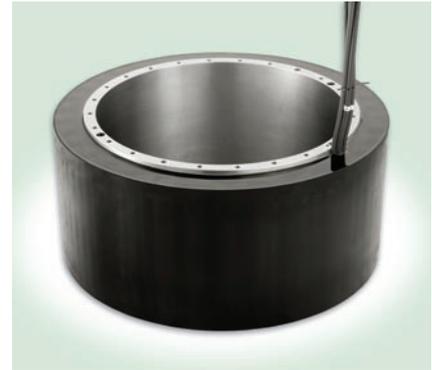
RE-Torquemotoren sind genutete, permanentmagneterregte AC-Synchronmotoren mit außen liegendem Rotor.

Die Permanentmagnete sind in einer außen rotierenden Trommel (Rotor) angeordnet. RE-Motoren lassen sich oftmals günstiger in entsprechende Drehsysteme integrieren und verfügen bei gleichen Bauräumen über etwas höhere Drehmomente als RI-Motoren. Die Magnetkreisstrukturen sind jedoch grundsätzlich gleich.

Die Kühlung erfolgt am innen liegenden Statorgehäuse. Die Magnetkreise der Motoren sind nach modernsten Erkenntnissen gestaltet und optimiert.

Cogging und Lastpulsation sind auf praktisch nicht mehr relevante Werte reduziert.

RE-Motoren sind vor allem im Maschinenbau als direkter Drehtischantrieb oder in Schwenkachsen im Einsatz.



RE-(Außenläufer)-Motoren werden gestuft angeboten:

- mit 7 festen Durchmessern von 230 bis 734 mm Außendurchmesser
- mit Statorn in 6 verschiedenen Höhen in 25 mm Schritten
- mit 2 Standardwicklungen für geringe und mittlere Drehzahl

Vorteile

- Höchste Leistungsdichte auf kleinstem Bauraum durch aufeinander abgestimmte Einzelkomponenten
- Kompakte Bauform
- Hohe Dynamik und Steifigkeit
- Hocheffiziente Kühlung
- Top-Werte beim Gleichlauf durch optimierten Aufbau
- Praktische Wartungsfreiheit
- Angepasste Drehzahlen und Wicklungen
- Gegenüber der RI-Reihe höhere Drehmomente bei gleichem Motorvolumen

Anwendungen

- Schleifmaschinen
- Fräsmaschinen
- Bearbeitungszentren
- HSC-Maschinen
- Werkzeugwechsler
- Fräsköpfe
- Schwenkachsen
- Rundtische

Typenschlüssel

Baureihen RI und RE, Primärteil

XXXX - 3P - DxH - X - X - X - X - PRIM

Kurzbezeichnung Motor

RI Baureihe RI, Rotativ Intern (Innenläufer)

RE Baureihe RE, Rotativ Extern (Außenläufer)

Bauartkennzahl

Anzahl der Motorphasen

3P 3-phasig

Abmessungen

Wirksamer Durchmesser im Luftspalt x Pakethöhe (mm)

Wicklungsausführungen

WL Niedrige Geschwindigkeit, geringer Strombedarf

WM Mittlere Geschwindigkeit

Weitere Wicklungsvarianten auf Anfrage.

Temperaturüberwachung

O Standard (3x PTC seriell und 1x KTY84-130)

S Sonderausführung auf Anfrage

Kommutierungsart

O Ohne Sensoren, messsystemkommutiert

Weitere Ausführungen auf Anfrage.

Ausführungsvariante

O Einbausatz (Motor wird in Kundenteile integriert)

M Komplettmotor (Teile werden von IDAM gefertigt)

K Mit Kühlung im Ring (Zusätzlicher Ring wird durch IDAM bereitgestellt)

Motorteil

PRIM Primärteil

Zur eindeutigen Bezeichnung des Motors ist die sechsstellige IDAM-Artikel-Nummer der Auftragsbestätigung verbindlich.

Typenschlüssel

Baureihen RI und RE, Sekundärteil

XXXX - 3P - DxH - X - SEK

Kurzbezeichnung Motor

RI Baureihe RI, Rotativ Intern (Innenläufer)

RE Baureihe RE, Rotativ Extern (Außenläufer)

Bauartkennzahl

Anzahl der Motorphasen

3P 3-phasig

Abmessungen

Wirksamer Durchmesser im Luftspalt x Pakethöhe (mm)

Ausführungsvariante

O Einbausatz (Motor wird in Kundenteile integriert)

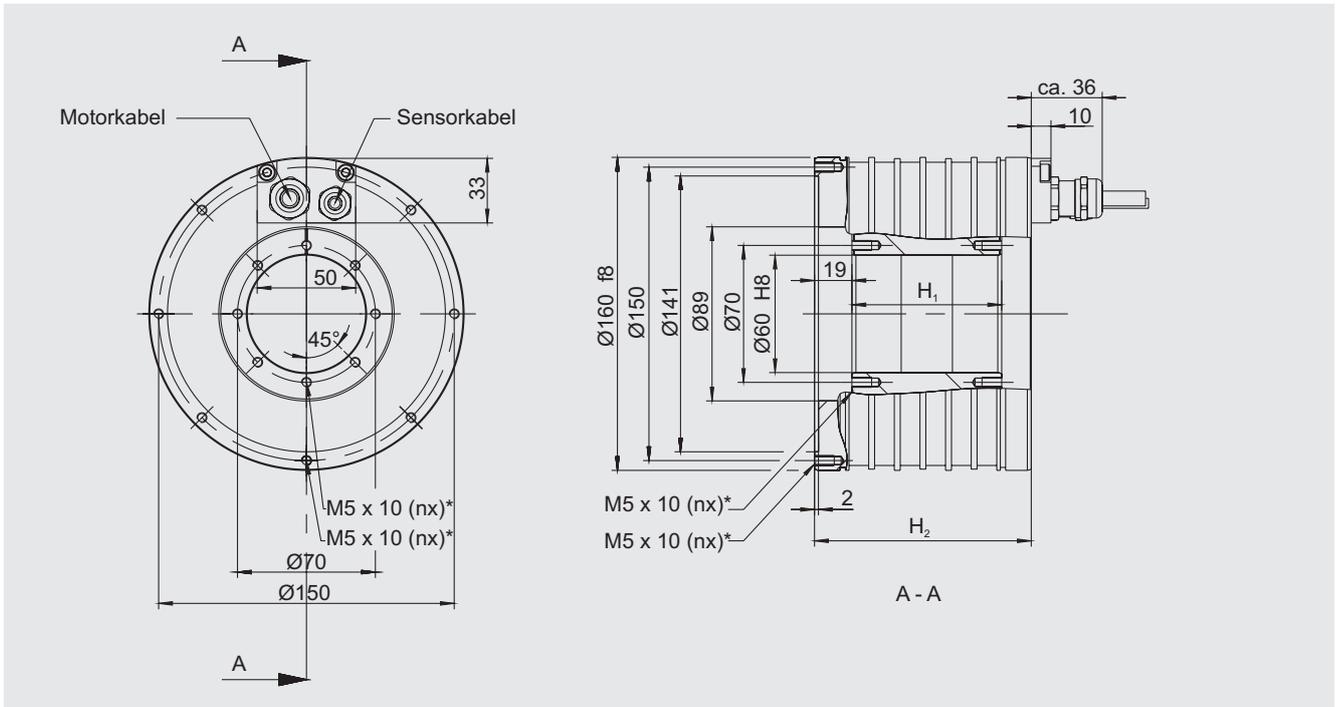
M Kompletmotor (Teile werden von IDAM gefertigt)

Motorteil

SEK Sekundärteil

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-89xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RI11-3P- 89x25 • 89x50 • 89x75	RI11-3P- 89x100 • 89x125 • 89x150
Befestigungsgewinde Rotor	M5 x 10, 8 x (45°)	M5 x 10, 16 x (22,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M5 x 10, 7 x (45°)	M5 x 10, 13 x (22,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M5 x 10, 8 x (45°)	M5 x 10, 16 x (22,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-89xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-89x25	RI11-3P-89x50	RI11-3P-89x75	RI11-3P-89x100	RI11-3P-89x125	RI11-3P-89x150
Polpaarzahl	P		11	11	11	11	11	11
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	32,4	64,9	97,3	130	162	195
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	23,5	46,9	70,4	94	117	141
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	17,2	34,5	51,7	69	86	103
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	12,6	29,2	46,7	64	82	100
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	4,9	11,0	17,1	23	28	33
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	8,9	20,8	33,2	46	59	71
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	3,4	7,8	12,2	16	20	24
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	0,07	0,14	0,21	0,3	0,4	0,4
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	1130	1669	2207	2745	3283	3821
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	442	652	862	1072	1283	1493
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	304	609	913	1218	1522	1826
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	35	66	94	120	140	155
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,329	0,164	0,110	0,082	0,066	0,055
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	0,82	1,35	1,76	2,11	2,41	2,68
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	0,87	1,74	2,61	3,48	4,35	5,22
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-89x25	RI11-3P-89x50	RI11-3P-89x75	RI11-3P-89x100	RI11-3P-89x125	RI11-3P-89x150
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0
Höhe Stator	H_2	mm	70,0	90,0	110,0	140,0	165,0	190,0
Rotormasse	m_1	kg	0,5	1,1	1,6	2,2	2,7	3,2
Statormasse	m_2	kg	5,1	7,2	9,3	11,8	14,1	16,3
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,00075	0,0015	0,00225	0,0030	0,00375	0,0045
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	2,9

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-89xH

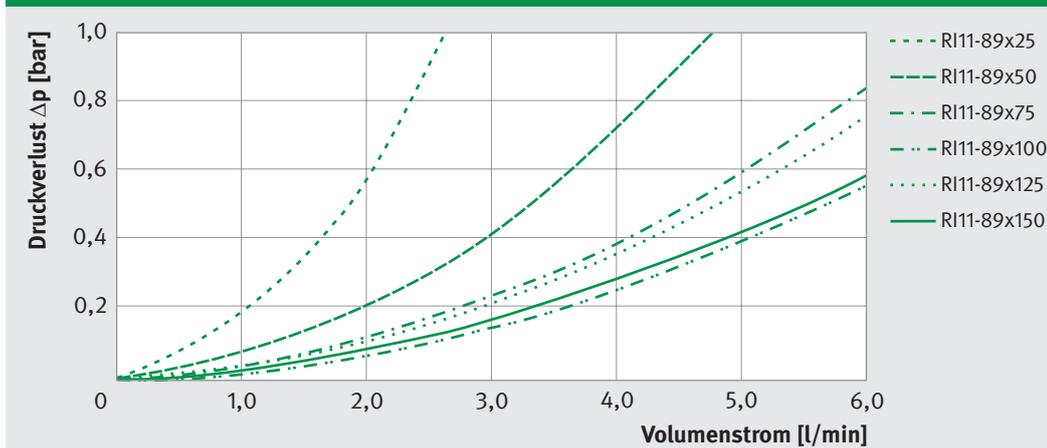
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI11-3P- 89x25- WL	RI11-3P- 89x25- WM	RI11-3P- 89x50- WL	RI11-3P- 89x50- WM	RI11-3P- 89x75- WL	RI11-3P- 89x75- WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	2,43	1,22	4,86	2,43	7,30	3,65
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	1,99	0,99	3,98	1,99	5,97	2,98
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	1207	2512	578	1233	367	807
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	2023	4149	911	1901	568	1208
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	2621	5303	1272	2595	831	1708
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	818	818	818	818	818	818
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	5,85	1,46	8,64	2,16	11,43	2,86
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	22,9	5,7	45,9	11,5	68,8	17,2
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	19,1	38,1	19,1	38,1	19,1	38,1
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	11,3	22,7	11,3	22,7	11,3	22,7
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	7,1	14,2	7,1	14,2	7,1	14,2
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	5,2	10,3	6,0	12,0	6,4	12,8
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	2,0	4,0	2,3	4,5	2,3	4,7
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	3,7	7,3	4,3	8,5	4,5	9,1
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	1,4	2,8	1,6	3,2	1,7	3,3
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

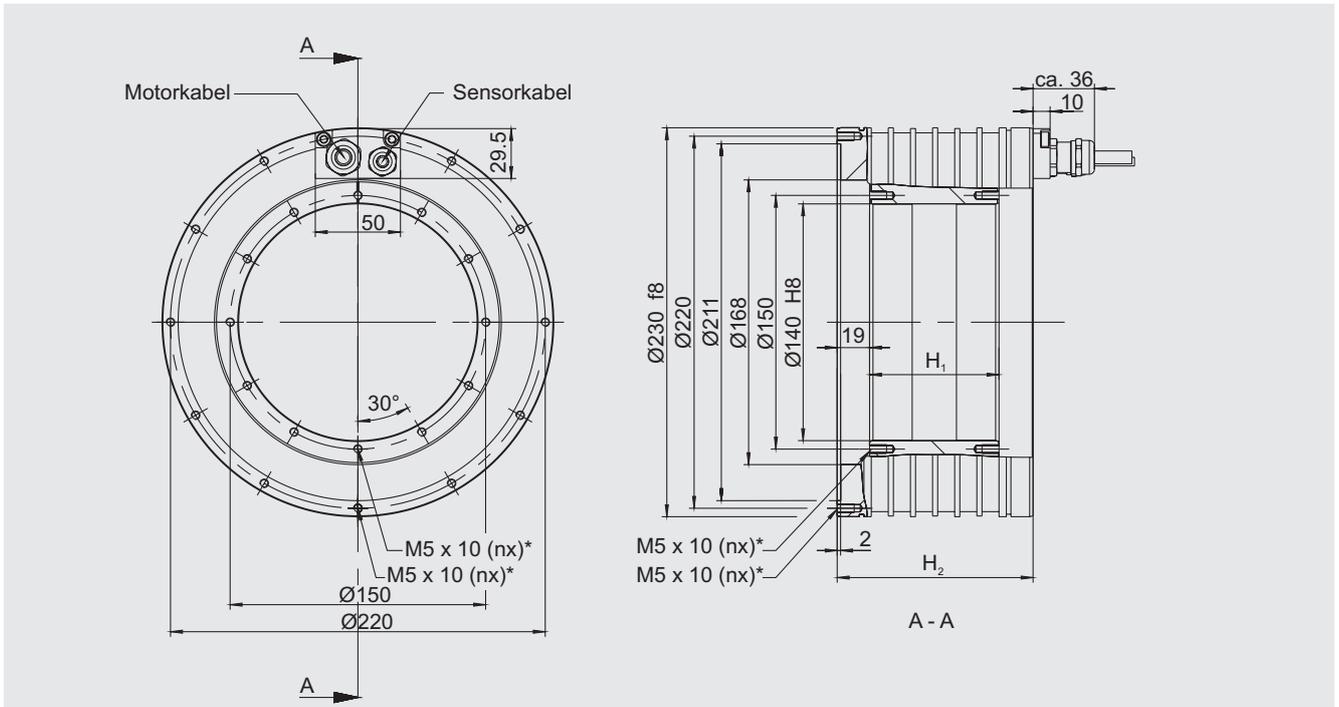
RI11-3P- 89x100- WL	RI11-3P- 89x100- WM	RI11-3P- 89x125- WL	RI11-3P- 89x125- WM	RI11-3P- 89x150- WL	RI11-3P- 89x150- WM	Symbol
9,73	4,86	12,16	6,08	14,59	7,30	k_M
7,96	3,98	9,95	4,97	11,94	5,97	k_u
260	593	195	464	151	377	n_{lp}
403	875	307	680	243	553	n_{lk}
614	1270	486	1012	401	841	n_{ln}
818	818	818	818	818	818	n_d
14,21	3,55	17,00	4,25	19,79	4,95	R_{25}
91,7	22,9	114,6	28,7	137,6	34,4	L
19,1	38,1	19,1	38,1	19,1	38,1	l_g
11,3	22,7	11,3	22,7	11,3	22,7	l_p
7,1	14,2	7,1	14,2	7,1	14,2	l_{pl}
6,6	13,3	6,8	13,6	6,9	13,8	l_{nk}
2,4	4,7	2,3	4,7	2,3	4,6	l_n
4,7	9,4	4,8	9,6	4,9	9,8	l_{sk}
1,7	3,4	1,7	3,3	1,6	3,2	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	ϑ
100	100	100	100	100	100	ϑ
600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI11-3P-89xH, Wasser (20 °C)

Technische Daten: Baureihe RI17-3P-168xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RI17-3P- 168x25 • 168x50 • 168x75	RI17-3P- 168x100 • 168x125 • 168x150 • 168x175
Befestigungsgewinde Rotor	M5 x 10, 12 x (30°)	M5 x 10, 24 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M5 x 10, 11 x (30°)	M5 x 10, 21 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator	M5 x 10, 12 x (30°)	M5 x 10, 24 x (15°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI17-3P-168xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI17-3P-168x25	RI17-3P-168x50	RI17-3P-168x75	RI17-3P-168x100	RI17-3P-168x125	RI17-3P-168x150	RI17-3P-168x175
Polpaarzahl	P		17	17	17	17	17	17	17
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	110	220	327	436	539	647	755
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	93	186	276	369	456	547	639
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	65	129	192	256	317	380	443
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	36	85	135	187	238	290	343
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	16	36	56	75	92	108	124
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	25	60	96	133	169	206	243
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	11	25	39	53	65	77	88
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	2909	4173	5438	6702	7967	9232	10496
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1136	1630	2124	2618	3112	3606	4100
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	455	911	1366	1822	2277	2733	3188
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	66	124	178	227	264	293	323
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,220	0,110	0,073	0,055	0,044	0,037	0,031
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	1,92	3,20	4,17	5,00	5,68	6,33	6,92
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	1,30	2,60	3,90	5,21	6,51	7,81	9,11
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI17-3P-168x25	RI17-3P-168x50	RI17-3P-168x75	RI17-3P-168x100	RI17-3P-168x125	RI17-3P-168x150	RI17-3P-168x175
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H_2	mm	70,0	90,0	115,0	140,0	165,0	190,0	215,0
Rotormasse	m_1	kg	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4
Statormasse	m_2	kg	7,2	10,1	13,3	16,5	19,8	23,0	26,2
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,007	0,014	0,021	0,028	0,035	0,042	0,049
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,0	2,0	3,0	3,9	4,9	5,9	6,8

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI17-3P-168xH

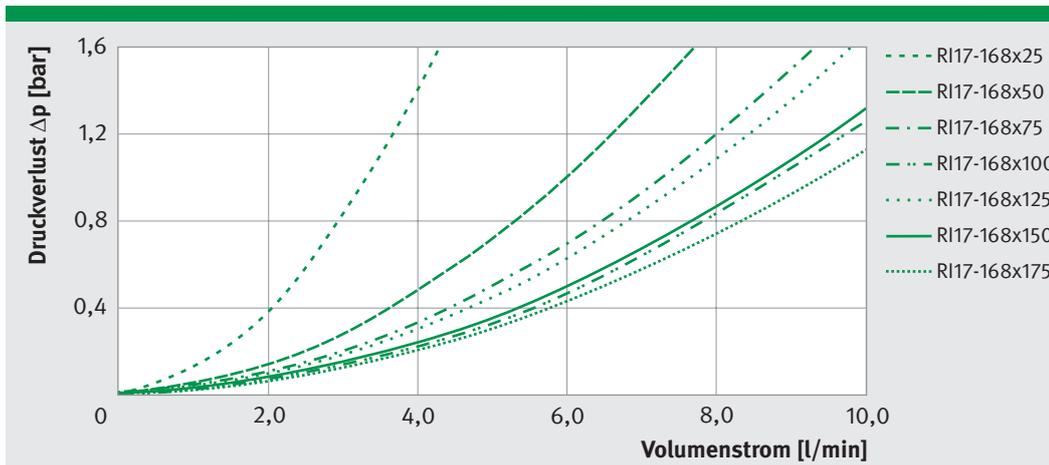
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI17-3P- 168x25- WL	RI17-3P- 168x25- WM	RI17-3P- 168x50- WL	RI17-3P- 168x50- WM	RI17-3P- 168x75- WL	RI17-3P- 168x75- WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	6,73	3,37	13,47	6,73	20,00	10,00
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	5,51	2,75	11,02	5,51	16,36	8,18
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	456	1008	204	484	119	310
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	824	1721	372	802	230	513
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	957	1952	463	956	303	634
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	529	529	529	529	529	529
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	8,22	2,06	11,80	2,95	15,37	3,84
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	24,8	6,2	49,7	12,4	74,5	18,6
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	19,5	38,9	19,5	38,9	19,5	38,9
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	15,4	30,7	15,4	30,7	15,4	30,7
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	9,6	19,2	9,6	19,2	9,6	19,2
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	5,3	10,7	6,3	12,6	6,8	13,5
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	2,3	4,6	2,6	5,3	2,8	5,6
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	3,8	7,6	4,5	8,9	4,8	9,6
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	1,6	3,3	1,9	3,8	2,0	3,9
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

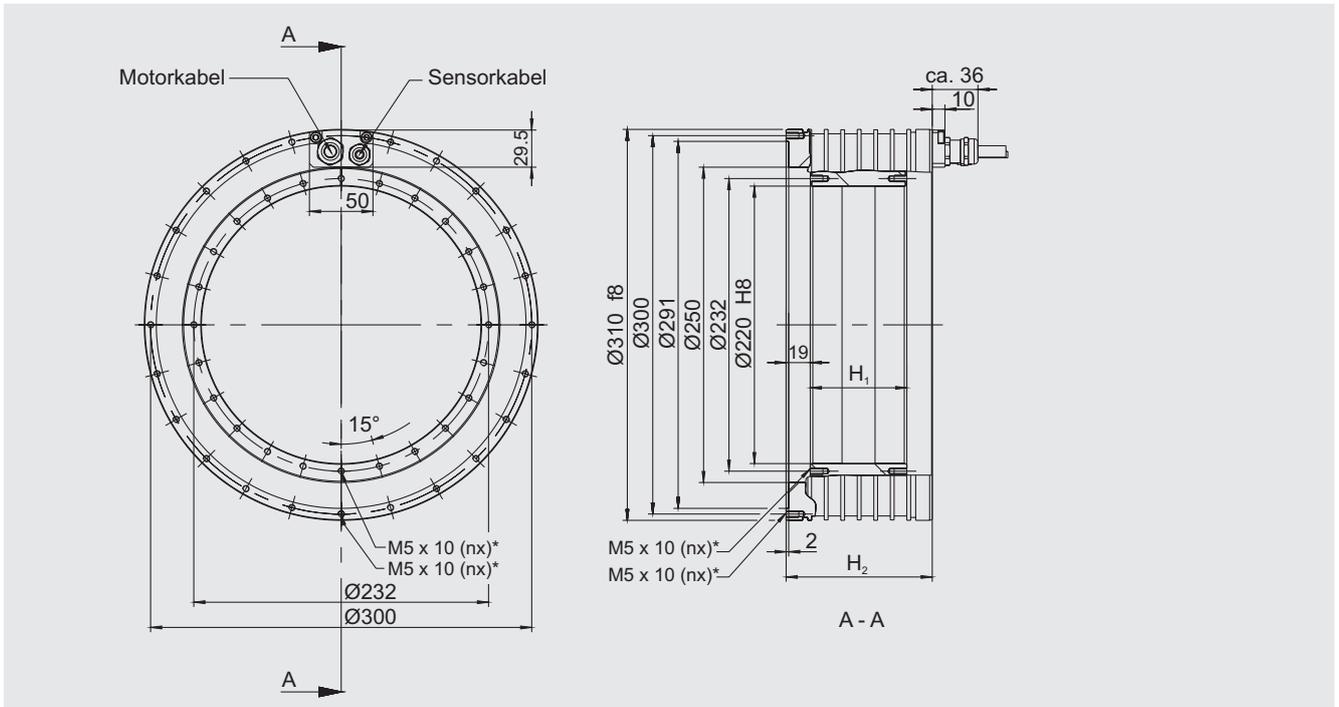
RI17-3P- 168x100- WL	RI17-3P- 168x100- WM	RI17-3P- 168x125- WL	RI17-3P- 168x125- WM	RI17-3P- 168x150- WL	RI17-3P- 168x150- WM	RI17-3P- 168x175- WL	RI17-3P- 168x175- WM	Symbol
26,67	13,33	33,00	16,50	39,60	19,80	46,20	23,10	k_M
21,81	10,91	26,99	13,50	32,39	16,19	37,79	18,89	k_u
74	221	46	168	25	131	8	105	n_{lp}
159	369	118	286	90	230	70	190	n_{lk}
221	469	175	376	143	311	120	264	n_{ln}
529	529	529	529	529	529	529	529	n_d
18,95	4,74	22,52	5,63	26,09	6,52	29,67	7,42	R_{25}
99,4	24,8	124,2	31,1	149,1	37,3	173,9	43,5	L
19,5	38,9	19,5	38,9	19,5	38,9	19,5	38,9	l_g
15,4	30,7	15,4	30,7	15,4	30,7	15,4	30,7	l_p
9,6	19,2	9,6	19,2	9,6	19,2	9,6	19,2	l_{pl}
7,0	14,0	7,2	14,4	7,3	14,7	7,4	14,8	l_{nk}
2,8	5,7	2,8	5,6	2,7	5,5	2,7	5,4	l_n
5,0	10,0	5,1	10,2	5,2	10,4	5,3	10,5	l_{sk}
2,0	4,0	2,0	4,0	1,9	3,9	1,9	3,8	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	ϑ
100	100	100	100	100	100	100	100	ϑ
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI17-3P-168xH, Wasser (20 °C)

