



- **Torquemotoren**
RKI-Baureihe

IDAM-Direktantriebe: Präzise. Schnell. Effizient.

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 können Wartungs- und Betriebskosten bei gleichzeitiger Erhöhung der Verfügbarkeit gesenkt werden.

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.

Für die Entwicklung und Konstruktion der Motoren verwendet IDAM speziell entwickelte Tools, unter anderem zur magnetischen, mechanischen und thermischen Simulation. Diese Ergebnisse können zur Optimierung der Anschlusskonstruktion bei unseren Kunden herangezogen werden.



Lineare Direktantriebe

Rotative Direktantriebe

Mehrachs-Positioniersysteme

Inhalt

Produktprogramm

Vorteile von rotativen Direktantrieben	4
RKI-Torquemotoren – Merkmale, Vorteile, Anwendungen	5
RKI-Torquemotoren – Aufbau, Drehmoment, Rastmomente, Lastpulsation	6
RKI-Torquemotoren – Wicklungsanpassung, Effizienz	7
Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie	8
RKI-Baureihe – Momentbereiche	9
Typenschlüssel	10
RKI-Baureihe – Zeichnungen und technische Daten	12

Allgemeine Informationen

Checkliste für Ihre Anfrage	26
RKI-Torquemotoren in der Dreh-/Fräsbearbeitung	28
Technische Information und Beratung	29
IDAM weltweit	30
Druckschriften im Überblick	31

Vorteile von rotativen Direktantrieben

Leistungsvermögen

1. Keine Wandlung der Bewegungsform

Im Antriebstrang ist keine Elastizität, kein Spiel, keine 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. 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.

4. Energieeffizienz

Die Wärme wird auf ein Minimum reduziert und dadurch Energie im Umrichter und Rückkühler gespart.

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 Fehlerausfallzeit

RKI-Torquemotoren

Merkmale, Vorteile, Anwendungen

Merkmale

- Genutete, permanentmagneterregte AC-Synchron-Einbaumotoren
- High Performance-Innenläufer
- Statische und dynamische Laststeifigkeit
- Sehr gute Gleichlaufeigenschaften
- Top-Werte der Motorkonstante
- Downsizing möglich
- Leistungsupgrade für bestehende Torquemotor-Anwendungen
- Weniger Kühlung notwendig
- Wirbelstromverluste auf ein Minimum reduziert
- Magnetfluss wird maximiert durch spezielle Magnetkonfiguration

Vorteile

- Gegenüber Innenläufer-Standardmotoren:
- **+30%** mehr Drehmoment
 - **+400%** mehr Drehzahl
 - **+500%** mehr mechanische Leistung
 - **-60%** weniger Wärmeverlustleistung
 - Bis zu **60%** geringere TCO (Total Costs of Ownership) – bezogen auf die Kühlung des Motors

Anwendungen

- Dreh-Fräs-Rundtische
- Schwenkachsen
- Werkstückspindeln
- Automatisierungstechnik
- Druck- und Verpackungsmaschinen
- Pressen
- In Werkzeugmaschinen als CNC-Achse
- Hochgenaue Positionierungsapplikationen



RKI-Torquemotoren

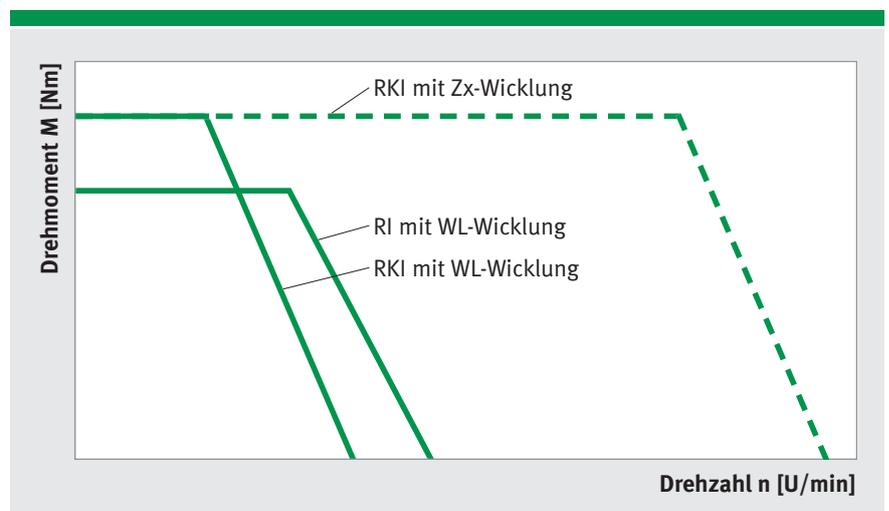
Aufbau, Drehmoment, Rastmomente, Lastpulsation