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-250xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RI11-3P- 250x25 • 250x50 • 250x75	RI11-3P- 250x100 • 250x125 • 250x150 • 250x175
Befestigungsgewinde Rotor	M5 x 10, 24 x (15°)	M5 x 10, 48 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M5 x 10, 23 x (15°)	M5 x 10, 45 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M5 x 10, 24 x (15°)	M5 x 10, 48 x (7,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-250xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-250x25	RI11-3P-250x50	RI11-3P-250x75	RI11-3P-250x100	RI11-3P-250x125	RI11-3P-250x150	RI11-3P-250x175
Polpaarzahl	P		22	22	22	22	22	22	22
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	211	422	626	835	1033	1240	1447
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	176	353	524	699	865	1038	1211
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	114	228	339	451	559	670	782
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	76	182	291	404	514	628	743
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	34	79	124	169	207	243	280
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	54	129	206	287	365	446	527
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	24	56	88	120	147	173	199
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	0,5	1,1	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	3473	4920	6367	7814	9261	10708	12155
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1072	1519	1965	2412	2858	3305	3752
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	628	1256	1885	2513	3141	3769	4397
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	98	184	265	338	393	436	481
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,159	0,080	0,053	0,040	0,032	0,027	0,023
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	3,48	5,85	7,64	9,19	10,45	11,66	12,77
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	1,79	3,59	5,38	7,18	8,97	10,77	12,56
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-250x25	RI11-3P-250x50	RI11-3P-250x75	RI11-3P-250x100	RI11-3P-250x125	RI11-3P-250x150	RI11-3P-250x175
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H_2	mm	70,0	90,0	115,0	140,0	165,0	190,0	215,0
Rotormasse	m_1	kg	1,9	3,8	5,7	7,6	9,6	11,5	13,4
Statormasse	m_2	kg	9,9	13,7	18,1	22,4	26,7	31,1	35,4
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,026	0,052	0,078	0,104	0,131	0,157	0,183
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-250xH

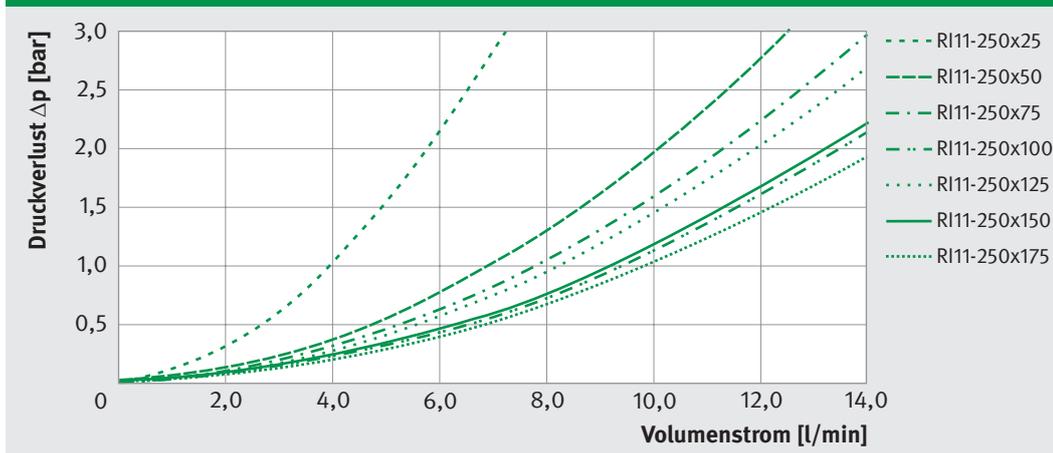
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI11-3P- 250x25- WL	RI11-3P- 250x25- WM	RI11-3P- 250x50- WL	RI11-3P- 250x50- WM	RI11-3P- 250x75- WL	RI11-3P- 250x75- WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	8,44	6,78	16,88	13,56	25,06	20,14
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	6,90	5,55	13,81	11,09	20,50	16,47
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	433	557	201	263	123	166
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	687	866	316	402	198	255
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	772	967	375	472	247	312
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	409	409	409	409	409	409
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	3,92	2,53	5,56	3,58	7,19	4,64
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	12,4	8,0	24,7	16,0	37,1	24,0
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	31,2	38,9	31,2	38,9	31,2	38,9
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	24,3	30,3	24,3	30,3	24,3	30,3
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	13,5	16,8	13,5	16,8	13,5	16,8
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	9,1	11,3	10,8	13,4	11,6	14,4
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	4,1	5,1	4,7	5,9	5,0	6,2
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	6,4	8,0	7,6	9,5	8,2	10,3
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	2,9	3,6	3,3	4,2	3,5	4,4
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

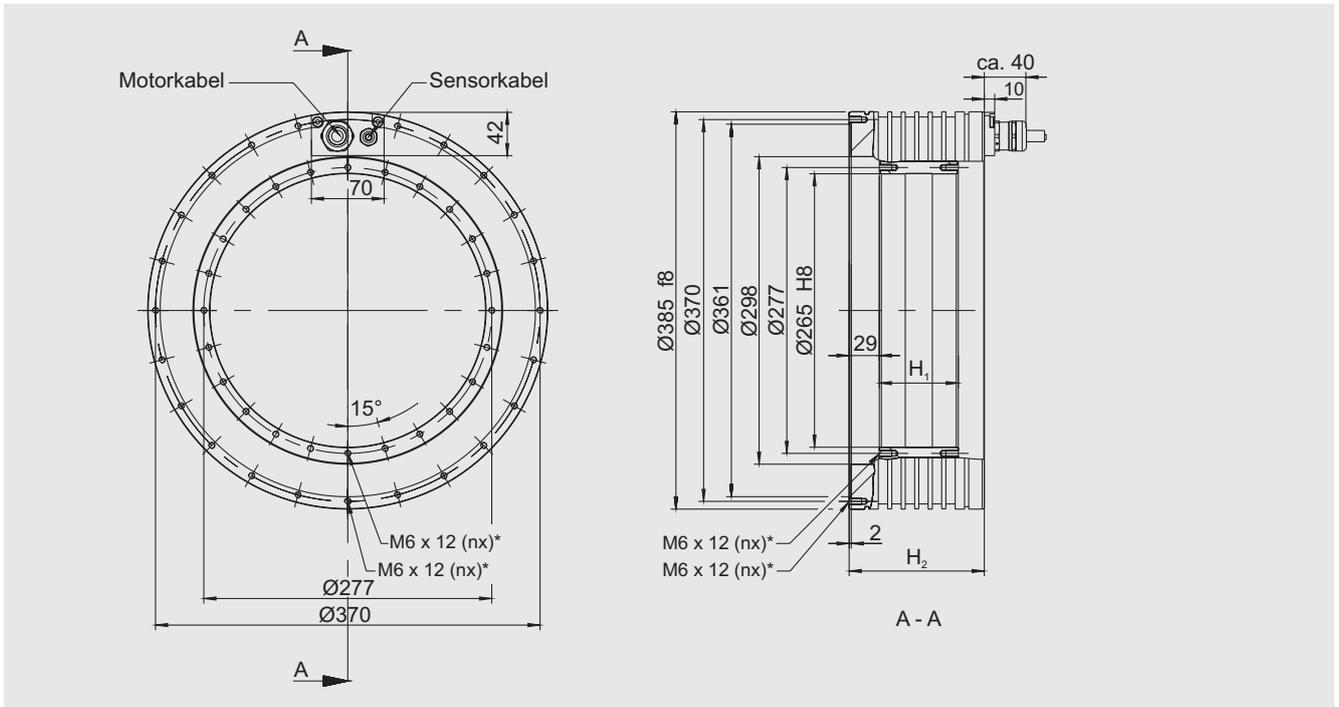
RI11-3P- 250x100- WL	RI11-3P- 250x100- WM	RI11-3P- 250x125- WL	RI11-3P- 250x125- WM	RI11-3P- 250x150- WL	RI11-3P- 250x150- WM	RI11-3P- 250x175- WL	RI11-3P- 250x175- WM	Symbol
33,42	26,85	41,35	33,23	49,62	39,87	57,89	46,52	k_M
27,33	21,97	33,82	27,18	40,59	32,62	47,35	38,05	k_u
83	116	59	86	42	65	30	50	n_{lp}
140	182	106	140	83	111	66	91	n_{lk}
181	230	144	183	118	151	100	128	n_{ln}
409	409	409	409	409	409	409	409	n_d
8,83	5,69	10,46	6,74	12,09	7,80	13,73	8,85	R_{25}
49,5	32,0	61,9	39,9	74,2	47,9	86,6	55,9	L
31,2	38,9	31,2	38,9	31,2	38,9	31,2	38,9	l_g
24,3	30,3	24,3	30,3	24,3	30,3	24,3	30,3	l_p
13,5	16,8	13,5	16,8	13,5	16,8	13,5	16,8	l_{pl}
12,1	15,0	12,4	15,5	12,6	15,7	12,8	16,0	l_{nk}
5,0	6,3	5,0	6,2	4,9	6,1	4,8	6,0	l_n
8,6	10,7	8,8	11,0	9,0	11,2	9,1	11,3	l_{sk}
3,6	4,5	3,6	4,4	3,5	4,3	3,4	4,3	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	\varnothing
100	100	100	100	100	100	100	100	\varnothing
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI11-3P-250xH, Wasser (20 °C)

Technische Daten: Baureihe RI13-3P-298xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RI13-3P- 298x25 • 298x50 • 298x75	RI13-3P- 298x100 • 298x125 • 298x150 • 298x175
Befestigungsgewinde Rotor	M6 x 12, 24 x (15°)	M6 x 12, 48 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M6 x 12, 23 x (15°)	M6 x 12, 45 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M6 x 12, 24 x (15°)	M6 x 12, 48 x (7,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI13-3P-298xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI13-3P-298x25	RI13-3P-298x50	RI13-3P-298x75	RI13-3P-298x100	RI13-3P-298x125	RI13-3P-298x150	RI13-3P-298x175
Polpaarzahl	P		26	26	26	26	26	26	26
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	357	715	1062	1415	1752	2102	2452
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	262	524	779	1039	1286	1543	1800
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	191	381	566	755	934	1121	1308
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	142	338	541	752	959	1173	1387
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	63	145	227	308	379	446	513
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	101	240	384	534	681	833	985
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	44	103	161	219	269	316	364
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	0,8	1,6	2,3	3,1	3,9	4,6	5,4
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	2774	3911	5047	6184	7275	8412	9549
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1083	1528	1972	2416	2842	3286	3730
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	779	1559	2338	3117	3897	4676	5455
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	117	220	316	402	468	519	573
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,128	0,064	0,043	0,032	0,026	0,021	0,018
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	5,79	9,75	12,75	15,36	17,52	19,56	21,42
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	2,23	4,45	6,68	8,91	11,13	13,36	15,59
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI13-3P-298x25	RI13-3P-298x50	RI13-3P-298x75	RI13-3P-298x100	RI13-3P-298x125	RI13-3P-298x150	RI13-3P-298x175
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H_2	mm	90,0	110,0	130,0	160,0	185,0	210,0	235,0
Rotormasse	m_1	kg	2,6	5,1	7,7	10,2	12,8	15,3	17,9
Statormasse	m_2	kg	20,9	28,2	35,2	44,2	51,9	59,7	67,6
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,3	2,6	3,8	5,1	6,4	7,6	8,9

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI13-3P-298xH

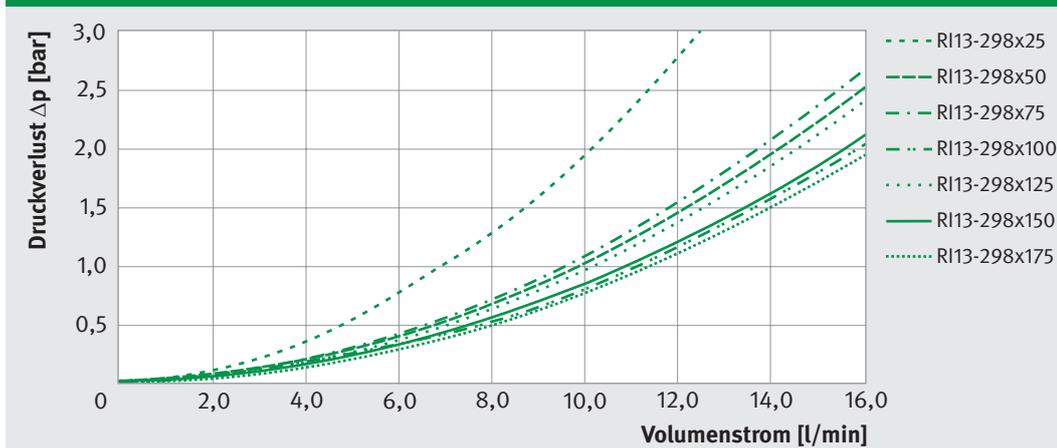
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI13-3P- 298x25- WL	RI13-3P- 298x25- WM	RI13-3P- 298x50- WL	RI13-3P- 298x50- WM	RI13-3P- 298x75- WL	RI13-3P- 298x75- WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	9,8	4,9	19,5	9,8	29,0	14,5
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	8,0	4,0	16,0	8,0	23,7	11,9
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	331	687	160	338	103	223
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	526	1078	237	493	149	314
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	649	1314	314	641	207	424
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	346	346	346	346	346	346
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	1,90	0,47	2,68	0,67	3,46	0,86
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	12,6	3,1	25,1	6,3	37,7	9,4
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	48,8	97,5	48,8	97,5	48,8	97,5
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	31,2	62,4	31,2	62,4	31,2	62,4
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	19,5	39,0	19,5	39,0	19,5	39,0
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	14,5	29,0	17,3	34,6	18,6	37,3
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	6,4	12,8	7,4	14,8	7,8	15,6
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	10,3	20,6	12,3	24,5	13,2	26,5
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	4,5	9,1	5,3	10,5	5,5	11,1
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

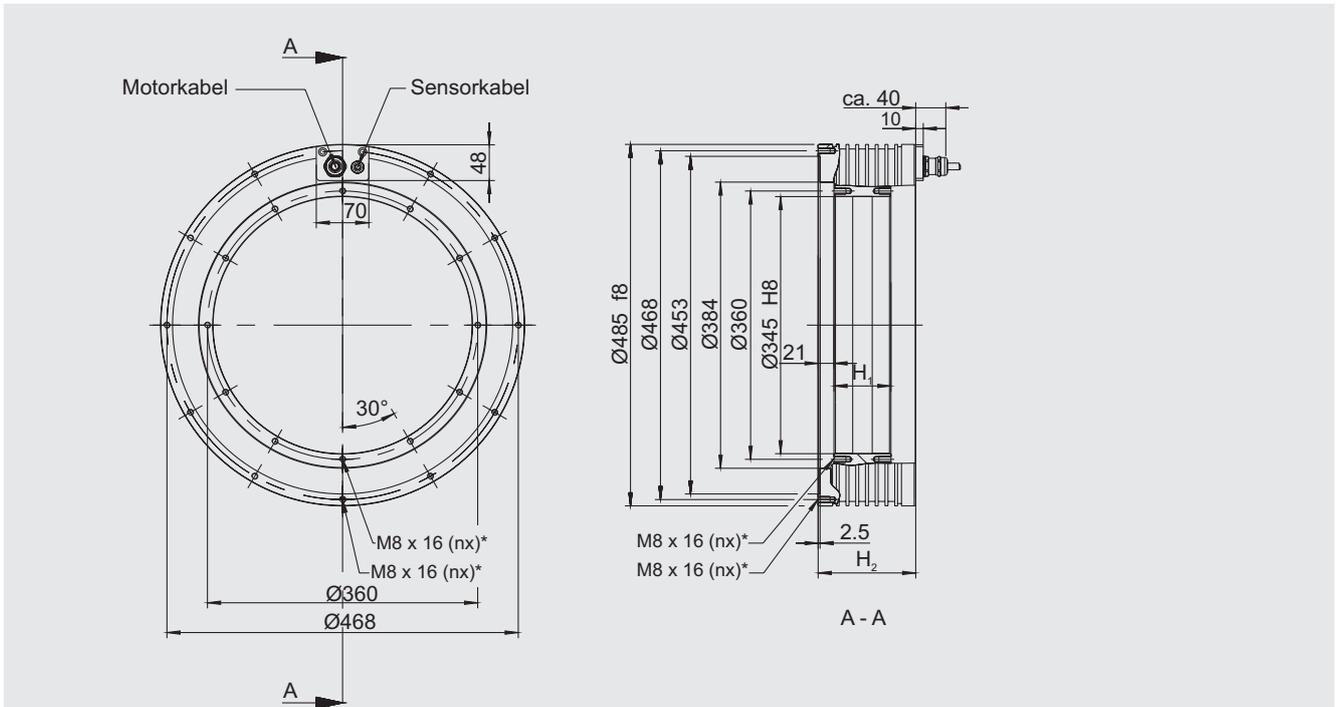
RI13-3P- 298x100- WL	RI13-3P- 298x100- WM	RI13-3P- 298x125- WL	RI13-3P- 298x125- WM	RI13-3P- 298x150- WL	RI13-3P- 298x150- WM	RI13-3P- 298x175- WL	RI13-3P- 298x175- WM	Symbol
38,7	19,4	47,9	24,0	57,5	28,7	67,1	33,5	k_M
31,7	15,8	39,2	19,6	47,0	23,5	54,9	27,4	k_u
74	164	57	130	45	106	37	89	n_{lp}
106	227	81	178	65	144	53	121	n_{lk}
152	315	122	253	101	210	85	180	n_{ln}
346	346	346	346	346	346	346	346	n_d
4,23	1,06	4,98	1,25	5,76	1,44	6,54	1,63	R_{25}
50,2	12,6	62,8	15,7	75,3	18,8	87,9	22,0	L
48,8	97,5	48,8	97,5	48,8	97,5	48,8	97,5	l_g
31,2	62,4	31,2	62,4	31,2	62,4	31,2	62,4	l_p
19,5	39,0	19,5	39,0	19,5	39,0	19,5	39,0	l_{pl}
19,4	38,9	20,0	40,1	20,4	40,8	20,7	41,4	l_{nk}
8,0	15,9	7,9	15,8	7,8	15,5	7,6	15,3	l_n
13,8	27,6	14,2	28,4	14,5	29,0	14,7	29,4	l_{sk}
5,7	11,3	5,6	11,2	5,5	11,0	5,4	10,9	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	ϑ
100	100	100	100	100	100	100	100	ϑ
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI13-3P-298xH, Wasser (20 °C)

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-384xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RI11-3P- 384x25 • 384x50 • 384x75	RI11-3P- 384x100 • 384x125 • 384x150 • 384x175
Befestigungsgewinde Rotor	M8 x 16, 12 x (30°)	M8 x 16, 24 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M8 x 16, 11 x (30°)	M8 x 16, 23 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator	M8 x 16, 12 x (30°)	M8 x 16, 24 x (15°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-384xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-384x25	RI11-3P-384x50	RI11-3P-384x75	RI11-3P-384x100	RI11-3P-384x125	RI11-3P-384x150	RI11-3P-384x175
Polpaarzahl	P		33	33	33	33	33	33	33
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	552	1098	1646	2184	2717	3260	3784
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	485	966	1449	1922	2391	2869	3330
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	320	637	956	1268	1577	1892	2196
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	220	520	839	1159	1479	1807	2126
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	85	200	323	447	570	697	820
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	157	369	595	823	1050	1283	1510
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	60	142	230	317	405	495	582
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	1,5	2,9	4,3	5,8	7,2	8,6	10,0
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	6136	8736	11335	13935	16535	19135	21735
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1582	2253	2923	3594	4264	4934	5605
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	976	1952	2927	3903	4879	5855	6830
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	112	223	335	446	558	669	781
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,102	0,051	0,034	0,026	0,020	0,017	0,015
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	8,05	13,42	17,67	21,15	24,14	26,93	29,33
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	2,79	5,58	8,36	11,15	13,94	16,73	19,52
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-384x25	RI11-3P-384x50	RI11-3P-384x75	RI11-3P-384x100	RI11-3P-384x125	RI11-3P-384x150	RI11-3P-384x175
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H_2	mm	90,0	110,0	130,0	160,0	185,0	210,0	235,0
Rotormasse	m_1	kg	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0
Statormasse	m_2	kg	30,3	41,0	52,0	65,7	78,6	91,4	104,1
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,13	0,26	0,39	0,52	0,65	0,78	0,91
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,8	3,6	5,3	7,1	8,8	10,6	12,4

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-384xH

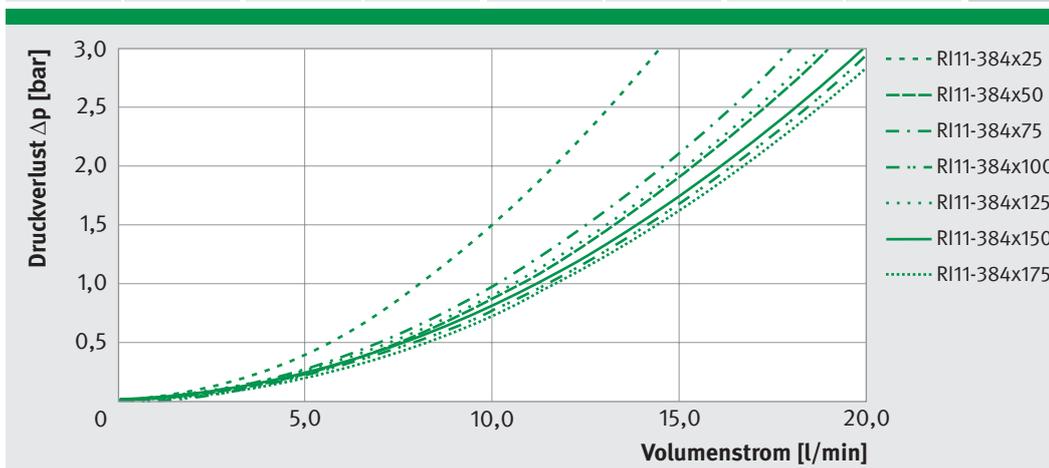
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI11-3P-384x25-WL	RI11-3P-384x25-WM	RI11-3P-384x50-WL	RI11-3P-384x50-WM	RI11-3P-384x75-WL	RI11-3P-384x75-WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	18,1	10,8	35,9	21,5	53,9	32,2
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	14,8	8,8	29,4	17,6	44,1	26,4
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	144	257	66	124	40	79
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	287	494	129	226	79	142
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	356	603	172	294	112	192
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	273	273	273	273	273	273
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	3,36	1,19	4,78	1,70	6,20	2,21
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	19,8	7,1	39,6	14,2	59,4	21,3
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	43,6	72,9	43,6	72,9	43,6	72,9
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	34,9	58,4	34,9	58,4	34,9	58,4
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	17,7	29,6	17,7	29,6	17,7	29,6
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	12,2	20,5	14,5	24,3	15,6	26,1
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	4,7	7,9	5,6	9,4	6,0	10,1
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	8,7	14,5	10,3	17,2	11,0	18,5
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	3,3	5,6	4,0	6,6	4,3	7,1
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

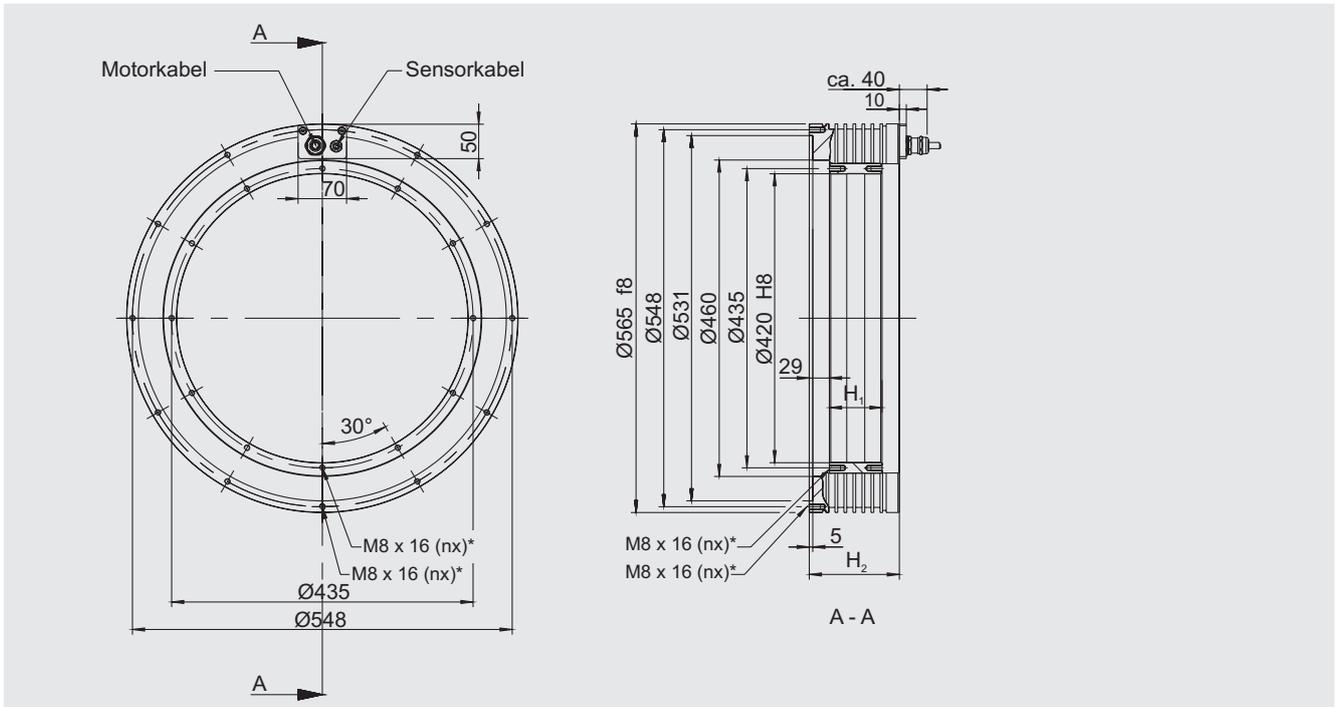
RI11-3P- 384x100- WL	RI11-3P- 384x100- WM	RI11-3P- 384x125- WL	RI11-3P- 384x125- WM	RI11-3P- 384x150- WL	RI11-3P- 384x150- WM	RI11-3P- 384x175- WL	RI11-3P- 384x175- WM	Symbol
71,5	42,8	88,9	53,2	106,7	63,8	123,9	74,1	k_M
58,5	35,0	72,7	43,5	87,3	52,2	101,3	60,6	k_u
26	56	17	43	11	33	6	26	n_{lp}
55	102	41	78	32	63	25	52	n_{lk}
82	142	64	113	52	92	44	78	n_{ln}
273	273	273	273	273	273	273	273	n_d
7,62	2,71	9,04	3,22	10,46	3,72	11,89	4,23	R_{25}
79,2	28,3	98,9	35,4	118,7	42,5	138,5	49,6	L
43,6	72,9	43,6	72,9	43,6	72,9	43,6	72,9	l_g
34,9	58,4	34,9	58,4	34,9	58,4	34,9	58,4	l_p
17,7	29,6	17,7	29,6	17,7	29,6	17,7	29,6	l_{pl}
16,2	27,2	16,6	27,9	16,9	28,4	17,2	28,8	l_{nk}
6,2	10,5	6,4	10,8	6,5	10,9	6,6	11,1	l_n
11,5	19,3	11,8	19,8	12,0	20,2	12,2	20,4	l_{sk}
4,4	7,4	4,6	7,6	4,6	7,8	4,7	7,9	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	ϑ
100	100	100	100	100	100	100	100	ϑ
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI11-3P-384xH, Wasser (20 °C)

Technische Daten: Baureihe RI19-3P-460xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RI19-3P- 460x25 • 460x50 • 460x75	RI19-3P- 460x100 • 460x125 • 460x150 • 460x175
Befestigungsgewinde Rotor	M8 x 16, 12 x (30°)	M8 x 16, 24 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M8 x 16, 11 x (30°)	M8 x 16, 23 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator	M8 x 16, 12 x (30°)	M8 x 16, 24 x (15°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI19-3P-460xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI19-3P-460x25	RI19-3P-460x50	RI19-3P-460x75	RI19-3P-460x100	RI19-3P-460x125	RI19-3P-460x150	RI19-3P-460x175
Polpaarzahl	P		38	38	38	38	38	38	38
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	838	1675	2488	3317	4105	4926	5747
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	642	1284	1906	2542	3145	3774	4403
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	472	944	1402	1869	2313	2775	3238
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	323	783	1252	1740	2211	2703	3197
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	146	344	537	730	895	1052	1210
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	229	556	889	1235	1570	1919	2270
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	104	244	382	518	635	747	859
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	1,9	3,9	5,7	7,6	9,4	11,3	13,2
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	4824	6560	8489	10419	12348	14278	16207
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1884	2563	3316	4070	4824	5577	6331
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	1146	2293	3439	4585	5731	6878	8024
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	181	339	487	621	722	802	885
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,087	0,044	0,029	0,022	0,017	0,015	0,012
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	10,87	18,65	24,34	29,30	33,30	37,16	40,69
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	3,28	6,55	9,83	13,10	16,38	19,65	15,28
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	7,50
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI19-3P-460x25	RI19-3P-460x50	RI19-3P-460x75	RI19-3P-460x100	RI19-3P-460x125	RI19-3P-460x150	RI19-3P-460x175
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H_2	mm	90,0	110,0	130,0	160,0	185,0	210,0	235,0
Rotormasse	m_1	kg	4,9	9,8	14,6	19,5	24,4	29,3	34,2
Statormasse	m_2	kg	37,6	50,4	63,4	79,1	93,5	107,8	122,1
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,24	0,47	0,71	0,94	1,18	1,41	1,65
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,9	3,8	5,7	7,5	9,4	11,3	13,2

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI19-3P-460xH

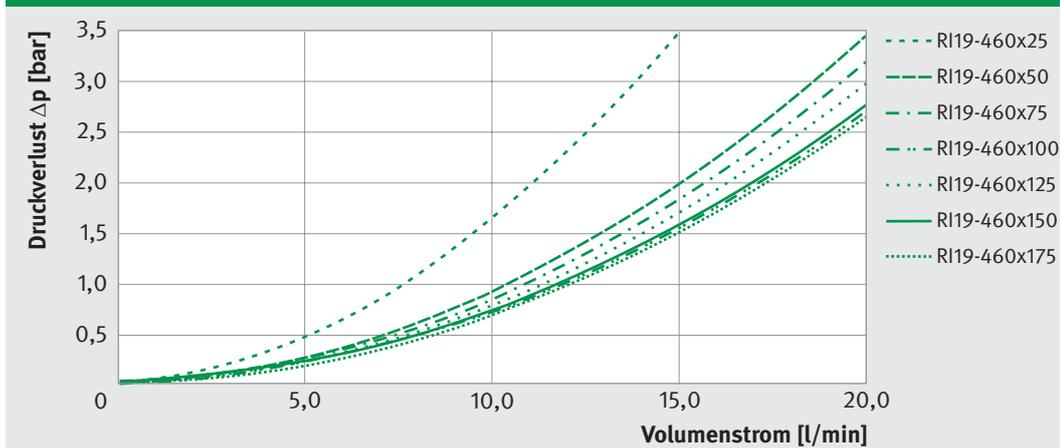
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI19-3P-460x25-WL	RI19-3P-460x25-WM	RI19-3P-460x50-WL	RI19-3P-460x50-WM	RI19-3P-460x75-WL	RI19-3P-460x75-WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	37,4	18,7	74,9	37,4	111,2	55,6
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	30,6	15,3	61,2	30,6	90,9	45,5
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	69	156	30	75	17	48
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	127	270	54	120	32	75
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	162	335	76	161	49	105
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	237	237	237	237	237	237
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	7,90	1,98	10,75	2,69	13,91	3,48
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	56,3	14,1	112,6	28,2	168,9	42,2
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	31,5	63,0	31,5	63,0	31,5	63,0
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	20,2	40,3	20,2	40,3	20,2	40,3
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	12,6	25,2	12,6	25,2	12,6	25,2
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	8,6	17,3	10,5	20,9	11,3	22,5
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	3,9	7,8	4,6	9,2	4,8	9,7
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	6,1	12,2	7,4	14,9	8,0	16,0
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	2,8	5,5	3,3	6,5	3,4	6,9
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

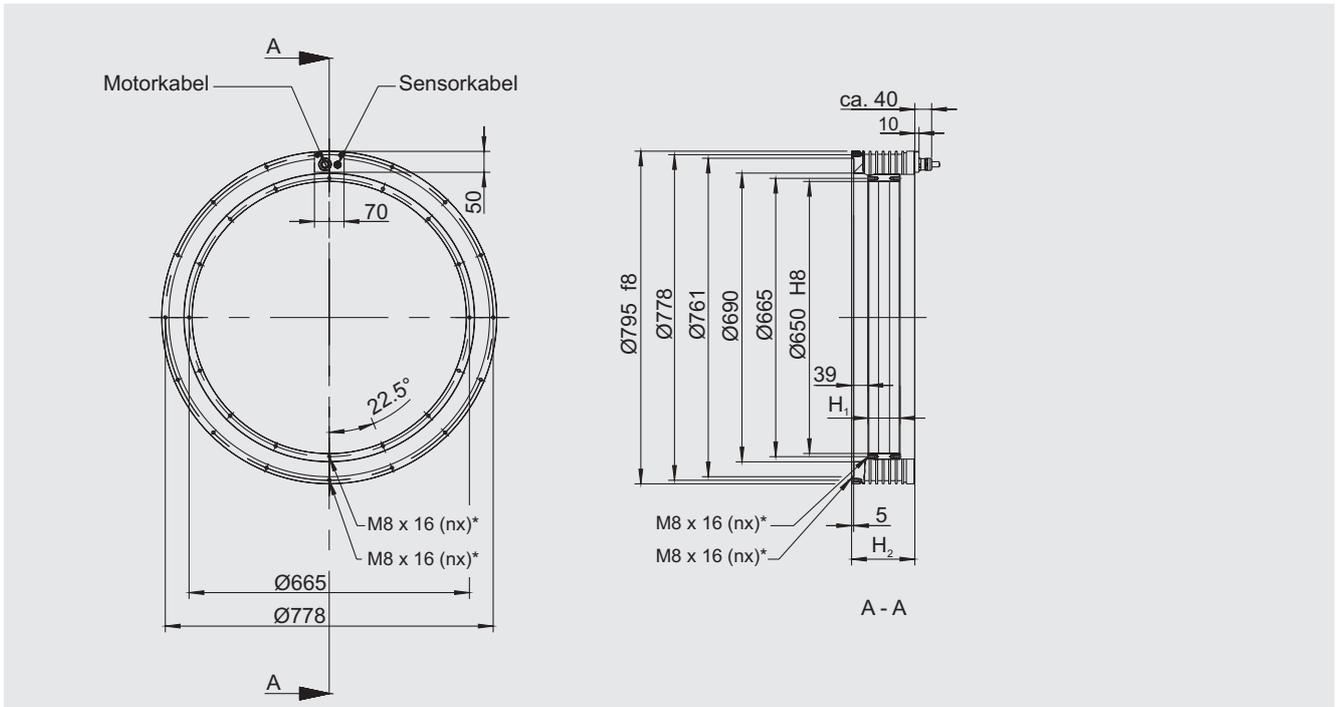
RI19-3P- 460x100- WL	RI19-3P- 460x100- WM	RI19-3P- 460x125- WL	RI19-3P- 460x125- WM	RI19-3P- 460x150- WL	RI19-3P- 460x150- WM	RI19-3P- 460x175- WL	RI19-3P- 460x175- WM	Symbol
148,2	74,1	183,4	91,7	220,1	110,1	256,8	128,4	k_M
121,2	60,6	150,0	75,0	180,0	90,0	210,0	105,0	k_u
10	34	5	25	1	19	0	15	n_{lp}
21	53	15	40	10	32	7	26	n_{lk}
35	77	28	62	22	51	19	43	n_{ln}
237	237	237	237	237	237	237	237	n_d
17,07	4,27	20,23	5,06	23,39	5,85	26,55	6,64	R_{25}
225,3	56,3	281,6	70,4	337,9	84,5	394,2	98,6	L
31,5	63,0	31,5	63,0	31,5	63,0	31,5	63,0	l_g
20,2	40,3	20,2	40,3	20,2	40,3	20,2	40,3	l_p
12,6	25,2	12,6	25,2	12,6	25,2	12,6	25,2	l_{pl}
11,7	23,5	12,1	24,1	12,3	24,6	12,4	24,9	l_{nk}
4,9	9,9	4,9	9,8	4,8	9,6	4,7	9,4	l_n
8,3	16,7	8,6	17,1	8,7	17,4	8,8	17,7	l_{sk}
3,5	7,0	3,5	6,9	3,4	6,8	3,3	6,7	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	ϑ
100	100	100	100	100	100	100	100	ϑ
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI19-3P-460xH, Wasser (20 °C)

Technische Daten: Baureihe RI13-3P-690xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RI13-3P- 690x25 • 690x50 • 690x75	RI13-3P- 690x100 • 690x125 • 690x150 • 690x175
Befestigungsgewinde Rotor	M8 x 16, 16 x (22,5°)	M8 x 16, 32 x (11,25°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M8 x 16, 15 x (22,5°)	M8 x 16, 31 x (11,25°)
Befestigungsgewinde Stator	M8 x 16, 16 x (22,5°)	M8 x 16, 32 x (11,25°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI13-3P-690xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI13-3P-690x25	RI13-3P-690x50	RI13-3P-690x75	RI13-3P-690x100	RI13-3P-690x125	RI13-3P-690x150	RI13-3P-690x175
Polpaarzahl	P		65	65	65	65	65	65	65
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	1947	3894	5782	7709	9539	11447	13355
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	1471	2942	4369	5825	7208	8649	10091
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	1082	2163	3212	4283	5300	6360	7420
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	708	1683	2691	3740	4752	5810	6871
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	328	755	1182	1606	1968	2314	2661
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	503	1195	1911	2655	3374	4125	4879
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	233	536	839	1140	1397	1643	1890
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	4,4	8,8	13,1	17,5	21,6	25,9	30,3
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	7544	10687	13830	16973	20116	23259	26403
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	2947	4175	5402	6630	7858	9086	10314
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	1643	3286	4928	6571	8214	9857	11500
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	271	509	731	932	1083	1202	1327
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,061	0,030	0,020	0,015	0,012	0,010	0,009
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	19,92	33,48	43,70	52,60	59,79	66,72	73,06
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	4,69	9,39	14,08	18,77	15,65	18,77	16,43
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	7,50	7,50	10,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI13-3P-690x25	RI13-3P-690x50	RI13-3P-690x75	RI13-3P-690x100	RI13-3P-690x125	RI13-3P-690x150	RI13-3P-690x175
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H_2	mm	110,0	130,0	150,0	180,0	205,0	230,0	255,0
Rotormasse	m_1	kg	7,6	15,2	22,8	30,4	38,0	45,6	53,2
Statormasse	m_2	kg	62,9	81,6	99,8	122,9	143,2	163,7	184,1
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	3,3	6,6	9,9	13,1	16,4	19,7	23,0

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI13-3P-690xH

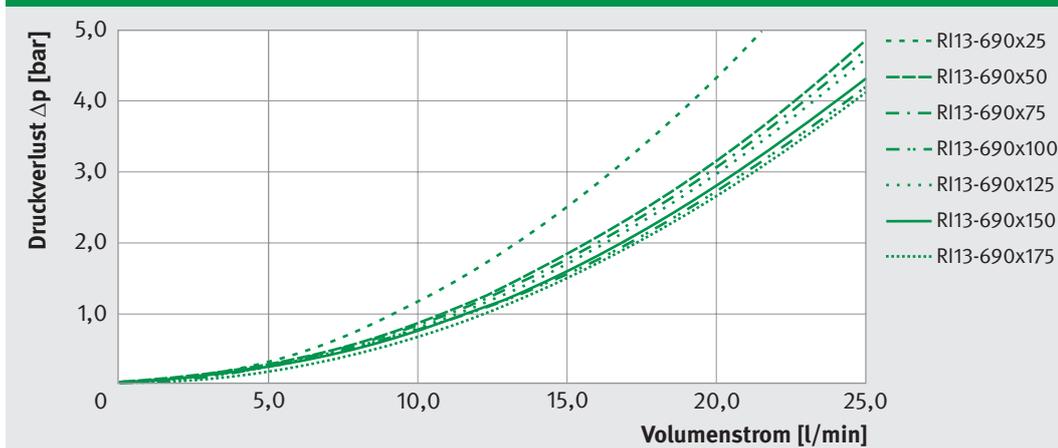
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI13-3P-690x25-WL	RI13-3P-690x25-WM	RI13-3P-690x50-WL	RI13-3P-690x50-WM	RI13-3P-690x75-WL	RI13-3P-690x75-WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	35,9	25,0	71,8	49,9	106,6	74,1
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	29,4	20,4	58,7	40,8	87,2	60,6
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	73	110	34	53	21	34
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	136	200	60	90	37	56
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	172	250	82	120	53	79
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	138	138	138	138	138	138
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	2,17	1,05	3,07	1,49	3,97	1,92
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	14,5	7,0	29,1	14,1	43,6	21,1
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	75,3	108,4	75,3	108,4	75,3	108,4
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	48,2	69,3	48,2	69,3	48,2	69,3
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	30,1	43,3	30,1	43,3	30,1	43,3
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	19,7	28,3	23,4	33,7	25,2	36,2
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	9,1	13,1	10,5	15,1	11,1	15,9
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	14,0	20,1	16,6	23,9	17,9	25,7
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	6,5	9,3	7,5	10,7	7,9	11,3
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

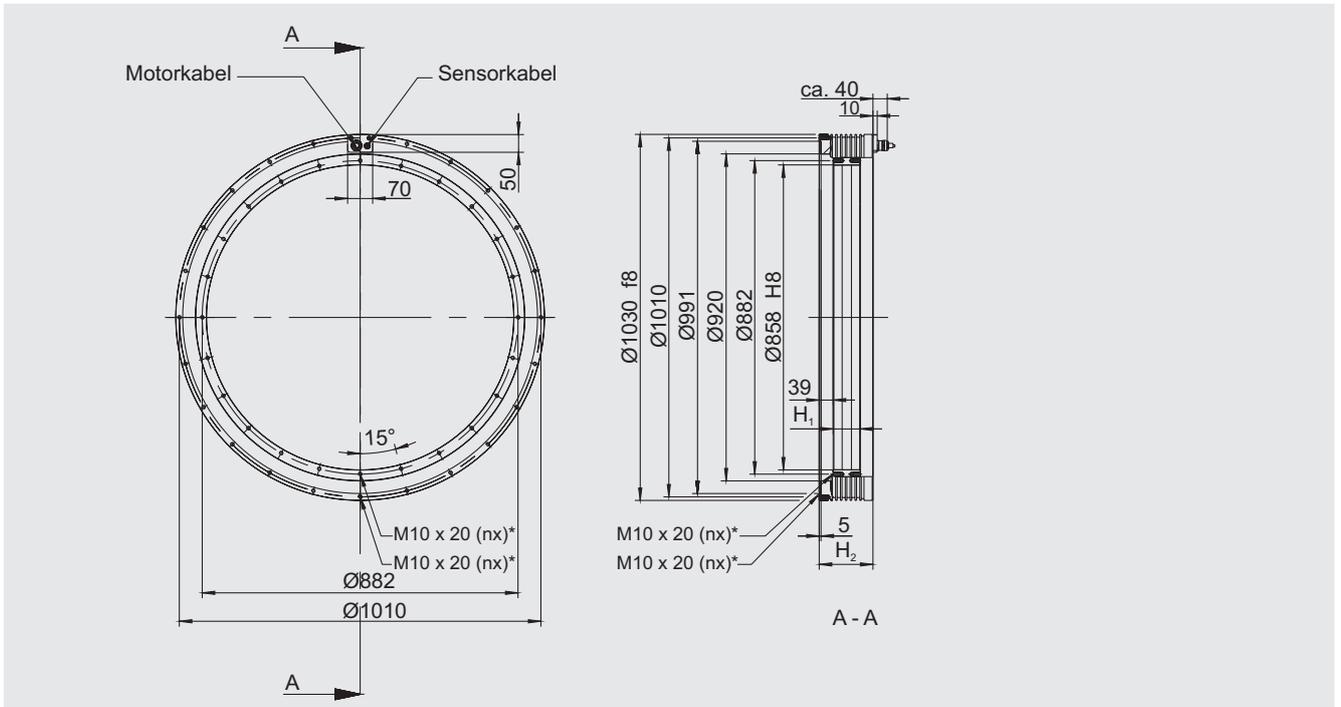
RI13-3P- 690x100- WL	RI13-3P- 690x100- WM	RI13-3P- 690x125- WL	RI13-3P- 690x125- WM	RI13-3P- 690x150- WL	RI13-3P- 690x150- WM	RI13-3P- 690x175- WL	RI13-3P- 690x175- WM	Symbol
142,2	98,8	175,9	122,3	211,1	146,7	246,3	171,2	k_M
116,3	80,8	143,9	100,0	172,7	120,0	201,5	140,0	k_u
14	24	10	18	7	14	5	11	n_{lp}
26	40	19	30	15	24	12	20	n_{lk}
39	58	31	46	25	38	21	32	n_{ln}
138	138	138	138	138	138	138	138	n_d
4,87	2,36	5,77	2,80	6,68	3,24	7,58	3,67	R_{25}
58,2	28,1	72,7	35,1	87,3	42,2	101,8	49,2	L
75,3	108,4	75,3	108,4	75,3	108,4	75,3	108,4	l_g
48,2	69,3	48,2	69,3	48,2	69,3	48,2	69,3	l_p
30,1	43,3	30,1	43,3	30,1	43,3	30,1	43,3	l_{pl}
26,3	37,8	27,0	38,8	27,5	39,5	27,9	40,1	l_{nk}
11,3	16,2	11,2	16,1	11,0	15,7	10,8	15,5	l_n
18,7	26,8	19,2	27,5	19,5	28,1	19,8	28,4	l_{sk}
8,0	11,5	7,9	11,4	7,8	11,2	7,7	11,0	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	ϑ
100	100	100	100	100	100	100	100	ϑ
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI13-3P-690xH, Wasser (20 °C)

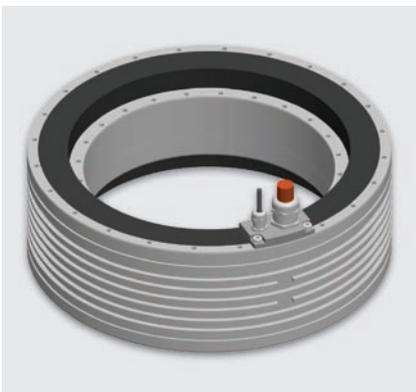
Technische Daten: Baureihe RI11-3P-920xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

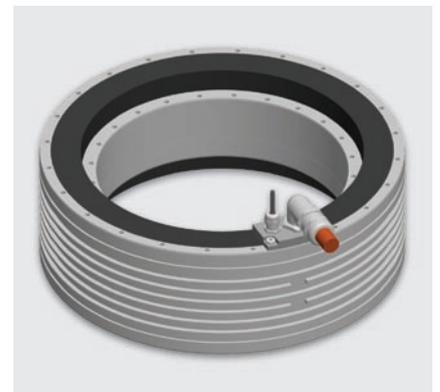
Befestigungsgewinde	RI11-3P- 920x25 • 920x50 • 920x75	RI11-3P- 920x100 • 920x125 • 920x150 • 920x175
Befestigungsgewinde Rotor	M10 x 20, 24 x (15°)	M10 x 20, 48 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M10 x 20, 23 x (15°)	M10 x 20, 47 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M10 x 20, 24 x (15°)	M10 x 20, 48 x (7,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-920xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-920x25	RI11-3P-920x50	RI11-3P-920x75	RI11-3P-920x100	RI11-3P-920x125	RI11-3P-920x150	RI11-3P-920x175
Polpaarzahl	P		66	66	66	66	66	66	66
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	3681	7363	11044	14725	18406	22088	25769
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	3323	6645	9968	13290	16613	19936	23258
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	1888	3776	5664	7551	9439	11327	13215
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	1249	2967	4792	6660	8549	10451	12361
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	585	1348	2130	2893	3582	4211	4845
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	887	2107	3402	4728	6070	7420	8777
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	415	957	1512	2054	2543	2990	3440
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	10,0	19,9	29,9	39,9	49,8	59,8	69,8
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	15046	21315	27584	33853	40122	46392	52661
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	3761	5329	6896	8463	10031	11598	13165
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	2139	4279	6418	8557	10697	12836	14975
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	361	679	975	1242	1444	1603	1769
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,047	0,023	0,016	0,012	0,009	0,008	0,007
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	30,78	51,72	68,20	82,08	94,25	105,18	115,17
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	6,11	12,22	18,34	16,30	15,28	18,34	17,11
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	7,50	10,00	10,00	12,50
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI11-3P-920x25	RI11-3P-920x50	RI11-3P-920x75	RI11-3P-920x100	RI11-3P-920x125	RI11-3P-920x150	RI11-3P-920x175
Höhe Rotor	H_1	mm	26,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H_2	mm	110,0	130,0	150,0	180,0	205,0	230,0	255,0
Rotormasse	m_1	kg	15,6	31,1	46,7	62,3	77,8	93,4	109,0
Statormasse	m_2	kg	89,7	115,7	141,1	172,6	201,0	229,5	257,9
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	3,07	6,14	9,21	12,28	15,35	18,42	21,49
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	3,5	7,0	10,4	13,9	17,3	20,8	24,3