Der RKI-Motor unterscheidet sich von der Standardbaureihe RI im Wesentlichen durch den innovativen Rotoraufbau. Hiermit werden zwei Effekte erreicht. Einerseits wird das Magnetfeld gebündelt und damit im Luftspalt eine bis zu etwa 30% größere Kraft erzeugt. Die erhöhte Kraft führt bei sonst gleichem Statoraufbau und bei gleicher Strombelastung zu einem proportional höherem Drehmoment. Andererseits sinken durch diesen innovativen Rotoraufbau die Eisen- und Magnetverluste im Rotor sehr stark. Das ist bei üblicherweise ungekühlten Rotoren die Voraussetzung für deutlich höhere Drehzahlen (bis etwa Faktor 4) gegenüber den Standard-Torquemotoren.

Mit höheren Drehmomenten und höheren Drehzahlen ergeben sich höhere Abgabeleistungen: $P_{\text{mech}} = M \times n$. Zum Betrieb der RKI-Motoren auf höherer Strombasis sind daher im Regelfall auch leistungsstärkere Umrichter erforderlich (siehe auch Wicklungsanpassung auf Seite 7).

Die Magnetkreise der RKI-Motoren sind mittels FEM-Berechnungen so optimiert, dass störende Rastmomente (Cogging) im stromlosen Zustand weitgehend eliminiert sind. Damit sind sie für die meisten Anwendungen praktisch nicht relevant.

Auch die bei aktiver Bestromung auftretende sogenannte Lastpulsation (Momentschwankungen) ist bei allen Motorreihen auf Werte unter 1% des jeweiligen Bezugsmomentes reduziert. RKI-Motoren bieten somit eine vorteilhafte Kombination aus hoher Leistungsausbeute und sehr guten Gleichlauf-eigenschaften, wesentliche Voraussetzungen für anspruchsvolle Anwendungen im Maschinenbau.



Vergleich von Drehmoment und Drehzahl der Baureihen RI und RKI bei unterschiedlichen Wicklungen

RKI-Torquemotoren

Wicklungsanpassung, Effizienz

Die Wicklung jedes RKI-Torquemotors ist in der Regel an die Anwendungsaufgabe (M-n-Arbeitspunkte) sowie an die meist vorgegebenen Strom-Spannungsrestriktionen anzupassen. Nur so können die im Vorfeld aufgezeigten prinzipiellen Eigenschaften auch voll zur Geltung kommen.

Jeder Motor induziert abhängig von seiner Drehzahl eine Gegenspannung, die im linearen Aussteuerbereich proportional zum erzeugten Drehmoment ist. Die Spannungskonstante ist ein Maß für diese induzierte Spannung und neben der Induktivität und dem Widerstand auch wesentliche Einflussgröße für den Spannungsbedarf des Motors bei einer vorgegebenen Drehzahl.

Da die Betriebsspannung von $600 V_{DC}$ (Zwischenkreisspannung) durch den Umrichter vorgegeben ist, muss sowohl mit stärker als auch mit schneller werdendem Motor eine Anpassung der Spannungskonstante vorgenommen werden.

Das Drehmoment kann bis zur sogenannten Grenzdrehzahl (auch Eckdrehzahl oder Einsatzdrehzahl für Feldschwächung) aufrechterhalten werden. Danach würde es ohne zusätzliche Feldschwächung stark abfallen.