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RI11-3P-920xH

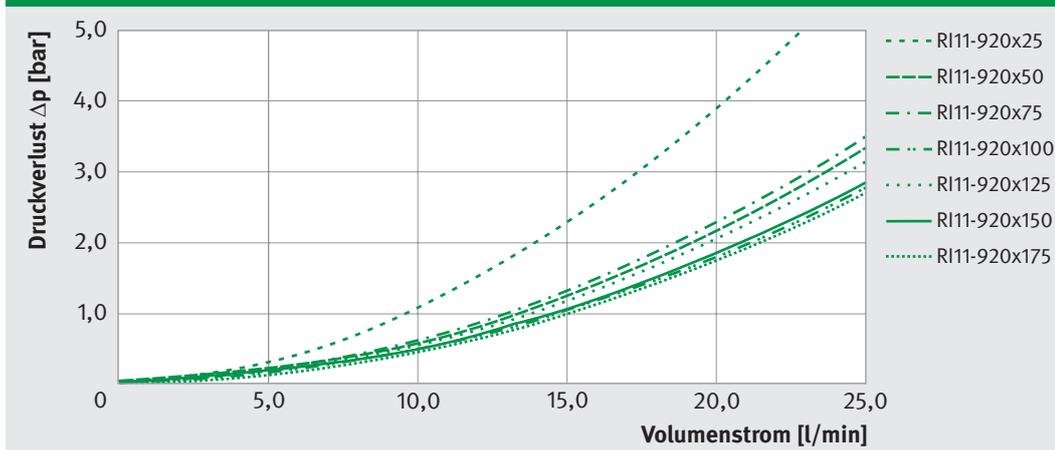
Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RI11-3P-920x25-WLZ	RI11-3P-920x25-WMZ	RI11-3P-920x50-WLZ	RI11-3P-920x50-WMZ	RI11-3P-920x75-WLZ	RI11-3P-920x75-WMZ
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	59,2	36,0	118,3	72,1	177,5	108,1
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	48,4	29,5	96,8	59,0	145,2	88,5
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	51	94	22	44	11	27
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	95	162	42	75	26	47
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	108	181	52	88	33	57
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	136	136	136	136	136	136
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	2,5	0,9	3,5	1,3	4,6	1,7
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	12,9	4,7	25,1	9,3	37,7	14,0
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	79,8	130,9	79,8	130,9	79,8	130,9
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	63,8	104,7	63,8	104,7	63,8	104,7
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	31,9	52,4	31,9	52,4	31,9	52,4
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	21,0	34,6	24,9	41,2	26,8	44,3
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	9,8	16,2	11,3	18,7	11,9	19,7
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	14,9	24,6	17,7	29,2	19,1	31,5
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	7,0	11,5	8,0	13,3	8,5	14,0
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

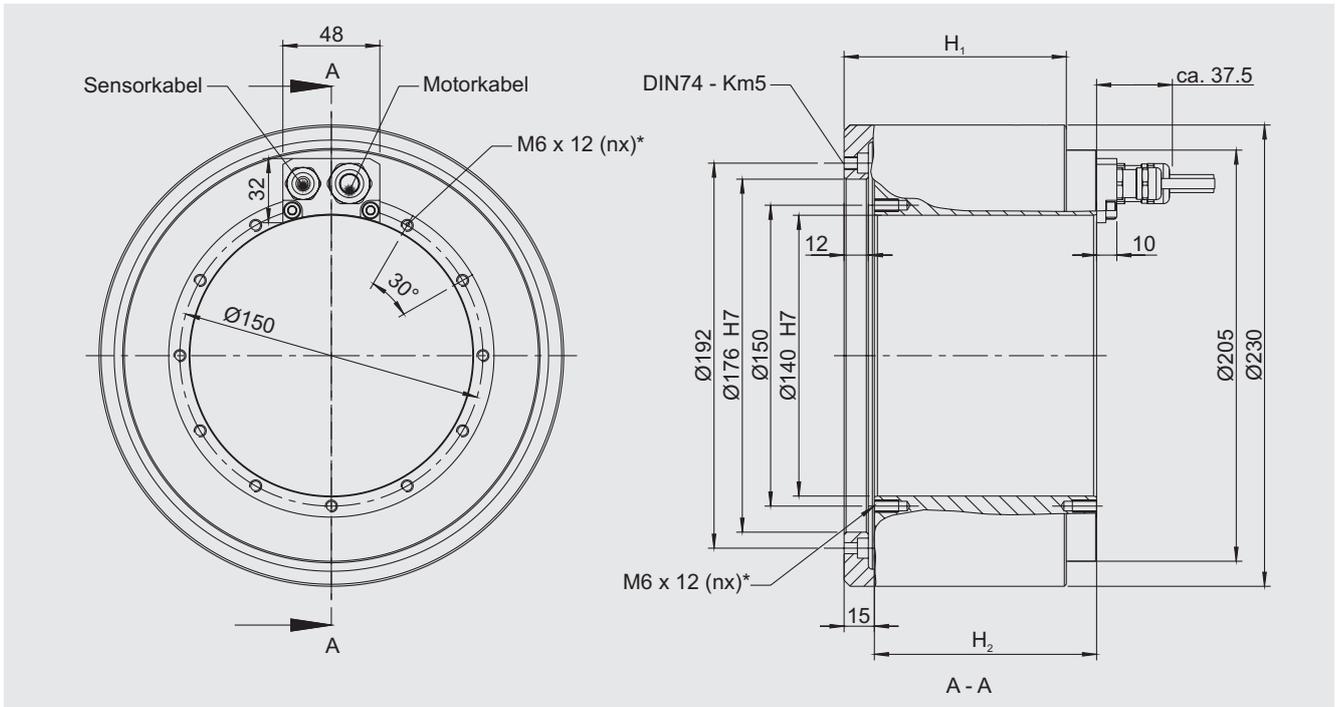
RI11-3P- 920x100- WLZ	RI11-3P- 920x100- WMZ	RI11-3P- 920x125- WLZ	RI11-3P- 920x125- WMZ	RI11-3P- 920x150- WLZ	RI11-3P- 920x150- WMZ	RI11-3P- 920x175- WLZ	RI11-3P- 920x175- WMZ	Symbol
236,6	144,2	295,8	180,2	354,9	216,3	414,1	252,3	k_M
193,5	117,9	241,9	147,4	290,3	176,9	338,7	206,4	k_u
6	18	3	13	0	9	0	7	n_{lp}
17	33	13	25	9	20	7	16	n_{lk}
24	42	19	33	15	27	13	23	n_{ln}
136	136	136	136	136	136	136	136	n_d
5,6	2,1	6,6	2,4	7,7	2,8	8,7	3,2	R_{25}
50,2	18,7	62,8	23,3	75,3	28,0	87,9	32,6	L
79,8	130,9	79,8	130,9	79,8	130,9	79,8	130,9	l_g
63,8	104,7	63,8	104,7	63,8	104,7	63,8	104,7	l_p
31,9	52,4	31,9	52,4	31,9	52,4	31,9	52,4	l_{pl}
28,0	46,2	28,7	47,4	29,3	48,3	29,7	49,0	l_{nk}
12,2	20,1	12,0	19,9	11,8	19,5	11,6	19,2	l_n
19,9	32,8	20,4	33,7	20,8	34,3	21,1	34,8	l_{sk}
8,6	14,2	8,5	14,1	8,4	13,8	8,3	13,6	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	\varnothing
100	100	100	100	100	100	100	100	\varnothing
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}



Druckverluste: RI11-3P-920xH, Wasser (20 °C)

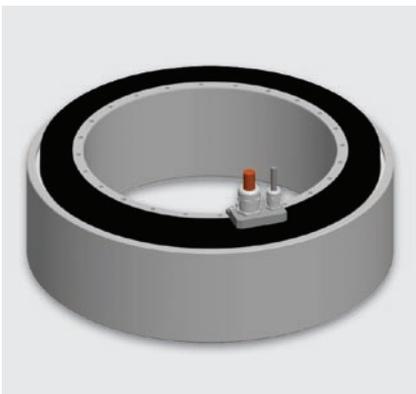
Technische Daten: Baureihe RE19-3P-205xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RE19-3P- 205x25 • 205x50 • 205x75	RE19-3P- 205x100 • 205x125 • 205x150 • 205x175
Befestigungsgewinde Rotor	Km5, 12 x (30°)	Km5, 24 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M6 x 12, 11 x (30°)	M6 x 12, 21 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator	M6 x 12, 12 x (30°)	M6 x 12, 24 x (15°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RE19-3P-205xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RE19-3P-205x25	RE19-3P-205x50	RE19-3P-205x75	RE19-3P-205x100	RE19-3P-205x125	RE19-3P-205x150	RE19-3P-205x175
Polpaarzahl	P		19	19	19	19	19	19	19
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	134	252	379	505	631	757	883
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	114	215	322	429	536	644	751
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	79	158	237	315	394	473	552
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	39	90	144	198	254	309	365
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	21	48	75	101	124	146	167
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	27	64	102	141	180	219	259
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	15	34	53	72	88	104	119
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,3
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	2848	4205	5561	6918	8274	9630	10987
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1113	1643	2172	2702	3232	3762	4292
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	348	695	1043	1390	1738	2085	2433
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	80	151	217	277	322	357	394
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,288	0,144	0,096	0,072	0,058	0,048	0,041
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	2,36	3,89	5,08	6,07	6,94	7,72	8,43
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	0,99	1,99	2,98	3,97	4,97	5,96	6,95
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RE19-3P-205x25	RE19-3P-205x50	RE19-3P-205x75	RE19-3P-205x100	RE19-3P-205x125	RE19-3P-205x150	RE19-3P-205x175
Höhe Rotor	H_1	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	185,0	210,0
Höhe Stator	H_2	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	185,0	210,0
Rotormasse	m_1	kg	4,0	5,5	6,9	8,4	9,8	11,3	12,7
Statormasse	m_2	kg	6,2	9,3	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,046	0,064	0,081	0,099	0,116	0,134	0,151
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	0,9	1,8	2,7	3,5	4,4	5,3	6,1

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RE19-3P-205xH

Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RE19-3P- 205x25- WL	RE19-3P- 205x25- WM	RE19-3P- 205x50- WL	RE19-3P- 205x50- WM	RE19-3P- 205x75- WL	RE19-3P- 205x75- WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	7,66	3,83	15,32	7,66	22,98	11,49
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	6,27	3,13	12,53	6,27	18,80	9,40
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	425	932	191	447	111	285
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	764	1582	352	750	220	481
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	839	1711	405	838	262	550
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	474	474	352	474	220	474
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	7,00	1,75	10,33	2,58	13,66	3,42
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	22,1	5,5	44,2	11,0	66,3	16,6
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	20,6	41,2	20,6	41,2	20,6	41,2
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	16,5	32,9	16,5	32,9	16,5	32,9
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	10,3	20,6	10,3	20,6	10,3	20,6
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	5,0	10,1	5,9	11,7	6,3	12,5
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	2,8	5,5	3,1	6,2	3,3	6,5
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	3,6	7,2	4,2	8,3	4,4	8,9
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	2,0	3,9	2,2	4,4	2,3	4,6
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

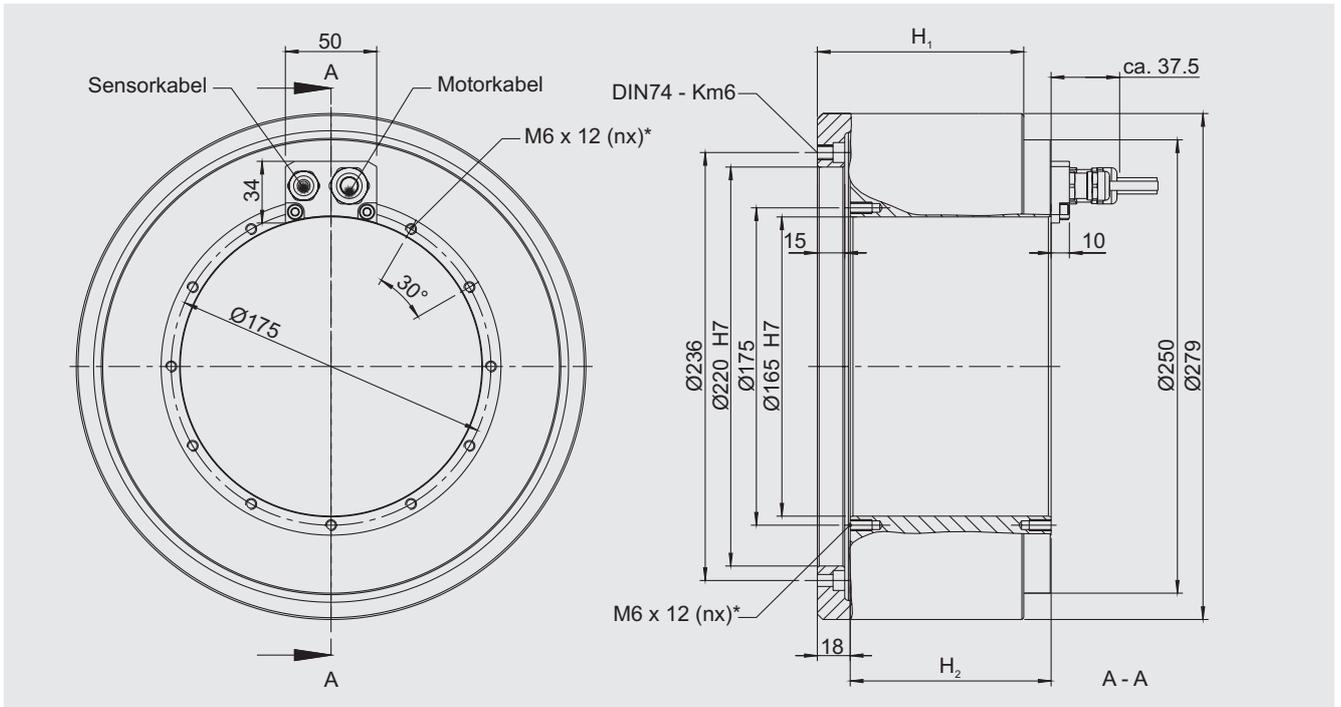
*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

RE19-3P- 205x100- WL	RE19-3P- 205x100- WM	RE19-3P- 205x125- WL	RE19-3P- 205x125- WM	RE19-3P- 205x150- WL	RE19-3P- 205x150- WM	RE19-3P- 205x175- WL	RE19-3P- 205x175- WM	Symbol
30,65	15,32	38,31	19,15	45,97	22,98	53,63	26,81	k_M
25,07	12,53	31,33	15,67	37,60	18,80	43,87	21,93	k_u
69	203	43	153	24	120	9	96	n_{Ip}
155	349	116	271	90	219	72	182	n_{Ik}
191	407	150	323	122	267	103	227	n_{In}
155	349	116	271	90	219	72	182	n_d
17,00	4,25	20,33	5,08	23,66	5,92	26,99	6,75	R_{25}
88,4	22,1	110,5	27,6	132,6	33,1	154,7	38,7	L
20,6	41,2	20,6	41,2	20,6	41,2	20,6	41,2	l_g
16,5	32,9	16,5	32,9	16,5	32,9	16,5	32,9	l_p
10,3	20,6	10,3	20,6	10,3	20,6	10,3	20,6	l_{pl}
6,5	13,0	6,6	13,2	6,7	13,4	6,8	13,6	l_{nk}
3,3	6,6	3,2	6,5	3,2	6,3	3,1	6,2	l_n
4,6	9,2	4,7	9,4	4,8	9,5	4,8	9,7	l_{sk}
2,3	4,7	2,3	4,6	2,3	4,5	2,2	4,4	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	\varnothing
100	100	100	100	100	100	100	100	\varnothing
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}

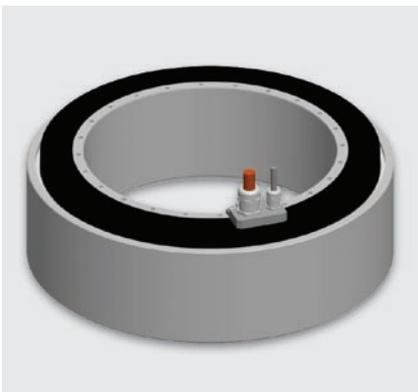
Technische Daten: Baureihe RE11-3P-250xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

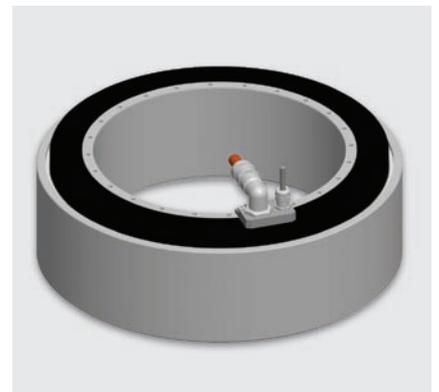
Befestigungsgewinde	RE11-3P- 250x25 • 250x50 • 250x75	RE11-3P- 250x100 • 250x125 • 250x150 • 250x175
Befestigungsgewinde Rotor	Km6, 12 x (30°)	Km6, 24 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M6 x 12, 11 x (30°)	M6 x 12, 21 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator	M6 x 12, 12 x (30°)	M6 x 12, 24 x (15°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-250xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-250x25	RE11-3P-250x50	RE11-3P-250x75	RE11-3P-250x100	RE11-3P-250x125	RE11-3P-250x150	RE11-3P-250x175
Polpaarzahl	P		22	22	22	22	22	22	22
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	249	497	738	984	1218	1462	1706
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	178	356	528	705	872	1047	1221
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	131	262	389	518	641	770	898
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	69	162	258	358	455	556	657
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	39	89	138	187	229	269	310
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	49	115	184	255	323	394	466
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	27	63	98	133	163	191	220
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	0,5	1,1	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	2867	4114	5361	6607	7854	9101	10347
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1120	1607	2094	2581	3068	3555	4042
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	402	803	1205	1606	2008	2409	2811
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	98	184	265	338	393	436	481
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,249	0,125	0,083	0,062	0,050	0,042	0,036
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	3,91	6,53	8,49	10,20	11,58	12,91	14,12
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	1,15	2,29	3,44	4,59	5,74	6,88	8,03
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-250x25	RE11-3P-250x50	RE11-3P-250x75	RE11-3P-250x100	RE11-3P-250x125	RE11-3P-250x150	RE11-3P-250x175
Höhe Rotor	H_1	mm	63,0	88,0	113,0	138,0	163,0	188,0	213,0
Höhe Stator	H_2	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	185,0	210,0
Rotormasse	m_1	kg	6,2	8,3	10,4	12,4	14,5	16,6	18,7
Statormasse	m_2	kg	9,3	14,1	18,9	23,7	28,5	33,4	38,2
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,106	0,142	0,179	0,216	0,253	0,290	0,326
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-250xH

Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RE11-3P- 250x25- WL	RE11-3P- 250x25- WM	RE11-3P- 250x50- WL	RE11-3P- 250x50- WM	RE11-3P- 250x75- WL	RE11-3P- 250x75- WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	12,50	6,25	25,00	12,50	37,14	18,57
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	10,23	5,11	20,45	10,23	30,38	15,19
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	272	598	123	288	73	185
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	466	968	214	457	134	295
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	511	1045	246	511	160	338
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	409	409	214	409	134	295
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	6,82	1,70	9,78	2,45	12,75	3,19
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	28,5	7,1	57,0	14,3	85,6	21,4
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	26,2	52,3	26,2	52,3	26,2	52,3
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	16,7	33,5	16,7	33,5	16,7	33,5
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	10,5	20,9	10,5	20,9	10,5	20,9
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	5,5	11,0	6,5	13,0	7,0	13,9
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	3,1	6,2	3,5	7,1	3,7	7,4
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	3,9	7,8	4,6	9,2	4,9	9,9
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	2,2	4,4	2,5	5,0	2,6	5,3
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

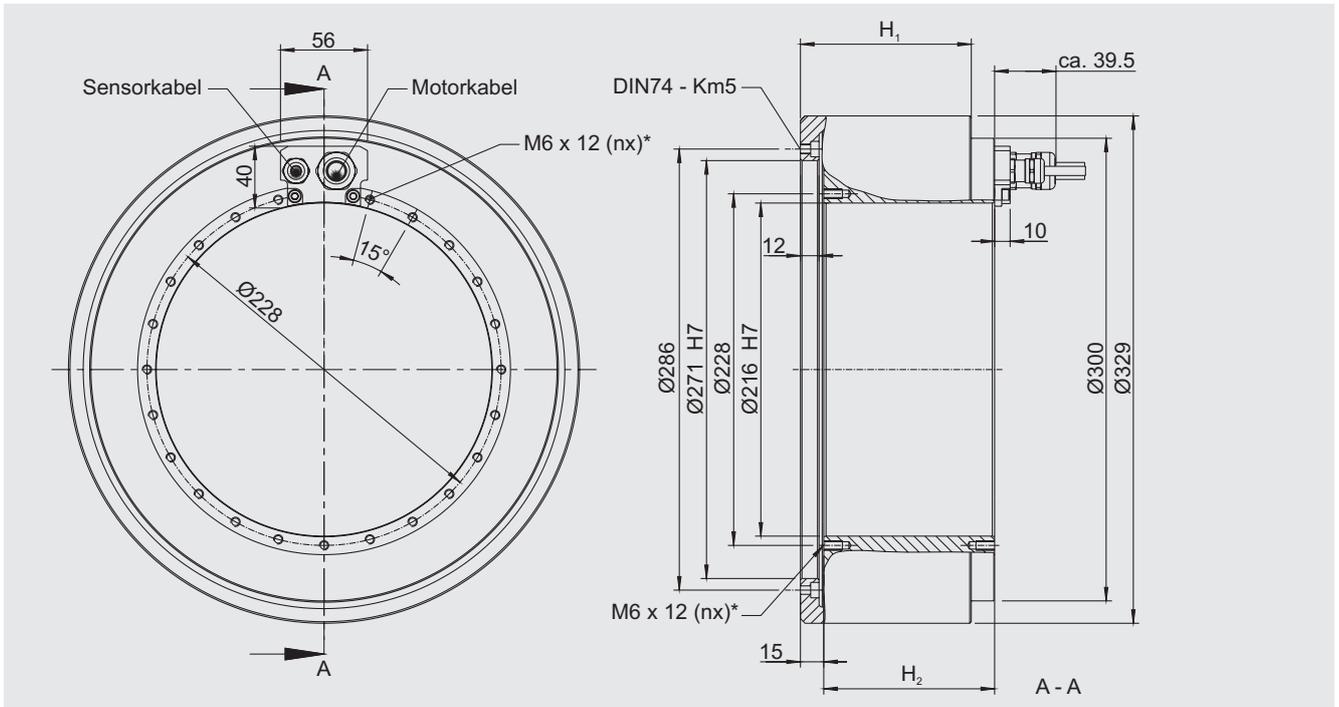
*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

RE11-3P- 250x100- WL	RE11-3P- 250x100- WM	RE11-3P- 250x125- WL	RE11-3P- 250x125- WM	RE11-3P- 250x150- WL	RE11-3P- 250x150- WM	RE11-3P- 250x175- WL	RE11-3P- 250x175- WM	Symbol
49,52	24,76	61,28	30,64	73,54	36,77	85,79	42,90	k_M
40,50	20,25	50,13	25,06	60,15	30,08	70,18	35,09	k_u
47	132	31	101	19	80	10	64	n_{lp}
94	214	71	167	55	135	44	112	n_{lk}
117	250	92	200	75	165	63	140	n_{ln}
94	214	71	167	55	135	44	112	n_d
15,71	3,93	18,68	4,67	21,64	5,41	24,61	6,15	R_{25}
114,1	28,5	142,6	35,7	171,1	42,8	199,7	49,9	L
26,2	52,3	26,2	52,3	26,2	52,3	26,2	52,3	l_g
16,7	33,5	16,7	33,5	16,7	33,5	16,7	33,5	l_p
10,5	20,9	10,5	20,9	10,5	20,9	10,5	20,9	l_{pl}
7,2	14,5	7,4	14,8	7,6	15,1	7,7	15,3	l_{nk}
3,8	7,6	3,7	7,5	3,7	7,3	3,6	7,2	l_n
5,1	10,3	5,3	10,5	5,4	10,7	5,4	10,9	l_{sk}
2,7	5,4	2,7	5,3	2,6	5,2	2,6	5,1	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	\varnothing
100	100	100	100	100	100	100	100	\varnothing
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}