Die Anpassung der Spannungskonstante bzw. der proportionalen Drehmomentkonstante an alle Rahmenbedingungen (damit verbunden auch Induktivität und Widerstand) erfolgt durch eine Modifikation von Windungszahl und Wicklungsquerschnitt oder durch eine Änderung der internen Wicklungsverschaltung.

Zur Veranschaulichung ein Beispiel: Eine Halbierung der Windungszahl führt bei gleichem Moment, gleicher Zwischenkreisspannung und gleicher Verlustleistung zu etwa doppeltem Strombedarf bei doppeltem Wicklungsquerschnitt. Induktivität und elektrischer Widerstand sinken bei gleicher Stromdichte auf ein Viertel, wobei die elektrische Zeitkonstante L/R konstant bleibt.

Wesentlich für den Anwender ist das höhere Stromniveau bei höheren Drehzahlen bzw. die Notwendigkeit zur Feldschwächung ab der Grenzdrehzahl (Eckdrehzahl).

Beim direkten Vergleich eines Standardantriebs der Baureihe RI mit Wicklung WL und der Baureihe RKI mit gleicher Wicklung WL ist gut erkennbar, dass die erreichbare Drehzahl bei dieser Ausföhrung der Baureihe RKI zurückgeht.

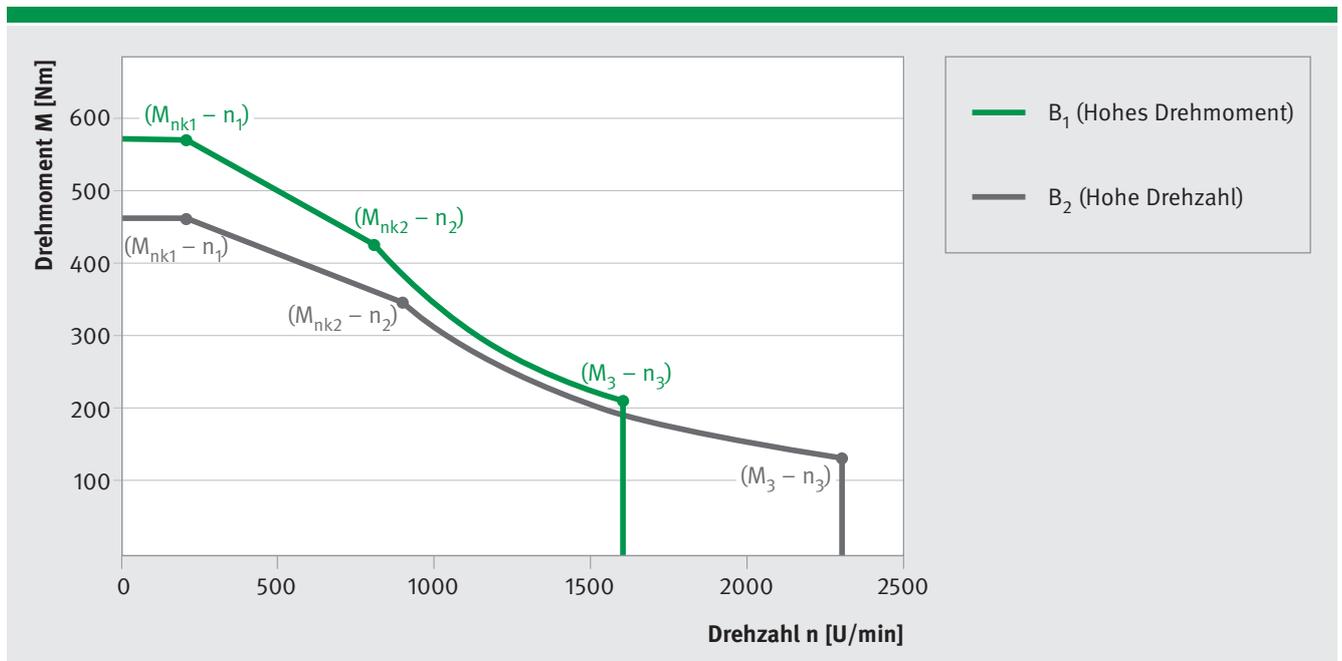
Bei der Baureihe RKI mit Hochstromwicklung Z_x kann dagegen ein höheres Drehmoment und eine deutlich erhöhte Drehzahl bereitgestellt werden. Mit der Anpassung der Wicklung kann die mechanische Leistung vervönfacht werden.