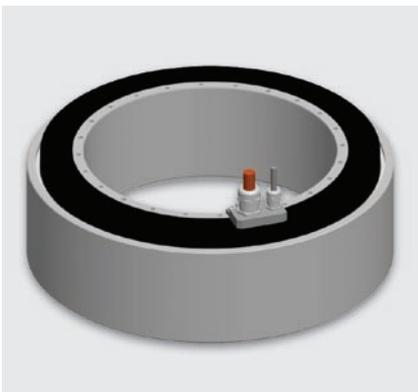
Technische Daten: Baureihe RE13-3P-300xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RE13-3P- 300x25 • 300x50 • 300x75	RE13-3P- 300x100 • 300x125 • 300x150 • 300x175
Befestigungsgewinde Rotor	Km5, 24 x (15°)	Km5, 48 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M6 x 12, 23 x (15°)	M6 x 12, 45 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M6 x 12, 24 x (15°)	M6 x 12, 48 x (7,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RE13-3P-300xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RE13-3P-300x25	RE13-3P-300x50	RE13-3P-300x75	RE13-3P-300x100	RE13-3P-300x125	RE13-3P-300x150	RE13-3P-300x175
Polpaarzahl	P		26	26	26	26	26	26	26
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	308	617	916	1221	1511	1814	2094
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	244	488	725	967	1197	1436	1658
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	158	316	470	626	775	930	1074
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	97	231	369	513	651	796	932
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	53	122	190	258	317	372	424
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	69	164	262	364	463	565	662
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	37	86	135	183	225	264	301
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	0,7	1,5	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	3489	4943	6396	7850	9304	10758	12211
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1058	1498	1939	2380	2821	3261	3702
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	518	1036	1554	2072	2591	3109	3627
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	118	221	318	405	471	523	577
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,193	0,097	0,064	0,048	0,039	0,032	0,028
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	4,86	8,17	10,67	12,84	14,59	16,29	17,65
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	1,48	2,96	4,44	5,92	7,40	8,88	10,36
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RE13-3P-300x25	RE13-3P-300x50	RE13-3P-300x75	RE13-3P-300x100	RE13-3P-300x125	RE13-3P-300x150	RE13-3P-300x175
Höhe Rotor	H_1	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	185,0	210,0
Höhe Stator	H_2	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	185,0	210,0
Rotormasse	m_1	kg	6,7	9,2	11,6	14,1	16,5	19,0	21,4
Statormasse	m_2	kg	11,6	17,6	23,5	29,4	35,3	41,2	47,1
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,16	0,22	0,29	0,35	0,41	0,47	0,53
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RE13-3P-300xH

Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RE13-3P-300x25-WL	RE13-3P-300x25-WM	RE13-3P-300x50-WL	RE13-3P-300x50-WM	RE13-3P-300x75-WL	RE13-3P-300x75-WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	13,74	6,87	27,49	13,74	40,82	20,41
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	11,24	5,62	22,48	11,24	33,39	16,69
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	226	492	104	238	63	154
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	409	849	186	397	116	255
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	461	942	222	459	144	303
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	346	346	186	346	116	255
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	5,32	1,33	7,54	1,89	9,76	2,44
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	24,9	6,2	49,8	12,5	74,7	18,7
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	28,8	57,5	28,8	57,5	28,8	57,5
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	20,9	41,8	20,9	41,8	20,9	41,8
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	11,5	23,0	11,5	23,0	11,5	23,0
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	7,1	14,1	8,4	16,8	9,0	18,1
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	3,8	7,7	4,4	8,8	4,7	9,3
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	5,0	10,0	6,0	11,9	6,4	12,8
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	2,7	5,5	3,1	6,3	3,3	6,6
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

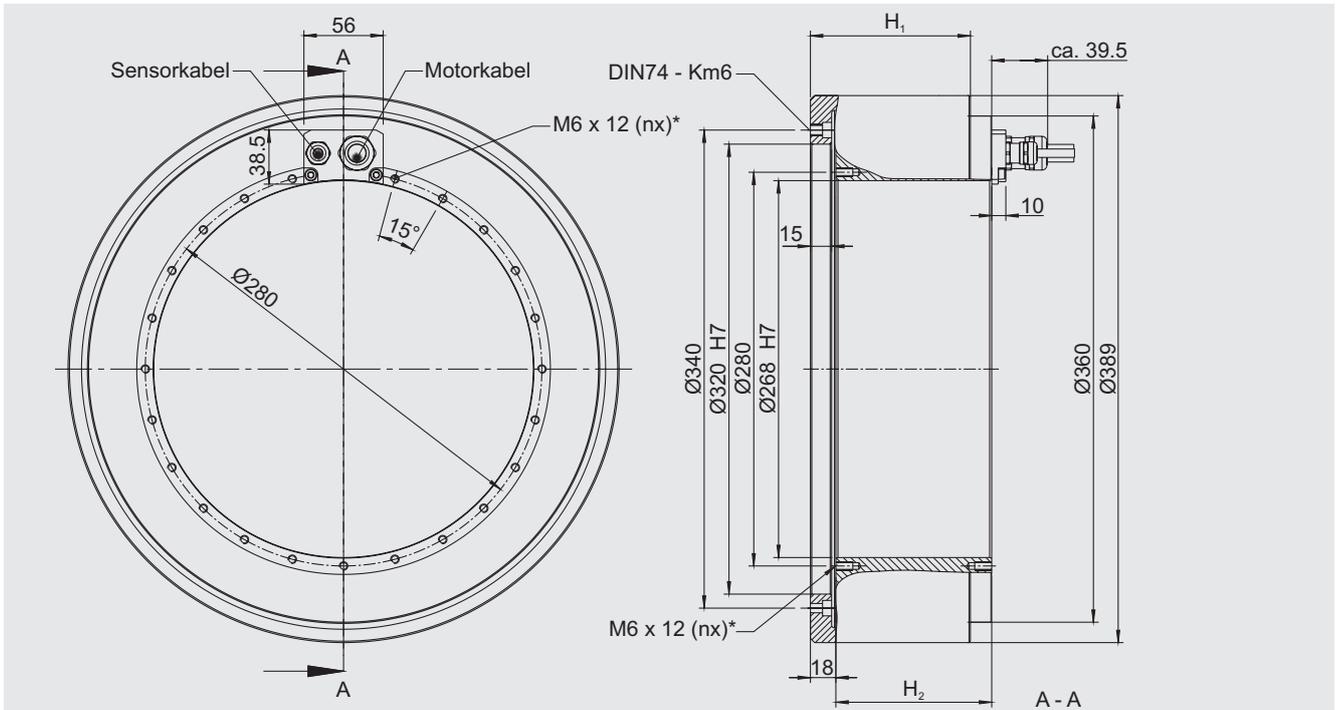
*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

RE13-3P- 300x100- WL	RE13-3P- 300x100- WM	RE13-3P- 300x125- WL	RE13-3P- 300x125- WM	RE13-3P- 300x150- WL	RE13-3P- 300x150- WM	RE13-3P- 300x175- WL	RE13-3P- 300x175- WM	Symbol
54,42	27,21	67,34	33,67	80,81	40,41	93,32	46,66	k_M
44,52	22,26	55,08	27,54	66,10	33,05	76,33	38,17	k_u
41	111	28	85	19	68	12	55	n_{lp}
82	184	62	143	48	116	39	97	n_{lk}
105	224	83	179	68	148	58	127	n_{ln}
82	184	62	143	48	116	39	97	n_d
11,98	2,99	14,20	3,55	16,41	4,10	18,63	4,66	R_{25}
99,6	24,9	124,5	31,1	149,4	37,4	174,3	43,6	L
28,8	57,5	28,8	57,5	28,8	57,5	28,8	57,5	l_g
20,9	41,8	20,9	41,8	20,9	41,8	20,9	41,8	l_p
11,5	23,0	11,5	23,0	11,5	23,0	11,5	23,0	l_{pl}
9,4	18,8	9,7	19,3	9,9	19,7	10,0	20,0	l_{nk}
4,7	9,5	4,7	9,4	4,6	9,2	4,5	9,1	l_n
6,7	13,4	6,9	13,7	7,0	14,0	7,1	14,2	l_{sk}
3,4	6,7	3,3	6,7	3,3	6,5	3,2	6,5	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	\varnothing
100	100	100	100	100	100	100	100	\varnothing
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}

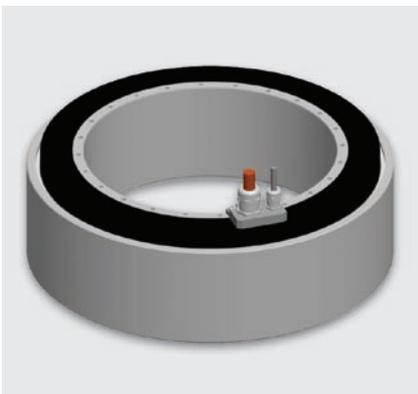
Technische Daten: Baureihe RE11-3P-360xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

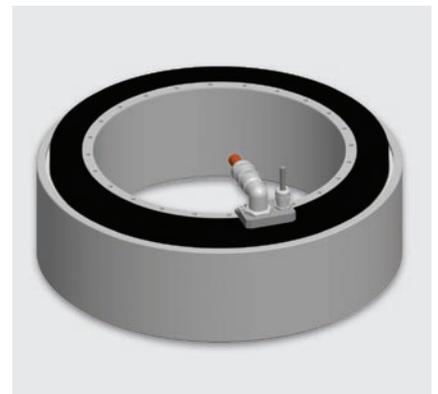
Befestigungsgewinde	RE11-3P- 360x25 • 360x50 • 360x75	RE11-3P- 360x100 • 360x125 • 360x150 • 360x175
Befestigungsgewinde Rotor	Km6, 24 x (15°)	Km6, 48 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M6 x 12, 23 x (15°)	M6 x 12, 45 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M6 x 12, 24 x (15°)	M6 x 12, 48 x (7,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-360xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-360x25	RE11-3P-360x50	RE11-3P-360x75	RE11-3P-360x100	RE11-3P-360x125	RE11-3P-360x150	RE11-3P-360x175
Polpaarzahl	P		33	33	33	33	33	33	33
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	467	924	1372	1829	2262	2715	3167
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	437	866	1285	1714	2120	2544	2968
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	267	528	784	1045	1293	1551	1810
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	160	374	595	826	1047	1279	1511
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	86	196	305	413	506	594	683
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	114	265	423	586	744	908	1073
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	61	139	216	293	359	422	485
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	1,3	2,6	3,9	5,1	6,4	7,6	8,9
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	5395	7740	10086	12431	14777	17122	19468
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1349	1935	2521	3108	3694	4281	4867
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	630	1261	1891	2521	3152	3782	4412
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	141	266	382	486	565	627	692
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,159	0,079	0,053	0,040	0,032	0,026	0,023
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	7,26	12,00	15,61	18,74	21,27	23,71	25,94
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	1,80	3,60	5,40	7,20	9,01	10,81	12,61
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-360x25	RE11-3P-360x50	RE11-3P-360x75	RE11-3P-360x100	RE11-3P-360x125	RE11-3P-360x150	RE11-3P-360x175
Höhe Rotor	H_1	mm	63,0	88,0	113,0	138,0	163,0	188,0	213,0
Höhe Stator	H_2	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	185,0	210,0
Rotormasse	m_1	kg	9,5	12,4	15,4	18,4	21,3	24,3	27,2
Statormasse	m_2	kg	15,3	23,3	31,2	39,1	47,1	55,0	62,9
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,39	0,42	0,53	0,63	0,74	0,84	0,95
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,6	3,2	4,7	6,3	7,8	9,4	10,9

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-360xH

Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RE11-3P- 360x25- WL	RE11-3P- 360x25- WM	RE11-3P- 360x50- WL	RE11-3P- 360x50- WM	RE11-3P- 360x75- WL	RE11-3P- 360x75- WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	12,35	8,24	24,46	16,30	36,31	24,21
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	10,10	6,74	20,00	13,34	29,70	19,80
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	245	381	116	185	73	119
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	468	714	219	337	139	217
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	521	789	255	389	168	257
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	273	273	219	273	139	217
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	1,93	0,86	2,77	1,23	3,61	1,60
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	9,5	4,2	19,0	8,4	28,5	12,7
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	54,0	80,9	54,0	80,9	54,0	80,9
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	43,2	64,8	43,2	64,8	43,2	64,8
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	21,6	32,4	21,6	32,4	21,6	32,4
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	12,9	19,4	15,3	22,9	16,4	24,6
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	7,0	10,5	8,0	12,0	8,4	12,6
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	9,2	13,8	10,8	16,3	11,6	17,5
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	5,0	7,4	5,7	8,5	6,0	8,9
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

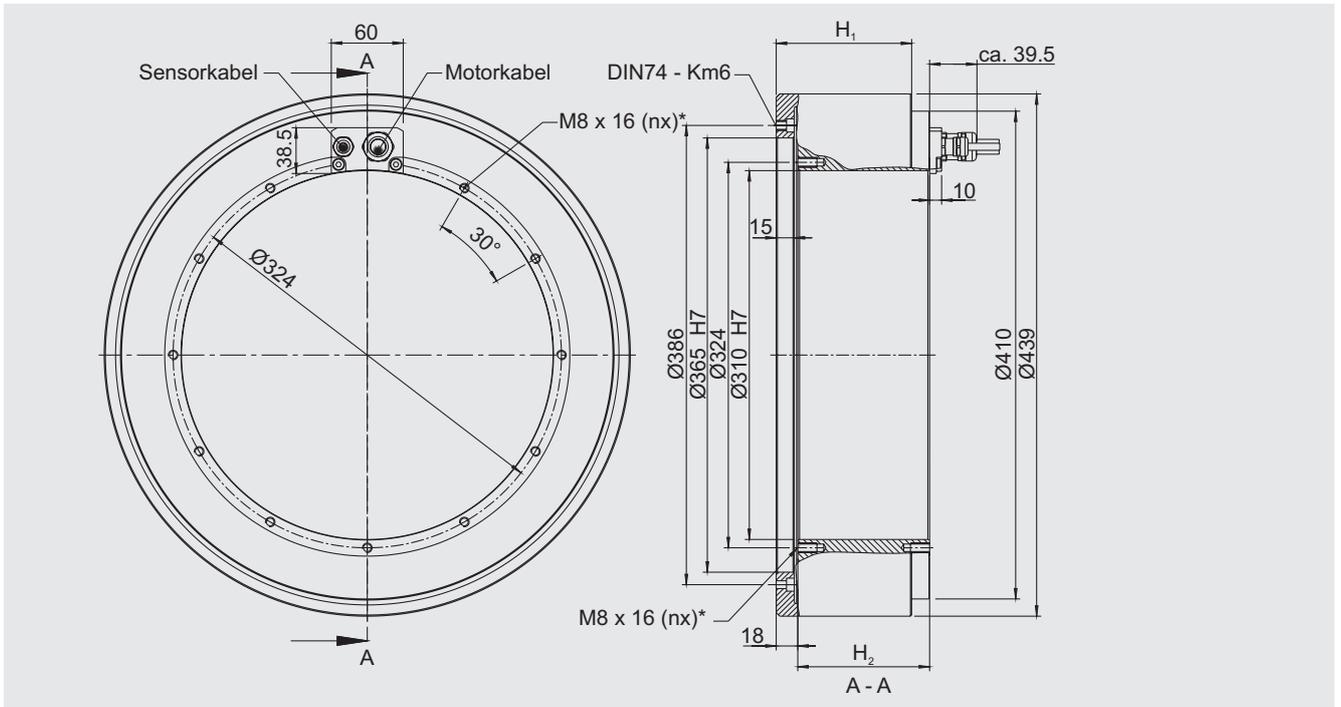
*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

RE11-3P- 360x100- WL	RE11-3P- 360x100- WM	RE11-3P- 360x125- WL	RE11-3P- 360x125- WM	RE11-3P- 360x150- WL	RE11-3P- 360x150- WM	RE11-3P- 360x175- WL	RE11-3P- 360x175- WM	Symbol
48,41	32,27	59,89	39,93	71,87	47,91	83,85	55,90	k_M
39,60	26,40	48,99	32,66	58,79	39,19	68,59	45,72	k_u
51	86	37	66	28	53	21	43	n_{lp}
100	158	77	123	62	100	51	83	n_{lk}
124	191	99	153	81	127	69	108	n_{ln}
100	158	77	123	62	100	51	83	n_d
4,45	1,98	5,29	2,35	6,13	2,72	6,96	3,10	R_{25}
38,0	16,9	47,5	21,1	57,0	25,3	66,5	29,6	L
54,0	80,9	54,0	80,9	54,0	80,9	54,0	80,9	l_g
43,2	64,8	43,2	64,8	43,2	64,8	43,2	64,8	l_p
21,6	32,4	21,6	32,4	21,6	32,4	21,6	32,4	l_{pl}
17,1	25,6	17,5	26,2	17,8	26,7	18,0	27,0	l_{nk}
8,5	12,8	8,4	12,7	8,3	12,4	8,1	12,2	l_n
12,1	18,2	12,4	18,6	12,6	19,0	12,8	19,2	l_{sk}
6,1	9,1	6,0	9,0	5,9	8,8	5,8	8,7	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	\varnothing
100	100	100	100	100	100	100	100	\varnothing
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}

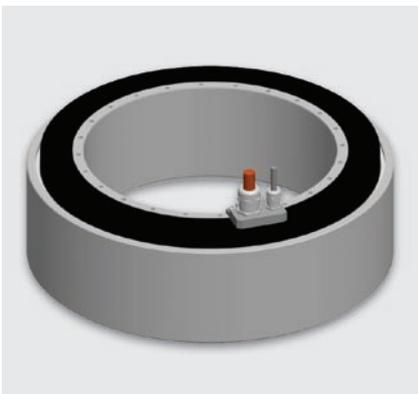
Technische Daten: Baureihe RE11-3P-410xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

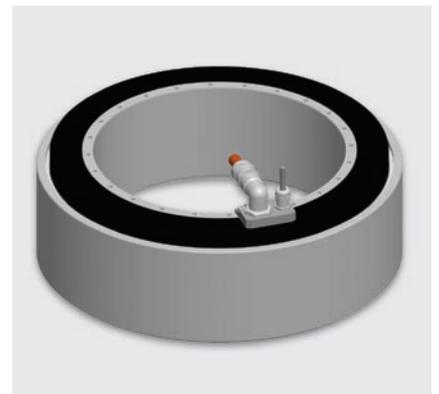
Befestigungsgewinde	RE11-3P- 410x25 • 410x50 • 410x75	RE11-3P- 410x100 • 410x125 • 410x150 • 410x175
Befestigungsgewinde Rotor	Km6, 24 x (15°)	Km6, 48 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M8 x 16, 11 x (30°)	M8 x 16, 23 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator	M8 x 16, 12 x (30°)	M8 x 16, 24 x (15°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-410xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-410x25	RE11-3P-410x50	RE11-3P-410x75	RE11-3P-410x100	RE11-3P-410x125	RE11-3P-410x150	RE11-3P-410x175
Polpaarzahl	P		33	33	33	33	33	33	33
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	586	1172	1741	2321	2871	3445	4019
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	439	879	1305	1740	2152	2583	3013
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	335	670	995	1326	1641	1969	2297
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	206	505	805	1116	1416	1729	2043
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	110	262	409	554	678	796	915
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	146	359	571	792	1005	1228	1451
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	78	186	290	393	481	565	650
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,7	9,0
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	3792	5052	6583	8114	9646	11177	12708
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1481	1974	2572	3170	3768	4366	4964
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	730	1459	2189	2919	3648	4378	5108
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	161	303	434	554	644	715	789
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,137	0,069	0,046	0,034	0,027	0,023	0,020
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	8,70	15,08	19,61	23,55	26,73	29,79	32,60
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	2,08	4,17	6,25	8,34	10,42	12,51	14,59
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-410x25	RE11-3P-410x50	RE11-3P-410x75	RE11-3P-410x100	RE11-3P-410x125	RE11-3P-410x150	RE11-3P-410x175
Höhe Rotor	H_1	mm	63,0	88,0	113,0	138,0	163,0	188,0	213,0
Höhe Stator	H_2	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	185,0	210,0
Rotormasse	m_1	kg	11,0	14,3	17,6	20,8	24,1	27,3	30,6
Statormasse	m_2	kg	19,3	29,3	39,3	49,2	59,1	69,1	79,0
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,48	0,62	0,77	0,92	1,07	1,22	1,37
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	1,6	3,2	4,8	6,4	7,9	9,5	11,1

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-410xH

Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RE11-3P-410x25-WL	RE11-3P-410x25-WM	RE11-3P-410x50-WL	RE11-3P-410x50-WM	RE11-3P-410x75-WL	RE11-3P-410x75-WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	15,74	10,50	33,91	22,60	50,34	32,87
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	12,88	8,58	27,74	18,49	41,18	26,89
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	227	353	100	159	63	104
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	364	556	154	238	97	155
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	407	617	182	278	119	187
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	273	273	154	273	97	155
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	2,18	0,97	3,37	1,50	4,39	1,95
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	12,1	5,4	28,2	12,5	42,3	18,8
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	53,2	79,8	49,4	74,1	49,4	74,1
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	34,0	51,1	31,6	47,4	31,6	47,4
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	21,3	31,9	19,8	29,6	19,8	27,4
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	13,1	19,6	14,9	22,4	16,0	24,0
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	7,0	10,5	7,7	11,6	8,1	12,2
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	9,3	13,9	10,6	15,9	11,4	17,0
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	5,0	7,5	5,5	8,2	5,8	8,6
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

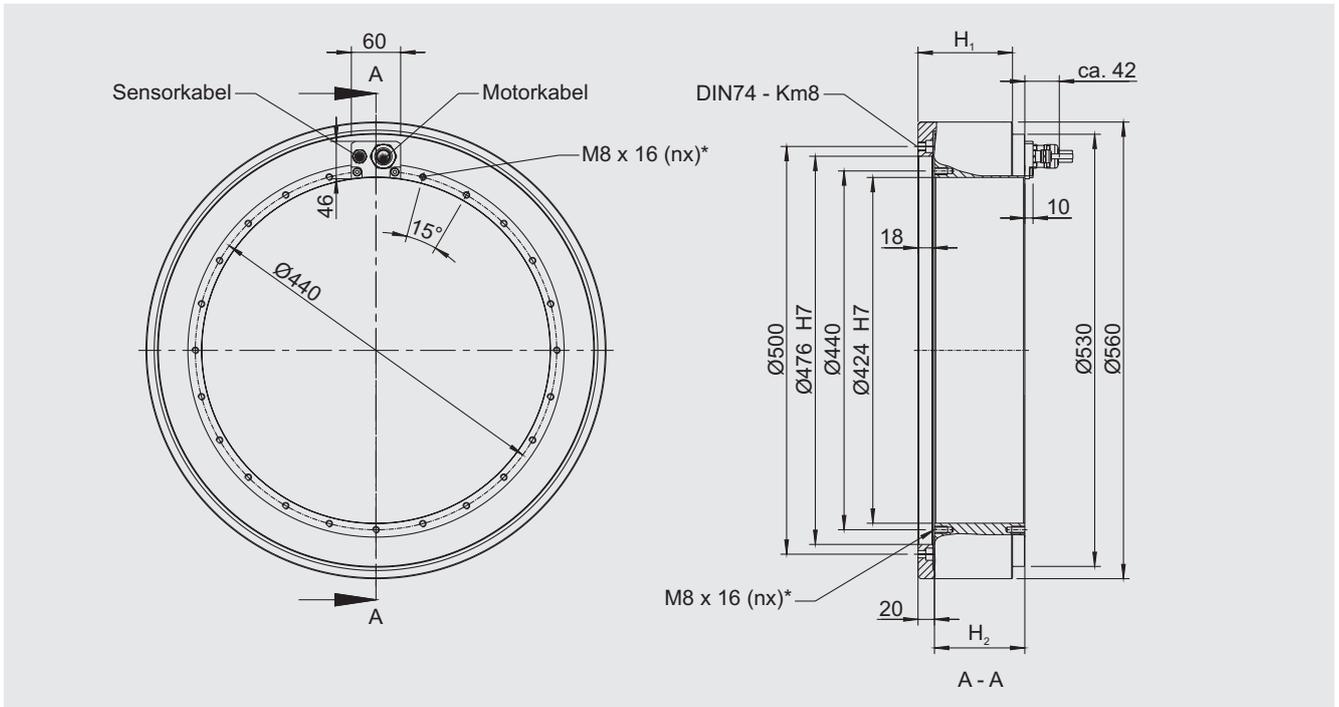
*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