Betrachtet man nur die Effizienz und somit die Wörmeverlustleistung bei einem abgegebenen Drehmoment, sieht man eine weitere signifikante Verbesserung. Der direkte Vergleich ist mit Hilfe der Motorkonstante möglich. Die Motorkonstante k_m (Einheit Nm/\sqrt{W}) sagt aus, wie viel Wörmee bei einem bestimmten Moment entsteht. Die Verlustleistung in W ist $P_v = (M/k_m)^2$. Das heißt, bei halber Konstante k_m ist ein vierfacher Verlust gegeben.

Ein Vergleich der Baureihen RI und RKI zeigt, dass bis zu 60% der Verlustleistung bei gleichem abgegebenen Drehmoment eingespart werden können. Es entsteht dadurch weniger Wörmee, dementsprechend muss weniger geköhlt werden. Dies wiederum föhrt zu niedrigeren Betriebskosten (TCO).

Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie

Beispiel: RKI5-230x100



M(n)-Diagramm am Beispiel RKI5-230x100

Das allgemeine M(n)-Diagramm berücksichtigt unabhängig von der konkreten Wicklungsauslegung die Strom- und drehzahlabhängigen Gesamtverluste des Motors und die damit verbundenen Drehmoment- und Drehzahlbegrenzungen. Die wicklungsbedingt kurzzeitig möglichen Drehmomentverläufe können deutlich über diesen thermischen Grenzkurven liegen.

Die Motorverluste setzen sich zusammen aus stromabhängigen Kupferverlusten in der Wicklung sowie drehzahl- und stromfrequenzabhängigen Eisenverlusten in Stator und Rotor. Mit steigender Dreh-

zahl muss das Drehmoment reduziert werden, um ständig ein Gleichgewicht aus den Gesamtverlusten und der zulässigen Motortemperatur bei vorausgesetzter Wasserkühlung des Stators zu gewährleisten.

Das statische Dauerdrehmoment M_{nk1} kann bis zur Drehzahl n_1 aufrecht erhalten werden. Bis zur Drehzahl n_2 ist bei steigenden Eisenverlusten das Dauerdrehmoment durch Stromabsenkung auf den Wert M_{nk2} zu reduzieren.

Unter der Voraussetzung, dass die Drehzahl n_2 etwa der Einsatzdrehzahl für die Feldschwächung entspricht, kann ab

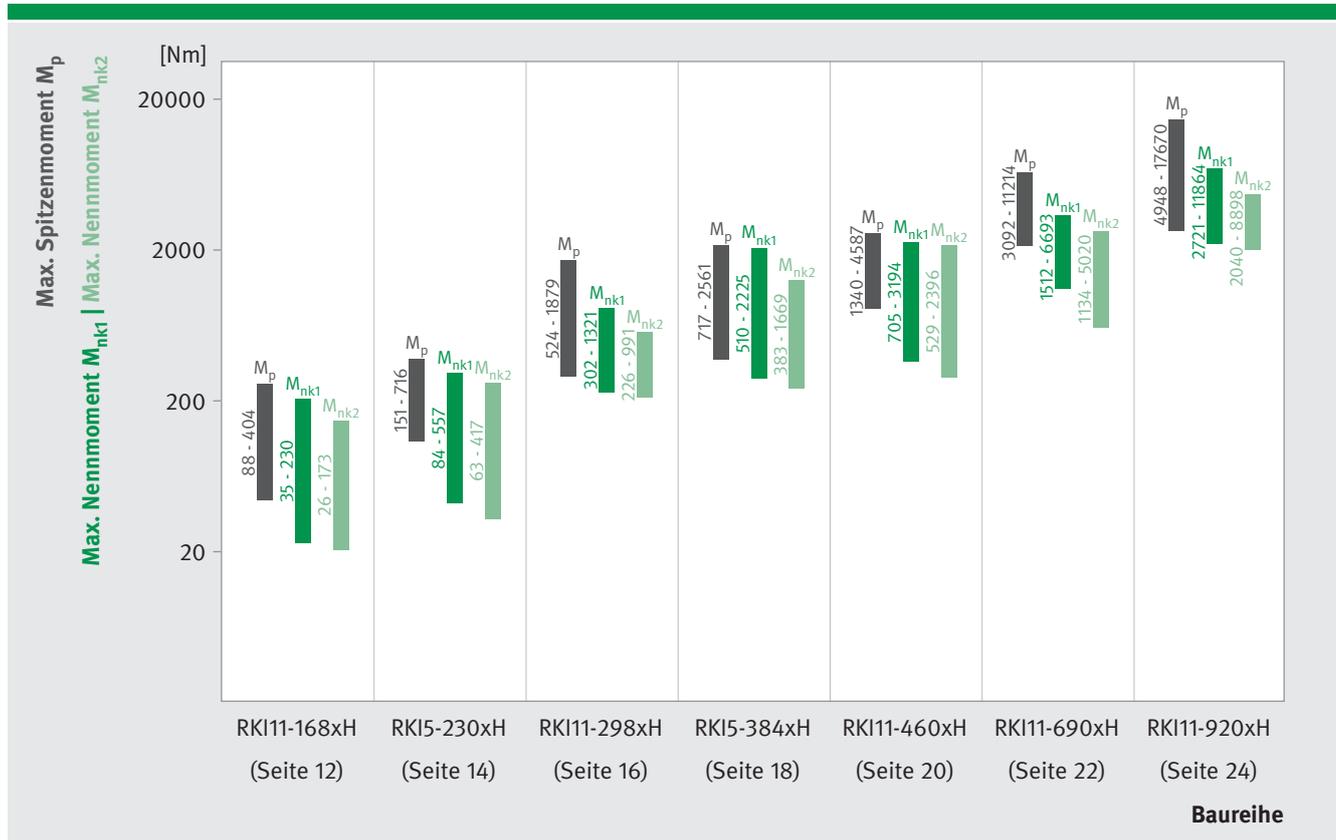
diesem Arbeitspunkt ($M_{nk2} - n_2$) der Motor mit konstanter Abgabeleistung und damit auch mit etwa gleichbleibenden Gesamtverlusten bis zur Drehzahl n_3 betrieben werden. Das Drehmoment fällt dabei nach der Gleichung $M = P_{cont} / n$ auf den Wert M_3 ab.

Dieser thermisch bedingte allgemeine Drehzahlverlauf kann durch wicklungsabhängige Einschränkungen überlagert werden.

Die Verläufe für B_1 bzw. B_2 berücksichtigen die Vormagnetisierungsspanne bei unterschiedlicher Magnetkonfiguration des Rotors.

RKI-Baureihe

Momentbereiche



Typenschlüssel

RKI-Baureihe, Primärteil

XXXXX - 3P - DxH - X - X - X - X - PRIM

Kurzbezeichnung Motor

RKI Baureihe RKI, High Performance-Innenläufer

Bauartkennzahl

Anzahl der Motorphasen

3P 3-phasig

Abmessungen

Wirksamer Durchmesser im Luftspalt x Pakethöhe (mm)

Wicklungsausführungen

WLx Niedrige Geschwindigkeit, geringer Strombedarf

WMx Mittlere Geschwindigkeit

WHx Hohe Geschwindigkeit, großer Strombedarf

XXX Weitere kundenspezifische Wicklungsvarianten auf Anfrage

Temperaturüberwachung

O Standard (2 Überwachungskreise)

S Sonderausführung auf Anfrage

Kommutierungsart

O Ohne Sensoren, messsystemkommutiert

S Sonderausführung auf Anfrage

Ausführungsvariante

O Gehäuse ring als Kundenbeistellung

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 IDAM-Artikel-Nummer der Auftragsbestätigung verbindlich.