RE11-3P- 410x100- WL	RE11-3P- 410x100- WM	RE11-3P- 410x125- WL	RE11-3P- 410x125- WM	RE11-3P- 410x150- WL	RE11-3P- 410x150- WM	RE11-3P- 410x175- WL	RE11-3P- 410x175- WM	Symbol
67,12 54,90	44,75 36,60	83,04 67,92	55,36 45,28	99,65 81,51	66,43 54,34	116,25 95,09	77,50 63,39	k_M k_u
44 69 88 69	74 110 136 110	33 53 70 53	57 86 109 86	25 42 57 42	46 69 90 69	19 34 48 34	37 57 76 57	n_{lp} n_{lk} n_{ln} n_d
5,41 56,3	2,41 25,0	6,44 70,4	2,86 31,3	7,46 84,5	3,31 37,6	8,48 98,6	3,77 43,8	R_{25} L
49,4 31,6 19,8 16,6 8,3 11,8 5,9	74,1 47,4 29,6 24,9 12,4 17,7 8,8	49,4 31,6 19,8 17,1 8,2 12,1 5,8	74,1 47,4 29,6 25,6 12,2 18,2 8,7	49,4 31,6 19,8 17,4 8,0 12,3 5,7	74,1 47,4 29,6 26,0 12,0 18,5 8,5	49,4 31,6 19,8 17,6 7,9 12,5 5,6	74,1 47,4 29,6 26,4 11,8 18,7 8,4	l_g l_p l_{pl} l_{nk} l_n l_{sk} l_{sn}
130 100 600	130 100 600	130 100 600	130 100 600	130 100 600	130 100 600	130 100 600	130 100 600	ϑ ϑ U_{ZK}

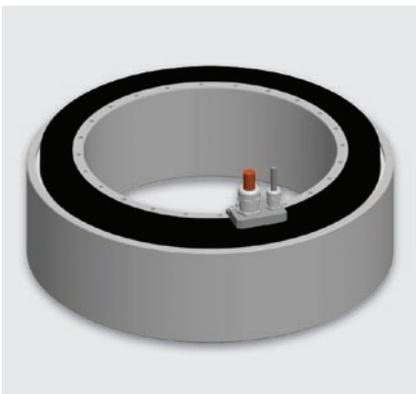
Technische Daten: Baureihe RE11-3P-530xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungsgewinde	RE11-3P- 530x25 • 530x50 • 530x75	RE11-3P- 530x100 • 530x125 • 530x150 • 530x175
Befestigungsgewinde Rotor	Km8, 24 x (15°)	Km8, 48 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M8 x 16, 24 x (15°)	M8 x 16, 45 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M8 x 16, 24 x (15°)	M8 x 16, 48 x (7,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-530xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-530x25	RE11-3P-530x50	RE11-3P-530x75	RE11-3P-530x100	RE11-3P-530x125	RE11-3P-530x150	RE11-3P-530x175
Polpaarzahl	P		44	44	44	44	44	44	44
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	1148	2296	3410	4547	5683	6752	7877
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	870	1740	2584	3445	4307	5116	5969
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	656	1312	1949	2598	3248	3858	4501
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	340	808	1292	1795	2304	2789	3299
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	178	410	641	871	1078	1255	1443
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	241	574	917	1275	1636	1980	2342
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	126	291	455	618	765	891	1025
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	2,6	5,2	7,8	10,3	12,9	15,3	17,9
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	7592	10755	13918	17081	20245	23408	26571
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	2832	4012	5192	6373	7553	8733	9913
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	989	1977	2966	3955	4944	5932	6921
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	208	391	562	716	832	924	1019
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,101	0,051	0,034	0,025	0,020	0,017	0,014
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	12,33	20,71	27,04	32,55	37,37	41,29	45,21
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	2,82	5,65	8,47	11,30	14,12	16,95	19,77
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RE11-3P-530x25	RE11-3P-530x50	RE11-3P-530x75	RE11-3P-530x100	RE11-3P-530x125	RE11-3P-530x150	RE11-3P-530x175
Höhe Rotor	H_1	mm	65,0	90,0	115,0	140,0	165,0	190,0	215,0
Höhe Stator	H_2	mm	60,0	85,0	110,0	135,0	160,0	190,0	215,0
Rotormasse	m_1	kg	16,8	21,2	25,5	29,9	34,3	38,7	43,1
Statormasse	m_2	kg	27,7	42,0	56,2	70,3	84,4	99,9	114,1
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	1,19	1,51	1,84	2,17	2,50	2,82	3,15
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RE11-3P-530xH

Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RE11-3P-530x25-WL	RE11-3P-530x25-WM	RE11-3P-530x50-WL	RE11-3P-530x50-WM	RE11-3P-530x75-WL	RE11-3P-530x75-WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	24,74	12,37	49,48	24,74	73,48	36,74
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	20,23	10,12	40,47	20,23	60,10	30,05
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	123	269	56	130	34	84
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	230	477	105	224	66	144
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	258	527	125	257	81	170
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	230	205	105	205	66	144
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	2,68	0,67	3,80	0,95	4,92	1,23
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	13,0	3,2	25,9	6,5	38,9	9,7
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	66,3	132,6	66,3	132,6	66,3	132,6
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	43,4	86,8	43,4	86,8	43,4	86,8
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	26,5	53,0	26,5	53,0	26,5	53,0
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	13,7	27,5	16,3	32,7	17,6	35,2
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	7,2	14,4	8,3	16,6	8,7	17,4
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	9,8	19,5	11,6	23,2	12,5	25,0
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	5,1	10,2	5,9	11,8	6,2	12,4
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

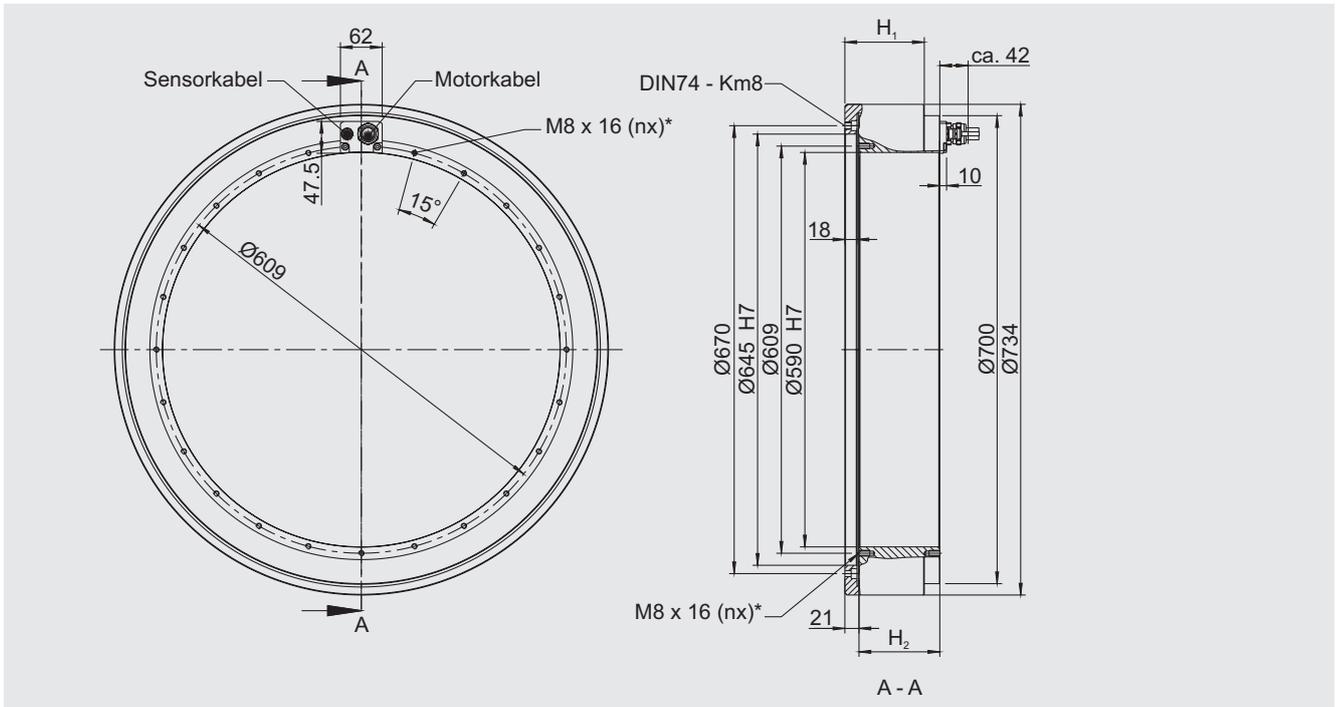
*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

RE11-3P- 530x100- WL	RE11-3P- 530x100- WM	RE11-3P- 530x125- WL	RE11-3P- 530x125- WM	RE11-3P- 530x150- WL	RE11-3P- 530x150- WM	RE11-3P- 530x175- WL	RE11-3P- 530x175- WM	Symbol
97,97	48,99	122,46	61,23	145,49	72,74	169,73	84,87	k_M
80,14	40,07	100,17	50,09	119,00	59,50	138,84	69,42	k_u
22	60	15	46	9	37	5	30	n_{lp}
46	104	35	81	27	66	22	55	n_{lk}
60	126	47	100	39	84	32	71	n_{ln}
46	104	35	81	27	66	22	55	n_d
6,04	1,51	7,16	1,79	8,28	2,07	9,40	2,35	R_{25}
51,9	13,0	64,9	16,2	77,8	19,5	90,8	22,7	L
66,3	132,6	66,3	132,6	66,3	132,6	66,3	132,6	l_g
43,4	86,8	43,4	86,8	43,4	86,8	43,4	86,8	l_p
26,5	53,0	26,5	53,0	26,5	53,0	26,5	53,0	l_{pl}
18,3	36,6	18,8	37,6	19,2	38,3	19,4	38,9	l_{nk}
8,9	17,8	8,8	17,6	8,6	17,2	8,5	17,0	l_n
13,0	26,0	13,4	26,7	13,6	27,2	13,8	27,6	l_{sk}
6,3	12,6	6,2	12,5	6,1	12,2	6,0	12,1	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	ϑ
100	100	100	100	100	100	100	100	ϑ
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}

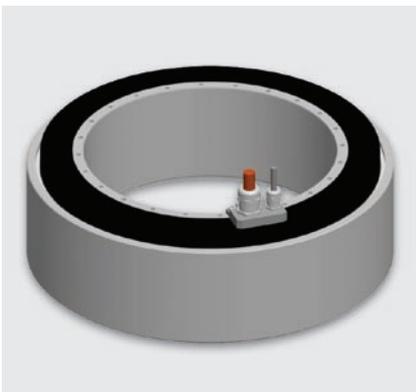
Technische Daten: Baureihe RE13-3P-700xH

Zeichnung



*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungsgewinde ist abhängig von der Bauhöhe.

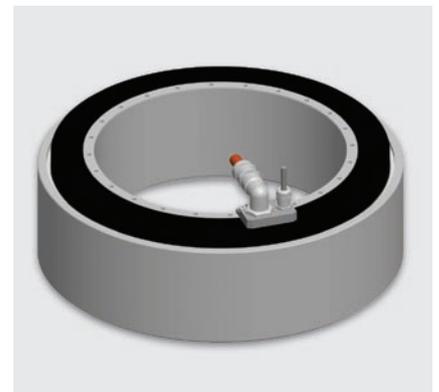
Befestigungsgewinde	RE13-3P- 700x25 • 700x50 • 700x75	RE13-3P- 700x100 • 700x125 • 700x150 • 700x175
Befestigungsgewinde Rotor	Km8, 24 x (15°)	Km8, 48 x (15°)
Befestigungsgewinde Stator – Kabelseite	M8 x 16, 23 x (15°)	M8 x 16, 47 x (7,5°)
Befestigungsgewinde Stator	M8 x 16, 24 x (15°)	M8 x 16, 48 x (7,5°)



Standard: Kabelabgang – axial



Option: Kabelabgang – tangential



Option: Kabelabgang – radial

Technische Daten: Baureihe RE13-3P-700xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RE13-3P-700x25	RE13-3P-700x50	RE13-3P-700x75	RE13-3P-700x100	RE13-3P-700x125	RE13-3P-700x150	RE13-3P-700x175
Polpaarzahl	P		65	65	65	65	65	65	65
Maximale Betriebsspannung	U	V	600	600	600	600	600	600	600
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	1616	3232	4848	6399	7999	9599	11199
Spitzenmoment (Sättigungsbereich) bei I_p	M_p	Nm	1178	2356	3534	4664	5830	6996	8162
Spitzenmoment (linearer Bereich) bei I_{pl}	M_{pl}	Nm	898	1796	2693	3555	4444	5333	6221
Nennmoment gekühlt bei I_{nk}	M_{nk}	Nm	662	1563	2515	3453	4426	5405	6387
Nennmoment ungekühlt bei I_n	M_n	Nm	340	778	1225	1643	2032	2386	2743
Stillstandsmoment gekühlt bei I_{sk}	M_{sk}	Nm	470	1109	1786	2451	3142	3837	4535
Stillstandsmoment ungekühlt bei I_{sn}	M_{sn}	Nm	241	552	869	1167	1443	1694	1948
Rippelmoment (typisches Cogging) bei $l = 0$	M_r	Nm	3,5	7,1	10,6	14,0	17,5	21,0	24,5
Verlustleistung bei M_p (25 °C)	P_{vp}	W	4913	7049	9185	11321	13458	15594	17730
Verlustleistung bei M_{pl} (25 °C)	P_{vpl}	W	1919	2754	3588	4422	5257	6091	6926
Verlustleistung bei M_{nk}	P_{vk}	W	1356	2711	4067	5423	6778	8134	9490
Verlustleistung bei M_n (25 °C)	P_{vn}	W	275	517	742	945	1099	1220	1346
Thermischer Widerstand bei Wasserkühlung	R_{th}	K/W	0,074	0,037	0,025	0,018	0,015	0,012	0,011
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	20,49	34,22	44,96	53,46	61,29	68,33	74,76
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	3,87	7,75	11,62	15,49	19,37	15,49	18,08
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	7,50	7,50
Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RE13-3P-700x25	RE13-3P-700x50	RE13-3P-700x75	RE13-3P-700x100	RE13-3P-700x125	RE13-3P-700x150	RE13-3P-700x175
Höhe Rotor	H_1	mm	68,0	93,0	118,0	143,0	168,0	193,0	218,0
Höhe Stator	H_2	mm	70,0	95,0	120,0	145,0	170,0	195,0	220,0
Rotormasse	m_1	kg	25,1	31,9	38,7	45,4	52,2	59,0	65,7
Statormasse	m_2	kg	43,8	63,9	83,5	103,3	122,9	142,5	162,1
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	3,11	3,99	4,86	5,74	6,61	7,49	8,36
Axiale Anziehungskraft	F_a	kN	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Radiale Anziehungskraft/Exzentrizität	F_r	kN/mm	3,1	6,2	9,3	12,3	15,4	18,5	21,5

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Verlustleistung“: ±10%
 Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage dem Kunden übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Technische Daten: Baureihe RE13-3P-700xH

Wicklungsabhängige Daten

Wicklungsdaten	Symbol	Einheit	RE13-3P-700x25-WL	RE13-3P-700x25-WM	RE13-3P-700x50-WL	RE13-3P-700x50-WM	RE13-3P-700x75-WL	RE13-3P-700x75-WM
Momentenkonstante	k_M	Nm/A _{eff}	25,04	19,97	50,07	39,94	75,11	59,92
Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph	k_u	V/(rad/s)	20,48	16,34	40,96	32,67	61,43	49,01
Grenzdrehzahl bei I_p und U_{ZK}	n_{Ip}	1/min	143	182	69	88	44	57
Grenzdrehzahl bei I_{nk} und U_{ZK}	n_{Ik}	1/min	217	274	99	126	62	80
Grenzdrehzahl bei I_n und U_{ZK}	n_{In}	1/min	253	319	122	155	80	101
Grenzdrehzahl für Dauerbetrieb bei I_{nk}^*	n_d	1/min	217	138	99	138	62	80
Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C)	R_{25}	Ω	0,99	0,64	1,43	0,91	1,86	1,19
Induktivität, Ph zu Ph	L	mH	6,1	3,9	12,1	7,7	18,2	11,6
Grenzstrom (1 s)	I_g	A _{eff}	89,6	112,4	89,6	112,4	89,6	112,4
Spitzenstrom (Sättigungsbereich)	I_p	A _{eff}	57,4	71,9	57,4	71,9	57,4	71,9
Spitzenstrom (linearer Bereich)	I_{pl}	A _{eff}	35,9	45,0	35,9	45,0	35,9	45,0
Nennstrom bei P_{vk} (gekühlt)	I_{nk}	A _{eff}	26,4	33,1	31,2	39,1	33,5	41,9
Nennstrom bei P_{vn} (ungekühlt)	I_n	A _{eff}	13,6	17,0	15,5	19,4	16,3	20,4
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (gekühlt)	I_{sk}	A _{eff}	18,8	23,5	22,2	27,7	23,8	29,7
Stillstandsstrom bei $n = 0$ (ungekühlt)	I_{sn}	A _{eff}	9,6	12,1	11,0	13,8	11,6	14,5
Zulässige Wicklungstemperatur	ϑ	°C	130	130	130	130	130	130
Abschaltschwelle des Thermosensors	ϑ	°C	100	100	100	100	100	100
Zwischenkreisspannung (max. 600 V _{DC})	U_{ZK}	V	600	600	600	600	600	600

*Siehe Glossar • Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung.

Toleranzbereich der Werte: ±5% • Toleranzbereich des Wertes „Elektrischer Widerstand“: ±10% • Toleranzbereich des Wertes „Induktivität“: ±15%

RE13-3P- 700x100- WL	RE13-3P- 700x100- WM	RE13-3P- 700x125- WL	RE13-3P- 700x125- WM	RE13-3P- 700x150- WL	RE13-3P- 700x150- WM	RE13-3P- 700x175- WL	RE13-3P- 700x175- WM	Symbol
99,14	79,09	123,92	98,86	148,71	118,63	173,49	138,41	k_M
81,09	64,69	101,37	80,87	121,64	97,04	141,91	113,21	k_u
32	42	24	32	19	26	15	21	n_{lp}
45	58	34	45	27	36	22	30	n_{lk}
59	75	47	60	39	49	33	42	n_{ln}
45	58	34	45	27	36	22	30	n_d
2,29	1,46	2,73	1,74	3,16	2,02	3,59	2,29	R_{25}
24,3	15,5	30,4	19,3	36,4	23,2	42,5	27,0	L
89,6	112,4	89,6	112,4	89,6	112,4	89,6	112,4	l_g
57,4	71,9	57,4	71,9	57,4	71,9	57,4	71,9	l_p
35,9	45,0	35,9	45,0	35,9	45,0	35,9	45,0	l_{pl}
34,8	43,6	35,7	44,7	36,3	45,5	36,8	46,1	l_{nk}
16,6	20,7	16,4	20,5	16,0	20,1	15,8	19,8	l_n
24,7	30,9	25,4	31,7	25,8	32,3	26,1	32,7	l_{sk}
11,8	14,7	11,6	14,6	11,4	14,3	11,2	14,0	l_{sn}
130	130	130	130	130	130	130	130	\varnothing
100	100	100	100	100	100	100	100	\varnothing
600	600	600	600	600	600	600	600	U_{ZK}

RKI-Torquemotoren

Merkmale, Vorteile, Anwendungen

Merkmale

RKI-Motoren sind genutete High-Performance-Innenläufer. Für diese Baureihe wurde der interne Aufbau komplett überarbeitet. Während der Rotor im RI-Antrieb noch ein homogenes Stahlteil ist, besteht er beim RKI aus einer Baugruppe, deren Kern ein geblechter Magnetträger bildet. So können die Wirbelstromverluste auf ein Minimum reduziert werden. Der Rotor wird weniger erwärmt und ist nicht mehr der begrenzende Faktor für die Leistungsfähigkeit des Motors. Dadurch sind wesentlich höhere

Drehzahlen möglich. Zudem sind die Permanentmagnete im Rotor so angeordnet, dass der Magnetfluss maximiert wird. Der innovative Aufbau und die damit verbundene Bündelung des Magnetfeldes ermöglicht höhere Drehmomente. Die Energieeffizienz wird verbessert, aufgrund geringerer Kühlung sinken die Betriebskosten signifikant. Durch Variation des Magnetmaterials ist es möglich, Motoren mit optimiertem Kosten-Nutzen-Verhältnis anzubieten.



RKI-(Innenläufer)-Motoren werden angeboten:

- mit 7 festen Durchmessern von 230 bis 1030 mm Außendurchmesser
- mit Statorhöhen in verschiedenen Höhen in 25 mm Schritten
- mit 2 Standardwicklungen für hohes Drehmoment und hohe Drehzahl
- mit 3 Magnetvarianten R10 (high speed bzw. Eco-Variante), R12 (moderate Drehzahl und Drehmoment), R22 (high torque, höchste Momentendichte im Bauraum)

Vorteile

Gegenüber Innenläufer-Standardmotoren RI sind je nach Motoroptimierung

- **+30%** mehr Drehmoment*
- **+400%** mehr Drehzahl
- **+400%** mehr mechanische Leistung
- **-40%** weniger Wärmeverlustleistung erreichbar.

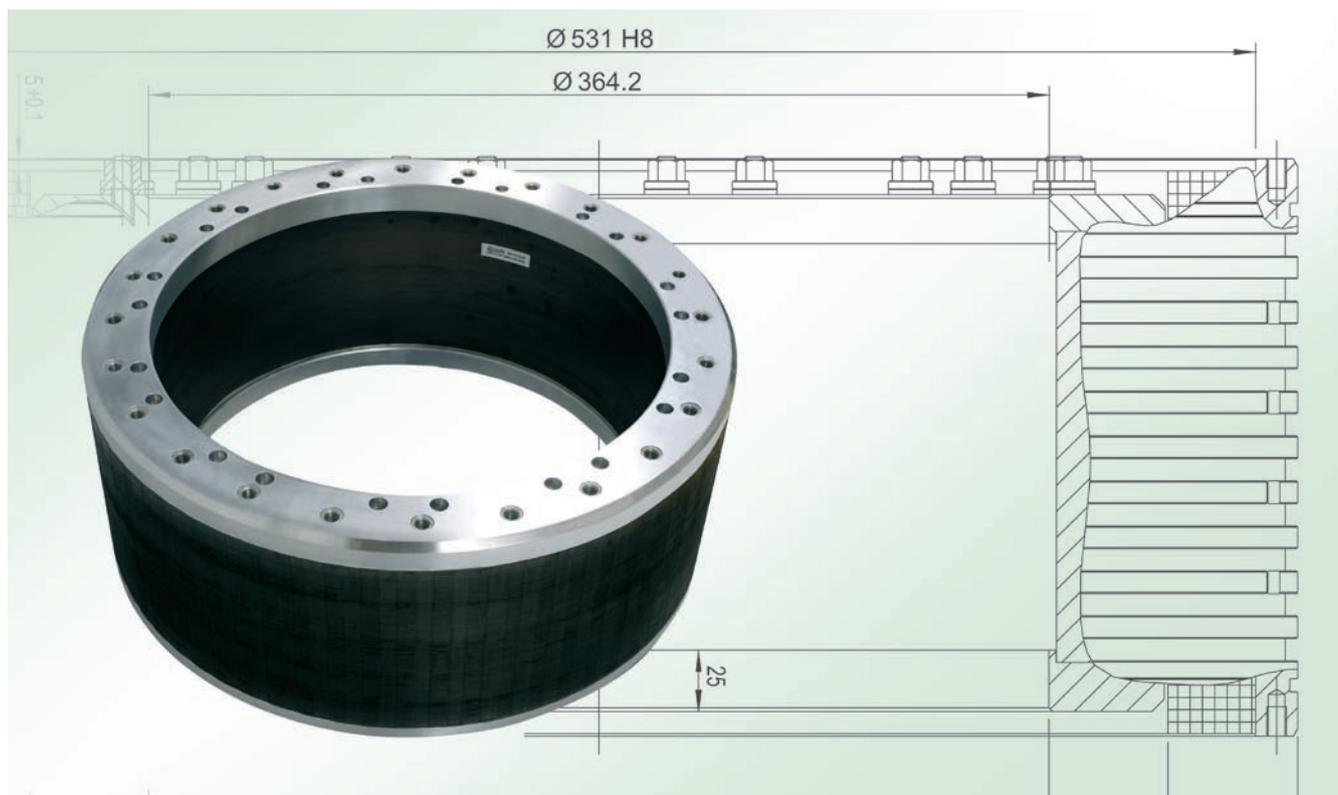
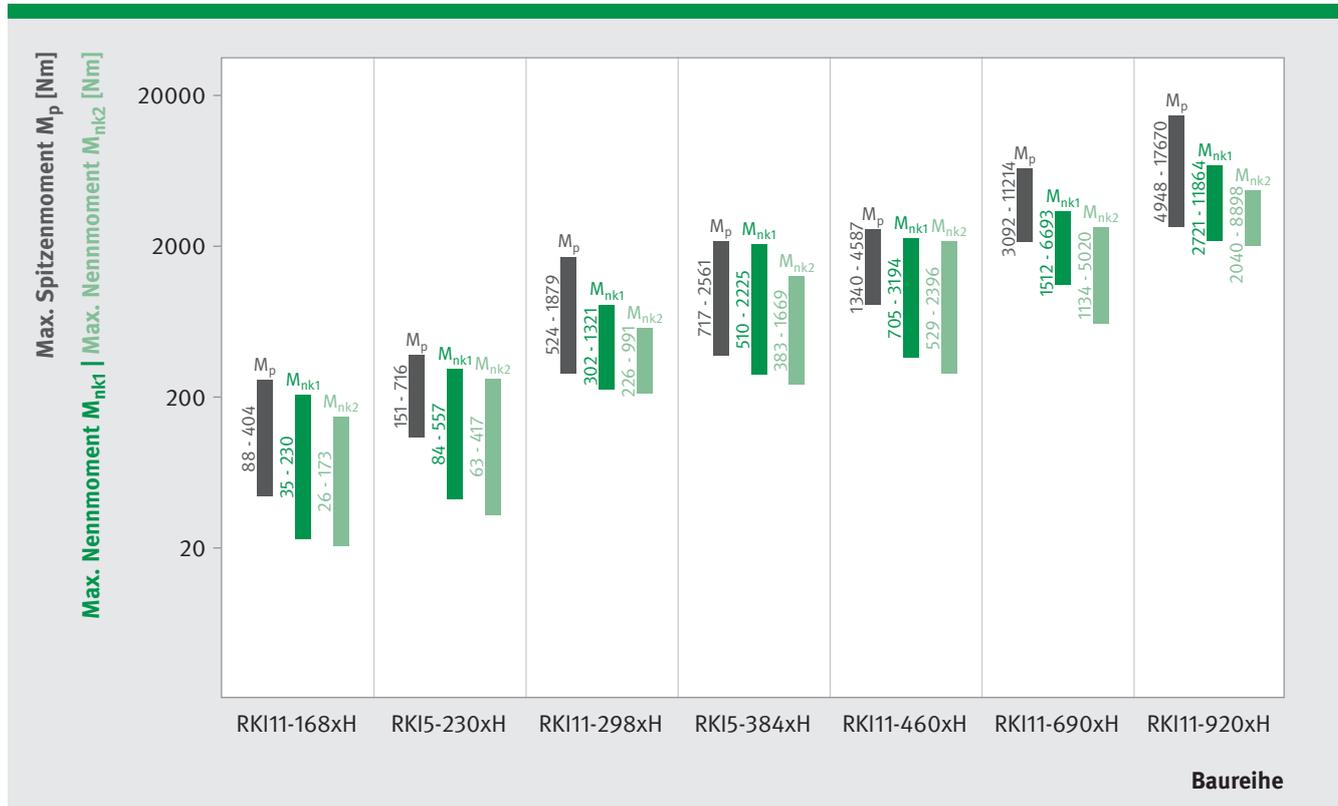
Anwendungen

- Im Bereich Rundtische sowie schnell drehende Rundachsen
- In Schwenkachsen
- In Werkstückspindeln
- Automatisierungstechnik
- Druck- und Verpackungsmaschinen
- Pressen
- In Werkzeugmaschinen als CNC-Achse
- Hochgenaue Positionierungsapplikationen

* beim Einsatz von Magnetmaterial der höchsten Güteklasse

RKI-Torquemotoren

Momentbereiche



RMK-/RMF-Torquemotoren

Merkmale, Vorteile, Anwendungen

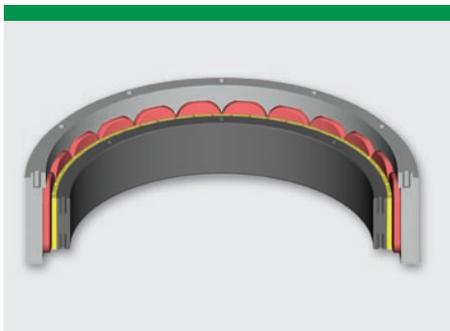
Merkmale

RMK-/RMF-Einbau-Motoren sind nutenlose, eisenbehaftete permanentmagnet-erregte AC-Synchronmotoren. In den nutenlosen Motoren sind die Spulwicklungen in einem Luftspalt zwischen Magnetring und Primärteilring angeordnet.

Nutenlose Motoren erzeugen keine Coggingkräfte. Diese herausragende Eigenschaft der Motorreihe garantiert eine sehr gleichförmige Bewegung.

Durch kernlose Wicklungen und den größeren Luftspalt bieten diese Motoren folgende Besonderheiten in der Anwendung:

- Sehr kleine elektrische Zeitkonstante
- Hohe Dynamik im geregelten Betrieb
- Mittlere Endgeschwindigkeit
- Relativ geringe Anziehungskräfte
- Kraftausbeute von ca. 2,5 bis 3 N/cm² pro aktiver Luftspaltfläche
- Hohe Flexibilität in der Konstruktion und in der Durchmessergröße



RMK-/RMF-Motoren können als Scheibenrotor-Variante oder als koaxiale Konstruktion mit einem inneren oder äußeren Rotor gebaut werden. Die auf Kundenwunsch realisierten Motoren werden mit den nachfolgend aufgeführten Parametern charakterisiert.

Durchmesser-Bereich: 70 mm bis 2500 mm

Drehmoment-Bereich: 2 Nm bis 15000 Nm

Geschwindigkeits-Bereich: bis 15 m/s Umfangsgeschwindigkeit

Vorteile: RMF

- Flaches Design
- Mittlere Drehmoment-Anforderungen in Maschinen mit wenigen oder keinen Kräften in Bewegungsrichtung
- Anwendungen mit hoher Genauigkeit
- Hoher Gleichlauf

Vorteile: RMK

- Koaxiales Design
- Mittlere Drehmoment-Anforderungen in Maschinen mit wenigen oder keinen Kräften in Bewegungsrichtung
- Anwendungen mit hoher Genauigkeit
- Hoher Gleichlauf

Anwendungen

- In Drehachsen
- In Schleifmaschinen
- In Messmaschinen
- In Hoch-Präzisions-Positionierachsen

HSRV-/SRV-Torquemotoren

Merkmale, Vorteile, Anwendungen

Merkmale

HSRV-/SRV-Motoren sind ähnlich aufgebaut wie die Motoren der RI-Baureihe. Durch einen speziell entwickelten Aufbau des Spulensystems sind sie für High-Speed-Anwendungen konzipiert.

Diese Motoren erreichen hohe Umfangsgeschwindigkeiten (bis 50 m/s) bei gleichzeitig hohem verfügbarem Drehmoment und extremer Laufruhe. HSRV-/SRV-Motoren werden kundenspezifisch entsprechend der jeweiligen Anforderung aufgebaut.



HSRV-/SRV-Motoren werden kundenspezifisch entwickelt und produziert.

Durchmesser-Bereich: 100 mm bis 2500 mm

Drehmoment-Bereich: 2 Nm bis 6000 Nm

Vorteile

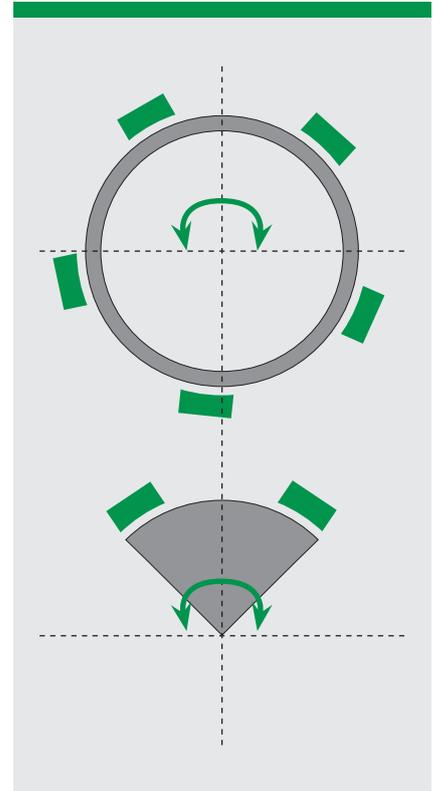
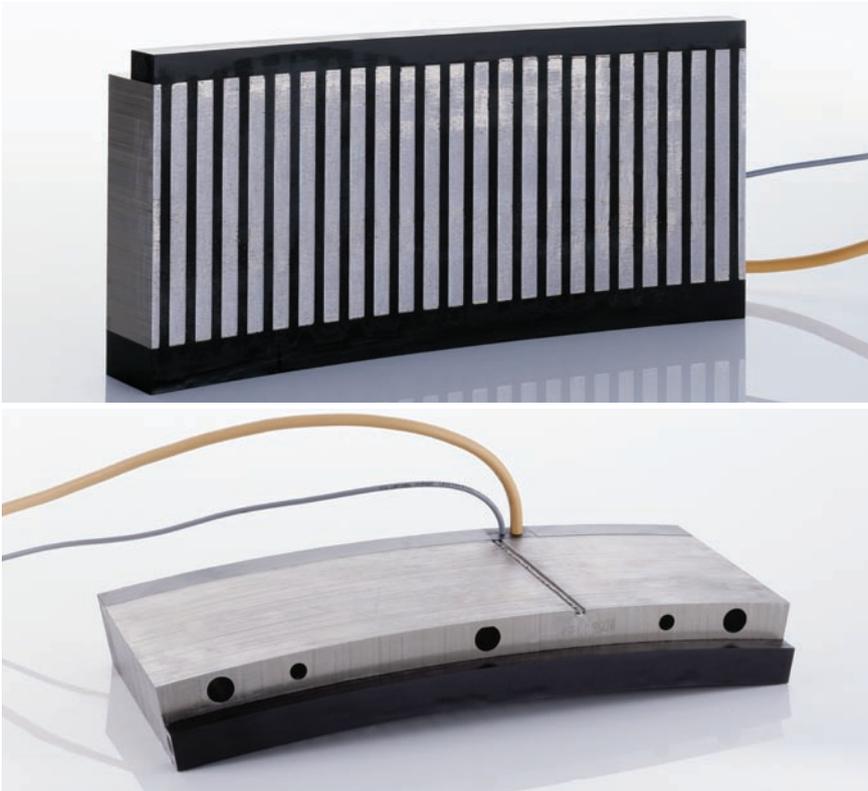
- Höchste Umfangsgeschwindigkeiten bei gleichzeitig hohen verfügbaren Drehmomenten
- Schwingungs- und Geräuscharm
- Besondere Wicklungsstrukturen
- Keine Coggingeffekte

Anwendungen

- Im Bereich Medizintechnik
- In Spindeln
- In Honköpfen
- In schnell drehenden Rundtischen



Segmentmotoren



Die IDAM-Einbau-Motoren aller Bau-reihen können auch in Segmentbau-weise kundenspezifisch ausgeführt wer-den. Im Unterschied zu den durchge-henden Ringen der Motoren wird bei diesen Motoren das Primärteil und/oder das Sekundärteil als Segment ausgebil-det. Diese Bauform bietet insbesondere Vorteile bei Motoren mit Durchmessern über 1260 mm oder bei speziellen geo-metrischen Anforderungen.

- Motorsegmente (Primärteile) sind einfach zu produzieren.
- Über die Anzahl der Segmente kann das Drehmoment skaliert werden.
- Sehr große Durchmesser lassen sich wirtschaftlich realisieren.

- Ein redundanter Aufbau von Torque-motoren in Segmentbauweise ist somit möglich.
- Bei Bewegungen kleiner 180° können Sekundärteile segmentiert werden.
- Bei Kleinantrieben sehr geeignet, um mitbewegte Massen zu reduzieren.

In Kombination mit HSR-Magnet-systemen sind große Segmentmotoren für schnell laufende Motoren mit großen Durchmessern geeignet.

Diese Bauform bietet folgende Vorteile:

- Kostengünstige Segmentbauweise
- Variation der Segmentanzahl
- Realisierbarkeit von Großmotoren
- Redundante Bauweise möglich
- Reduzierung der Serviceaufwen-dungen
- Massereduzierung

Motoren in Sonderbauform

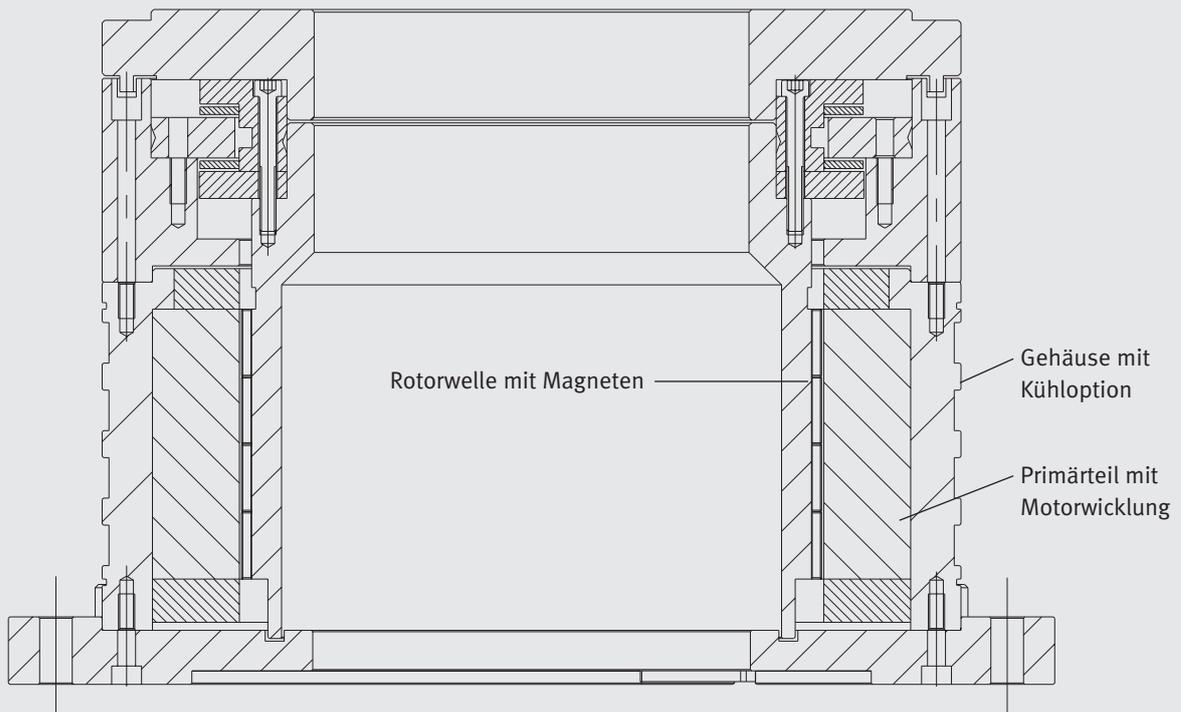
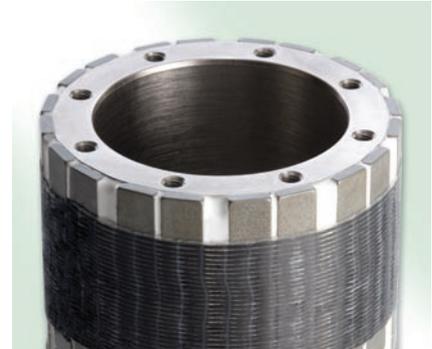
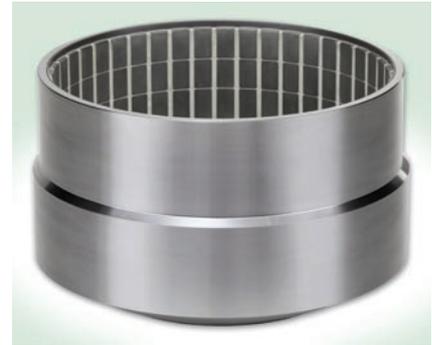
Neben der Ausführung der Motoren als Einbau-Motoren können für kundenspezifische Lösungen Funktionsintegrationen von Maschinenteilen und Motorteilen realisiert werden. Dem Nutzer kann somit die optimale Integration in seine Maschine ermöglicht werden.

Das elektromagnetische System des Primärteils kann ohne Bauraumverlust in das Gehäuse eines Drehtisches oder in eine Maschinenbaugruppe integriert werden.

Das Magnetsystem des Sekundärteils kann direkt auf die anzutreibende Welle aufgebracht werden.

Alle technischen Daten und Abmessungen können den Standard-Datenblättern entnommen werden. Eine intensive technische Beratung von unseren Ingenieuren unterstützt die erfolgreiche Realisierung.

Der erhöhte konstruktive Aufwand ist bereits bei kleinen Losgrößen wirtschaftlich. In jedem Fall können die Vorzüge des Direktantriebes umfassend zugunsten der Performance umgesetzt werden.



Checkliste für Ihre Anfrage

Per Fax an: +49 3681 7574-30

Diese Checkliste finden Sie auch auf www.idam.de im Download-Center.

Firma _____ _____	Ansprechpartner _____ _____	Branche / Projektbezeichnung _____ _____
Telefon _____ _____	Fax _____ _____	E-Mail _____ _____
Kurzbeschreibung _____ _____		
Motor <input type="checkbox"/>	System <input type="checkbox"/>	Achse im Mehrachssystem <input type="checkbox"/>

Lage der Drehachse im Raum

Art des Gewichtsausgleichs: _____

Einbauverhältnisse für Antrieb

(ggf. Skizze oder Zeichnung)

Max. Einbaumaße [mm]: _____

(Länge/Breite/Höhe)

Mechanische Schnittstelle: _____

Benötigte Kabellänge ab Motor [m]: _____

Umgebungsbedingungen

Temperatur [K]: _____

Verschmutzung: _____

Schutzklasse (IP): _____

Bewegungsgrößen

Drehwinkel φ [grad]: _____

Zusatzmassen-Trägheitsmoment [kgm^2]: _____

Störmoment [Nm]: _____

Maximale Drehzahl [U/min]: _____

Gleichlaufschwankungen [%] bei Drehzahl: _____

Kürzeste Beschleunigungs-
bzw. Verzögerungszeit [ms]: _____

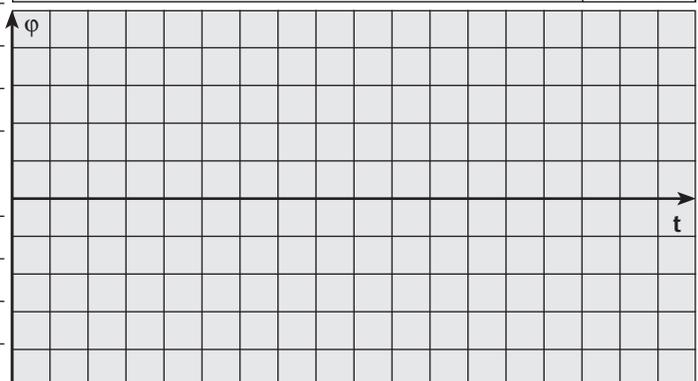
Überschwingen in Position [grad]: _____

Einschwingzeit [ms]: _____

Typischer Zyklus pro Zeit (Diagramm): _____

Lebensdauer/Betriebsstunden [h]: _____

Skizze



Geforderte Genauigkeiten

(ggf. Skizze oder Zeichnung)

Auf Durchmesser [mm]: _____

Radiale Genauigkeit [µm]: _____

Axiale Genauigkeit [µm]: _____

Kühlung

Kühlung zulässig?

ja nein

Öl Wasser Luft

Max. zulässige Erwärmung des

Primärteiles [K]: _____

Sekundärteiles [K]: _____

Steuerung

vorhanden? ja nein

Zwischenkreisspannung [V_{DC}]: _____

Steuerungstyp:

Komponenten: Nur Servoregler

Komplettsteuerung

Positionierung: Punkt-zu-Punkt-Steuerung

Bahn-Steuerung

Gesamtkabellänge von Motor zu Steuerung [m]: _____

Schnittstellen: _____

Optionen: _____

Allgemeine Informationen

Zubehör: _____

Einzelstück

Serie

Prototyp für Serie

Voraussichtlicher Jahresbedarf: _____

Geplanter Serienstart: _____

Preisvorstellung bzw. _____

Kosten für bisherige Lösung: _____

Gewünschter Angebotstermin: _____

Technische Dokumentation

Medium: Papier CD

Sprache: _____

Skizze

Weitere Bearbeitung durch: _____

Datum: _____

Erstellt von: _____

Datum: _____

Auf Machbarkeit geprüft von: _____

Datum: _____

Technische Information und Beratung



Spitzentechnologie und kompetente Beratung sind Ihre Pluspunkte bei IDAM. Die IDAM-Anwendungstechniker unterstützen Sie gern bei der Auswahl des perfekten Antriebs für Ihre Applikation.

Nehmen Sie Kontakt auf.
Telefon: +49 3681 7574-0

Automatisierung/Medizintechnik

E-Mail: idam.automation@schaeffler.com

Productronic/Messtechnik

E-Mail: idam.productronic@schaeffler.com

Produktionsmaschinen/Heavy Industries

E-Mail: idam.pm@schaeffler.com

Automotive

E-Mail: idam.automotive@schaeffler.com

INA-/FAG-Lager-Lösungen für Produktionsmaschinen

E-Mail: info.werkzeugmaschinen@schaeffler.com
Internet: www.schaeffler.com/werkzeugmaschinen



TPI 120: Genauigkeitslager für kombinierte Lasten

IDAM weltweit



China

Telefon: +86 21 39576465

E-Mail: idam.china@schaeffler.com

Finnland

Telefon: +358 207 366238

E-Mail: idam.finland@schaeffler.com

Großbritannien

E-Mail: idam.uk@schaeffler.com

Italien

Telefon: +39 0321 929267

E-Mail: idam.italia@schaeffler.com

Israel

E-Mail: idam.israel@schaeffler.com

Japan

Telefon: +81 45 274 8302

E-Mail: idam.japan@schaeffler.com

Kanada

Telefon: +780 980 3016

E-Mail: idam.canada@schaeffler.com

Korea

Telefon: +82 2 311 3096

E-Mail: idam.korea@schaeffler.com

Niederlande

Telefon: +31 342 403208

E-Mail: idam.nederland@schaeffler.com

Österreich

Telefon: +43 2672 2023332

E-Mail: idam.austria@schaeffler.com

Russland

Telefon: +7 495 7377660

E-Mail: idam.russia@schaeffler.com

Schweiz

Telefon: +41 71 4666312

E-Mail: idam.schweiz@schaeffler.com

Singapur

Telefon: +65 6540 8683

E-Mail: idam.singapore@schaeffler.com

Spanien/Portugal

Telefon: +34 93 4803679

E-Mail: idam.iberia@schaeffler.com

Taiwan

E-Mail: idam.taiwan@schaeffler.com

USA

Telefon: +1 704 5167517

E-Mail: idam.usa@schaeffler.com

Andere Länder:

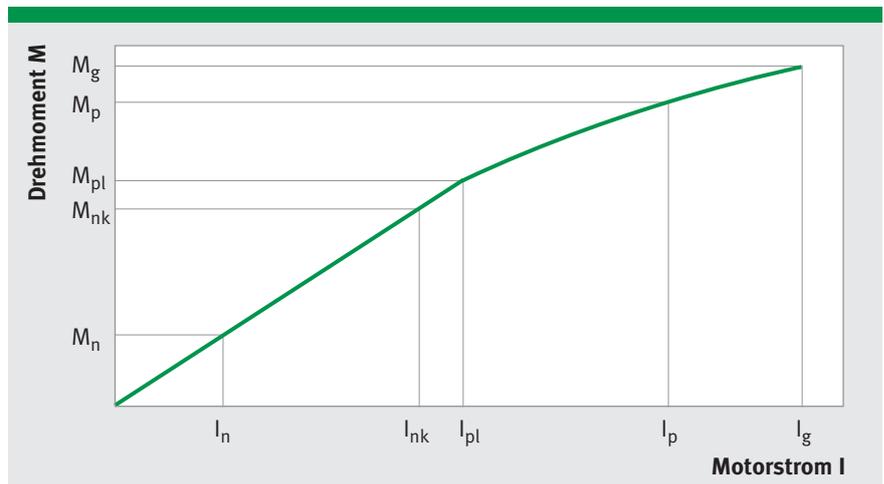
E-Mail: idam.sales@schaeffler.com

Glossar

Wicklungsunabhängige Kenngrößen

Sättigungsverhalten

Das Moment steigt mit wachsendem Effektivstrom zunächst linear an, geht in einen Krümmungsbereich über und steigt dann wieder flach linear an. Die Krümmung ergibt sich aus der magnetischen Sättigung des gesamten Magnetkreises.