Typenschlüssel

RKI-Baureihe, Sekundärteil

XXXXX - 3P - DxH - SEK - RXX

Kurzbezeichnung

RKI Baureihe RKI, High Performance-Innenläufer

Bauartkennzahl

Anzahl der Motorphasen

3P 3-phasig

Abmessungen

Wirksamer Durchmesser im Luftspalt x Pakethöhe (mm)

Motorteil

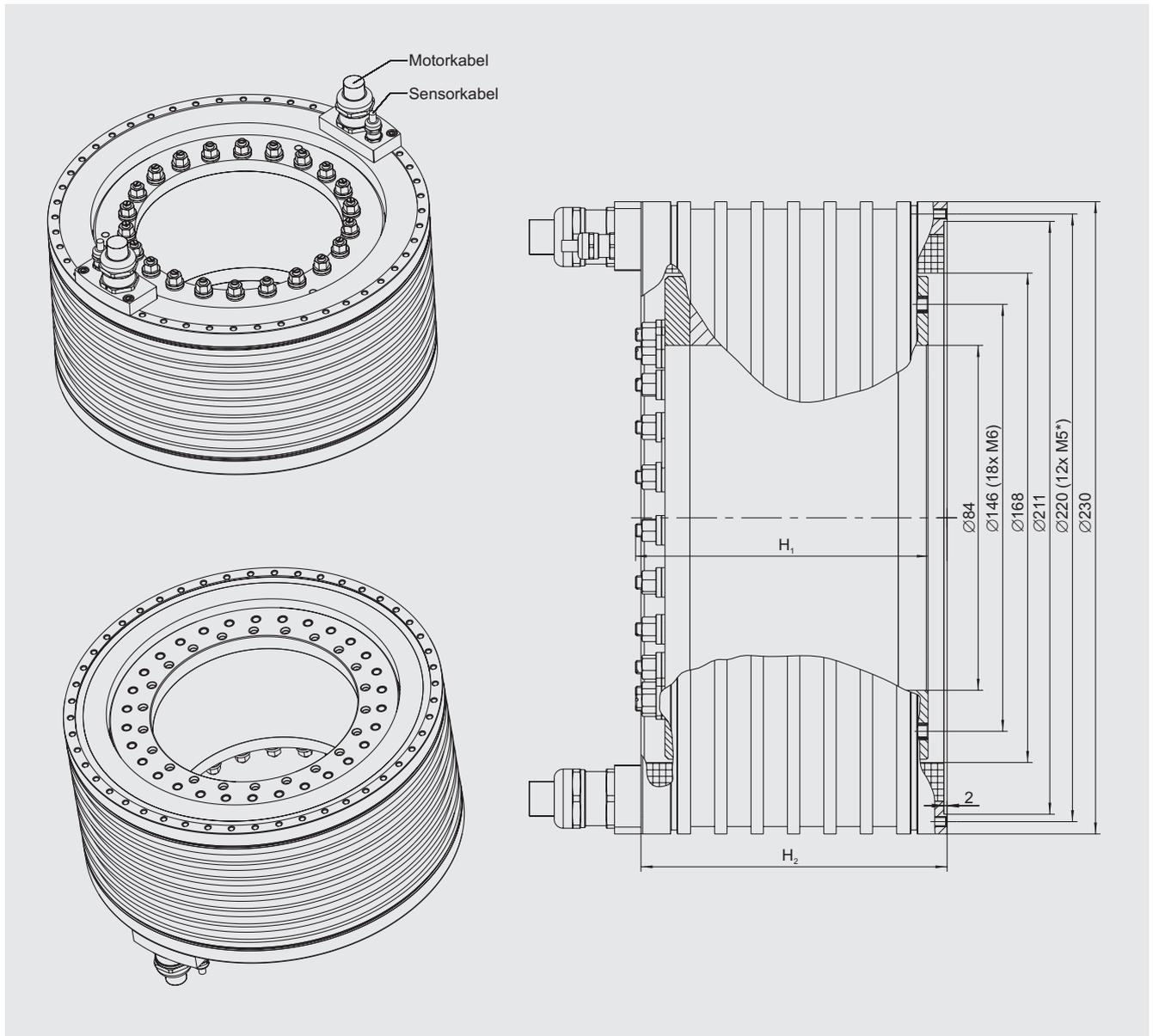
SEK Sekundärteil

Magnetkonfiguration



RKI11-168xH

Zeichnung



*Hinweis: Ab einer Pakethöhe von 100 mm verdoppelt sich die Anzahl der Gewindebohrungen.

Mechanische Schnittstellen	Symbol	Einheit	RKI11-168x25	RKI11-168x50	RKI11-168x100
Höhe Rotor	H_1	mm	68	93	143
Höhe Stator	H_2	mm	70	95	145
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,020	0,033	0,061

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

RKI11-168xH

Technische Daten (Auslegungsbeispiele)