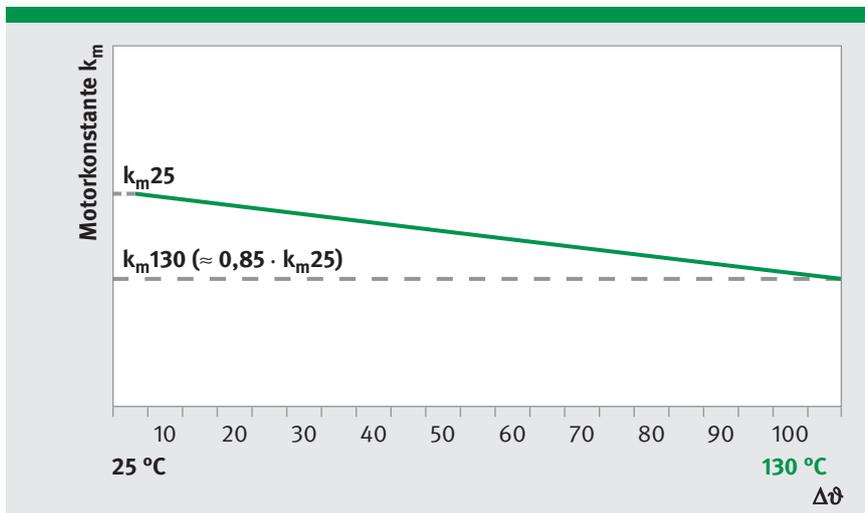
Momentenverlauf in Abhängigkeit vom Strom

Symbol	Bedeutung	Einheit	Erläuterung
M_g	Grenzmoment	Nm	Grenzmoment bei starker Sättigung des Magnetkreises. Bei dessen Überschreitung besteht für den erhitzten Motor (Magnettemperatur 80 °C) die Gefahr der Entmagnetisierung oder thermischer Zerstörung innerhalb kürzester Zeit! Es sollte nicht als Dimensionierungsgröße verwendet werden, ist jedoch im Falle einer Kurzschlussbremsung zu beachten.
M_p	Spitzenmoment	Nm	Kurzzeitig (Sekundenbereich) erzeugbares Spitzenmoment bei I_p , das im Sättigungsbereich und bei allen Betriebstemperaturen sicher erreicht wird. Bei Magnettemperaturen bis 60 °C und im Impulsbetrieb kann M_p bis zum Wert von M_g gesteigert werden.
M_{pl}	Spitzenmoment, linearer Bereich	Nm	Kurzzeitig (wenige Sekunden) erzeugbares Motormoment, das am Ende des linearen Aussteuerbereiches bei $I_{pl} \cdot k_M$ erreicht wird.
M_n	Nennmoment ungekühlt	Nm	Motornennmoment beim Nennstrom I_n , bei dem der Motor ohne Kühlung thermisch stabil betrieben werden kann, jedoch dabei erwärmt wird.
M_{nk}	Nennmoment gekühlt	Nm	Motormoment bei I_{nk} , das im Nennbetrieb bei Wasserkühlung als Dauermoment verfügbar ist und sich dabei ein Temperaturgefälle von ca. 100 K zwischen Wicklung und Kühlung einstellt.

Symbol	Bedeutung	Einheit	Erläuterung
M_s	Stillstands- moment	Nm	Stillstandsmoment im Stand und bei Ansteuerfrequenz bis ca. 1 Hz, das sich beim jeweiligen Stillstandsstrom aufgrund der ungleichmäßigen Stromverteilung in den einzelnen Motorphasen ergibt.
P_v	Verlustleistung	W	Die in der Motorwicklung entstehende Wärmeleistung, die in Abhängigkeit von der Betriebsweise (Strom) und den Umgebungsbedingungen (Kühlung) zu einer zeitabhängigen Temperaturerhöhung führt. Im oberen Aussteuerbereich (bei M_p) ist P_v wegen der quadratischen Abhängigkeit vom Strom besonders hoch, während im Bereich des Nennstromes nur eine relativ geringe Erwärmung eintritt. P_v errechnet sich mit Hilfe der Motorkonstante k_m für einen Bewegungsabschnitt mit der erforderlichen Moment M : $P_v = (M/k_m)^2$
P_{vp}	Verlustleistung	W	Spitzenverlustleistung bei I_p
P_{vpl}	Verlustleistung	W	Spitzenverlustleistung bei I_{pl}
P_{vn}	Verlustleistung	W	Verlustleistung bei I_n
P_{vk}	Verlustleistung	W	Verlustleistung bei I_{nk}
ϑ	Wicklungs- temperatur	°C	Zulässige Wicklungstemperatur, die durch Sensoren mit einem bestimmten Offset erfasst wird. Die sich einstellende Motoroberflächentemperatur ist abhängig von <ul style="list-style-type: none"> • den konkreten Einbauverhältnissen (Dimension der Maschinenkonstruktion) • Wärmeabfuhrbedingungen • Betriebsweise und damit vom mittleren Leistungseintrag und kann nur bei Kenntnis dieser Gegebenheit ermittelt werden.
R_{th}	Thermischer Widerstand	K/W	Thermischer Widerstand, mit dem die Temperaturdifferenz Wicklung – Gehäuse, bzw. Kühlbasis bei einer bestimmten Verlustleistung ermittelt werden kann.
τ_{el}	Elektrische Zeitkonstante	ms	Elektrische Zeitkonstante, die das Verhältnis L/R beschreibt. Das Verhältnis ist – unabhängig von der Wicklungsausführung – annähernd konstant. Die steuerungs- technisch wirksame Zeitkonstante ist abhängig vom Grad der Spannungsüber- höhung geringer.

Symbol	Bedeutung	Einheit	Erläuterung
k_m	Motorkonstante	Nm/ \sqrt{W}	<p>Motorkonstante, die die Relation von erzeugtem Moment und Verlustleistung, also die Effizienz, zum Ausdruck bringt. Sie ist temperaturabhängig und gilt exakt nur im statischen Betriebsfall sowie im linearen Aussteuerbereich des Motors, z. B. bei Positioniervorgängen mit geringen Geschwindigkeiten.</p> <p>Bei 130 °C Wicklungstemperatur geht sie etwa auf den 0,85-fachen Wert zurück.</p>
M_r	Rippelmoment	Nm	<p>Rippelmoment als Summe von reluktanzbedingten Momenten (Cogging), das beim Bewegen des unbestromten Motors in Drehrichtung wirkt und sich als Momentwelligkeit im Betrieb auswirkt.</p>

Thermisches Verhalten



k_{m25} in Abhängigkeit von der Temperatur

Durch eine Temperaturerhöhung steigt der Wicklungswiderstand an, was ein Sinken von k_m zur Folge hat.

Bei 130 °C geht die Motorkonstante etwa auf den 0,85-fachen Wert zurück (siehe Diagramm).

Bei konstantem Strom bzw. Drehmoment wird im bereits erwärmten Motor gegenüber dem noch kalten Motor somit eine erhöhte Verlustleistung erzeugt. Dies führt zu noch höherer Motortemperatur.

- k_m ist eine Motorkonstante, die die Relation von erzeugtem Moment und Verlustleistung zum Ausdruck bringt.
- Sie ist temperaturabhängig.

Glossar

Wicklungsabhängige Kenngrößen

Symbol	Bedeutung	Einheit	Erläuterung
k_M	Drehmomentkonstante	Nm/A _{eff}	Drehmomentkonstante, die im linearen Aussteuerbereich multipliziert mit dem Strom das entstehende Motormoment ergibt: $M_n = I_n \cdot k_M$
k_u	Gegenspannungskonstante	V/(rad/s)	Spannungskonstante, die im generatorischen Betrieb, multipliziert der Drehzahl, die an den Motorklemmen entstehende Ankergegenspannung ergibt: $U_g = k_u \cdot n$
n_{ip}	Grenzdrehzahl	1/min	Wicklungsabhängiges Drehzahllimit ohne Berücksichtigung der dynamischen Wärmeverluste, wenn der Spitzenstrom I_p und keine Feldschwächung genutzt wird. Nach diesem Punkt fällt das Moment des Motors stark ab.
n_{lk}	Grenzdrehzahl	1/min	Wicklungsabhängiges Drehzahllimit ohne Berücksichtigung der dynamischen Wärmeverluste, wenn der wassergekühlte Nennstrom I_{nk} und keine Feldschwächung genutzt wird. Nach diesem Punkt fällt das Moment des Motors stark ab.
n_{ln}	Grenzdrehzahl	1/min	Wicklungsabhängiges Drehzahllimit ohne Berücksichtigung der dynamischen Wärmeverluste, wenn der luftgekühlte Nennstrom I_n und keine Feldschwächung genutzt wird. Nach diesem Punkt fällt das Moment des Motors stark ab.
n_d	Grenzdrehzahl	1/min	Drehzahllimit unter Berücksichtigung der zusätzlichen frequenzabhängigen Wärmeverluste (verursacht von Wirbelströmen und Ummagnetisierungsverlusten). Ein dauerhafter, wassergekühlter Betrieb bei der Drehzahl n_d ist möglich, wenn der zulässige Strom ca. 45% des wassergekühlten Nennstromes I_{nk} beträgt. Die Drehzahl n_d beim Strom I_{nk} ist für eine Einschaltdauer von ca. 20% möglich. Um eine Einschaltdauer von 100% mit dem Strom I_{nk} zu erreichen, ist eine Drehzahlreduzierung auf ca. $0,2 \times n_d$ nötig. Das Drehmoment (Strom) oder die Einschaltdauer bei der Drehzahl n_d kann durch den Einsatz einer speziellen Wicklungsvariante (Z-Wicklung) erhöht werden.
U_{ZK}	Zwischenkreisspannung	V	Zwischenkreisspannung bzw. Speisespannung der Leistungsstellglieder. Sie muss umso höher sein, je höher die Geschwindigkeit und die damit steigende Gegenspannung und frequenzabhängige Verluste sind.
R_{25}	Wicklungswiderstand	Ω	Wicklungswiderstand bei 25 °C. Bei 130 °C steigt dieser auf den ca. 1,4-fachen Wert an.

Symbol	Bedeutung	Einheit	Erläuterung
I_g	Grenzstrom	A_{eff}	Grenzstrom, bei dem der Magnetkreis in starker Sättigung ist. Er wird entweder durch die maximale Stromdichte in der Wicklung oder durch beginnende Entmagnetisierungsgefahr bei einer Magnettemperatur von 80 °C festgelegt (siehe auch M_g).
I_p	Spitzenstrom	A_{eff}	Spitzeneffektivstrom, der im Bereich der Eisensättigung liegt und als Dimensionierungsgröße herangezogen werden sollte (siehe auch M_p). Bei nur mäßig warmem Rotor (Magnettemperatur max. 60 °C) und Impulsbetrieb (max. 1 s) kann I_p bis auf den Grenzwert I_g gesteigert werden.
I_{pl}	Spitzenstrom, linearer Bereich	A_{eff}	Effektiver Spitzenstrom, bis zu dem ein annähernd proportionaler Momentverlauf auftritt.
I_n	Nennstrom, ungekühlt	A_{eff}	Effektiver Nennstrom, bei dem die zugehörige Verlustleistung je nach Größe der Anschraubbasis ohne Zwangskühlung zu einer relativ geringen Erwärmung des Motors führt.
I_{nk}	Nennstrom, gekühlt	A_{eff}	Effektiver Nennstrom, der bei Wasserkühlung im Dauerbetrieb zulässig ist.
I_s	Stillstandsstrom	A_{eff}	Effektiver Stillstandsstrom im Stand und bei Ansteuerfrequenzen bis ca. 1 Hz. Aufgrund der unterschiedlichen Stromverteilung in den Motorphasen muss zur Verhinderung von lokalen Überhitzungen der Motorstrom auf diesen Wert reduziert werden, wenn keine merkliche Bewegung über ein Polpaar hinweg stattfindet.

Druckschriften im Überblick

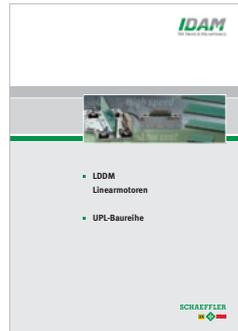
Sie sind an detaillierten technischen Informationen interessiert?
Gern senden wir Ihnen unsere Produktunterlagen zu. Kontaktieren Sie uns.



LDDM – Linearmotoren
L1-Baureihe



LDDM – Linearmotoren
L2U-Baureihe



LDDM – Linearmotoren
UPL-Baureihe



RDDM – Rotative
Einbaumotoren



RDDM – Rotative
Einbaumotoren
RKI-Baureihe



RDDS – Rotative
Direktantriebssysteme

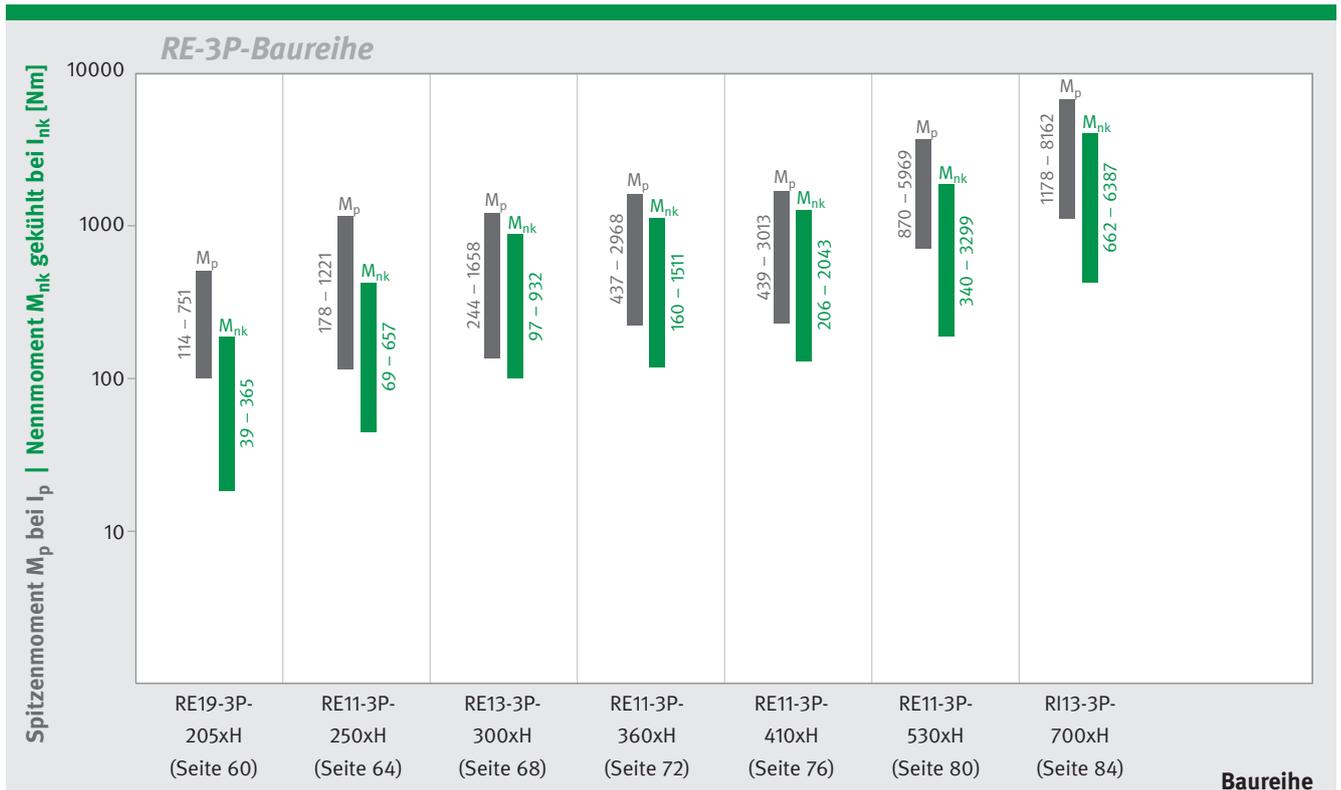
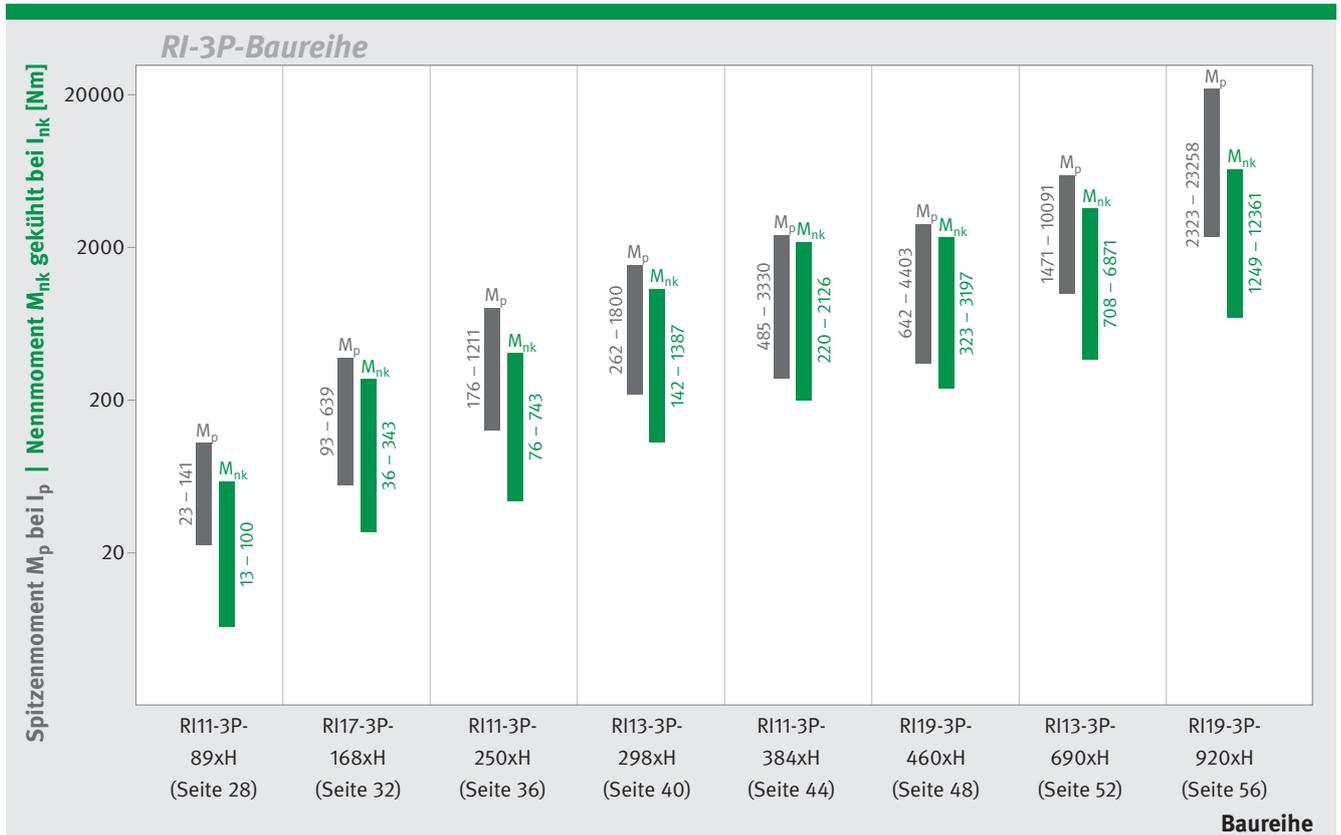


Imagebroschüre
IDAM-Direktantriebe

Produktunterlagen zu unseren Elektronikbaugruppen und Systemlösungen stellen wir Ihnen gern zur Verfügung.
Kontakt: idad@schaeffler.com

Alle Druckschriften finden Sie im Internet unter www.idam.de im Download-Center.

Auf einen Blick: Momentbereiche der RI-/RE-Motoren



Auf einen Blick: Momentbereiche der RI-/RE-Motoren

Um Ihnen die Auswahl des für Ihre Anwendung optimal geeigneten rotativen Motors zu erleichtern, können Sie die Spitzen- und Nennmomente aller RI- und RE-Motoren auf einen Blick einsehen.

Bitte klappen Sie dazu diese Seite auf.

Technische Daten: Baureihe RI17-3P-168xH

Zeichnung

*Hinweis: Die Anzahl (n) der Befestigungselemente ist abhängig von der Bauhöhe.

Befestigungselemente	RI17-3P	RI17-3P
	168x25 • 168x50 • 168x75	168x100 • 168x125 • 168x150 • 168x175
Befestigungselemente Stator	M5 x 10, 12 x (13P)	M5 x 10, 24 x (13P)
Befestigungselemente Stator – Kabelfuchs	M5 x 10, 11 x (13P)	M5 x 10, 24 x (13P)
Befestigungselemente Stator	M5 x 10, 12 x (13P)	M5 x 10, 24 x (13P)

Standard: Kabellagerung – axial Option: Kabellagerung – tangential Option: Kabellagerung – radial

Technische Daten: Baureihe RI17-3P-168xH

Wicklungsunabhängige Daten

Technische Daten	Symbol	Einheit	RI17-3P 168x25	RI17-3P 168x50	RI17-3P 168x75	RI17-3P 168x100	RI17-3P 168x125	RI17-3P 168x150	RI17-3P 168x175
Polpaarzahl	p		17	17	17	17	17	17	17
Blattbreite Statorblechspannung	b	V	600	600	600	600	600	600	600
Geometrie (l x d) bei l ₀	M ₀	mm	110	220	327	436	539	647	755
Optimalmoment Drehleistungsbereich bei l ₀	M ₀	Nm	99	196	276	369	456	547	639
Optimalmoment Drehmomentbereich bei l ₀	M ₀	Nm	45	139	192	256	317	380	443
Nennmoment gleichfalls bei l ₀	M _n	Nm	36	85	115	147	180	209	243
Nennmoment ungleichfalls bei l ₀	M _n	Nm	36	36	56	75	93	108	126
Stillstandmoment gleichfalls bei l ₀	M ₀	Nm	25	60	86	113	140	166	193
Stillstandmoment ungleichfalls bei l ₀	M ₀	Nm	11	25	39	53	65	77	88
Rippmoment (Spitzenwert) bei l = 0	M _r	Nm	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9
Verfärbung bei M ₀ , 25 °C	F ₀	W	2009	4173	5638	6722	7767	9222	10606
Verfärbung bei M _n , 25 °C	F _n	W	1716	3430	4704	5698	6712	7866	9000
Verfärbung bei M ₀ , 120 °C	F ₀	W	655	911	1246	1522	1777	2073	2388
Verfärbung bei M _n , 120 °C	F _n	W	44	124	171	227	284	333	373
Thermische Widerstand bei Wasserführung	R _{th}	K/W	0,220	0,110	0,073	0,055	0,044	0,037	0,031
Wärmeleitfähigkeit (25 °C)	λ _{th}	W/mK	1,92	3,20	4,17	5,00	5,68	6,35	6,92
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	Q _W /h	l/min	1,30	2,60	3,90	5,21	6,51	7,81	9,11
Temperaturdifferenz der Kühlwasser	ΔT	K	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Mechanische Daten	Symbol	Einheit	RI17-3P 168x25	RI17-3P 168x50	RI17-3P 168x75	RI17-3P 168x100	RI17-3P 168x125	RI17-3P 168x150	RI17-3P 168x175
Höhe Motor	H ₀	mm	36,0	51,0	76,0	101,0	126,0	151,0	176,0
Höhe Stator	H ₁	mm	70,0	90,0	110,0	140,0	160,0	190,0	210,0
Rotordicke	m ₀	mm	1,3	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4
Statordicke	m ₁	mm	7,3	10,1	13,3	16,5	19,8	23,0	26,2
Rotordrehmoment	T ₀	kgm ²	0,007	0,016	0,025	0,038	0,055	0,082	0,109
Äußere Anschlussleistung	P ₀	kW	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Äußere Anschlussleistung/Exzentrizität	P ₀	W/(mm)	1,0	2,0	3,0	3,9	4,9	5,9	6,8

Alle Angaben sind Richtwerte. Motorwerte sind nur für den Nennbereich der Dreh-/Drehleistung gültig.
Mechanische Daten und Abmessungen sind auf Anfrage nach Bauteil anzugeben. Für die Motorleistung empfehlen wir die Übertaktung unserer Ingenieure.

Auf einen Blick: Momentbereiche der RI-/RE-Motoren

RI-3P-Baureihe

RE-3P-Baureihe



INA – Drives & Mechatronics AG & Co. KG

Mittelbergstraße 2

98527 Suhl

Telefon +49 3681 | 7574-0

Telefax +49 3681 | 7574-30

E-Mail idam@schaeffler.com

Internet www.idam.de