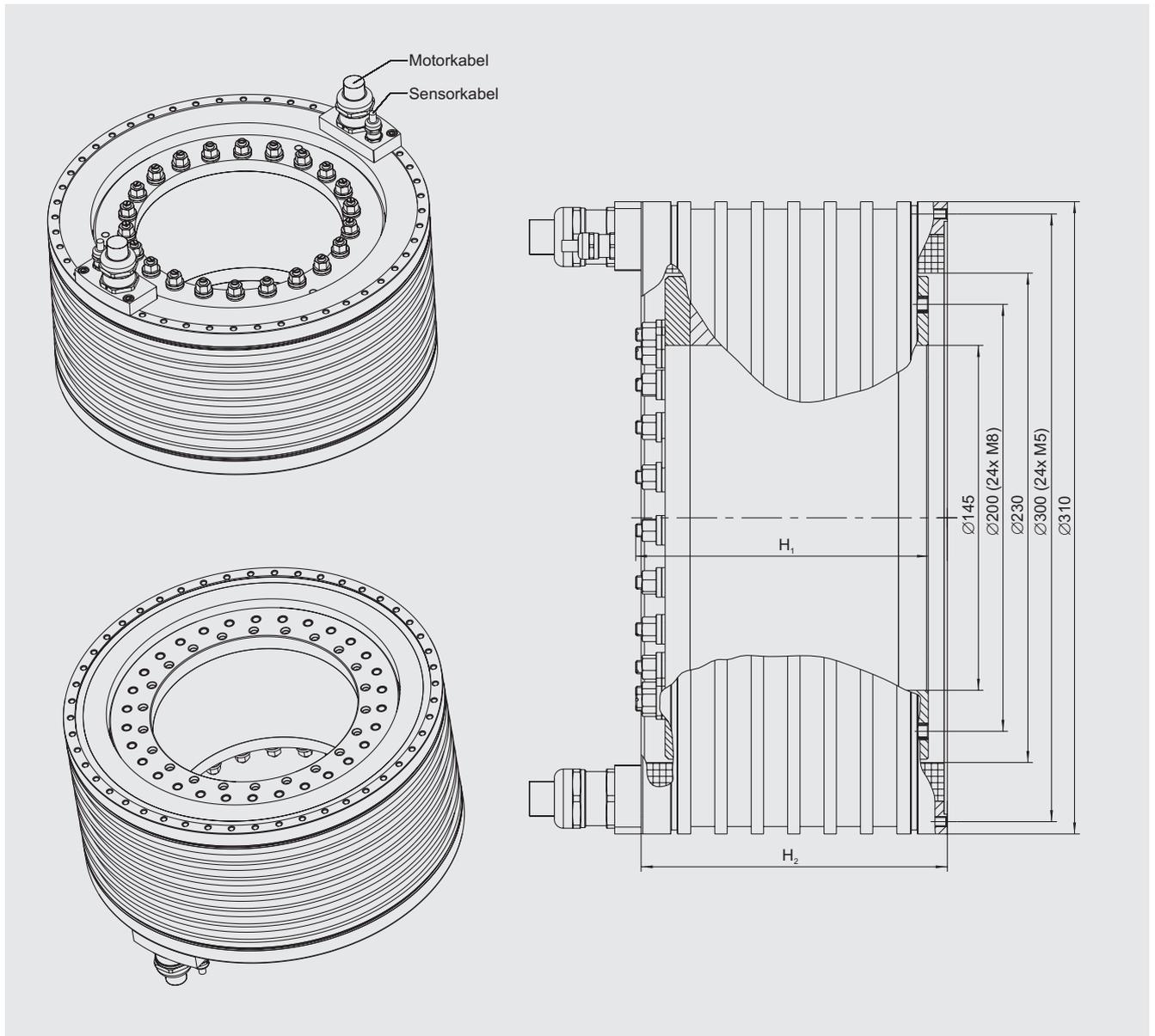
Technische Daten	Symbol	Einheit	RKI11-168x25 (Hohes Drehmoment)	RKI11-168x25 (Hohe Drehzahl)	RKI11-168x50 (Hohes Drehmoment)	RKI11-168x50 (Hohe Drehzahl)	RKI11-168x100 (Hohes Drehmoment)	RKI11-168x100 (Hohe Drehzahl)
Polpaarzahl	P		11	11	11	11	11	11
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	117	103	233	207	466	413
Max. Spitzenmoment (Sättigungsbereich)	M_p	Nm	101	88	202	176	404	351
Max. Nennmoment (bis n_1 - gekühlt)	M_{nk1}	Nm	43	35	103	83	230	187
Max. Nennmoment (bis n_2 - gekühlt)	M_{nk2}	Nm	32	26	77	63	173	140
Moment bei n_{max} (gekühlt)	M_3	Nm	16	11	39	26	86	58
Max. Stillstandsmoment (gekühlt)	M_{sk}	Nm	31	25	73	59	164	133
Rippelmoment (typisches Cogging, reluktanzbed.)	M_r	Nm	0,3	0,3	0,6	0,5	1,2	1,1
Kupferverluste bei M_p (130 °C)	P_{vp}	W	3570	3522	5058	4989	8033	7924
Kupferverluste bei M_{nk1} (120 °C)	P_{vk}	W	455	455	911	911	1822	1822
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/ \sqrt{W}	2,56	2,08	4,31	3,50	6,84	5,56
Elektrische Zeitkonstante	τ_e	ms	5,3	4,1	7,4	5,8	9,4	7,3
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	1,9	1,9	3,7	3,7	7,4	7,4
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Max. Zwischenkreisspannung	U_{ZK-max}	V	650	650	650	650	650	650
Max. Nennstrom (drehzahlabhängig)	I_{nk}	A_{eff}	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Dynamische Kennwerte (thermisch bed.)								
Grenzdrehzahl für M_{nk1}	n_1	1/min	273	273	273	273	273	273
Grenzdrehzahl für M_{nk2}	n_2	1/min	1091	1227	1091	1227	1091	1227
Max. Drehzahl für $P_{cont} = \text{konstant}$	n_{max}	1/min	2182	3000	2182	3000	2182	3000
Max. Dauerleistung (in Feldschwächung)	P_{cont}	kW	3,7	3,4	8,8	8,0	19,7	18,1

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: $\pm 10\%$

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. • Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

RKI5-230xH

Zeichnung



Mechanische Schnittstellen	Symbol	Einheit	RKI5-230x25	RKI5-230x50	RKI5-230x100
Höhe Rotor	H_1	mm	65	90	140
Höhe Stator	H_2	mm	70	95	145
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,061	0,104	0,189

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

RKI5-230xH

Technische Daten (Auslegungsbeispiele)

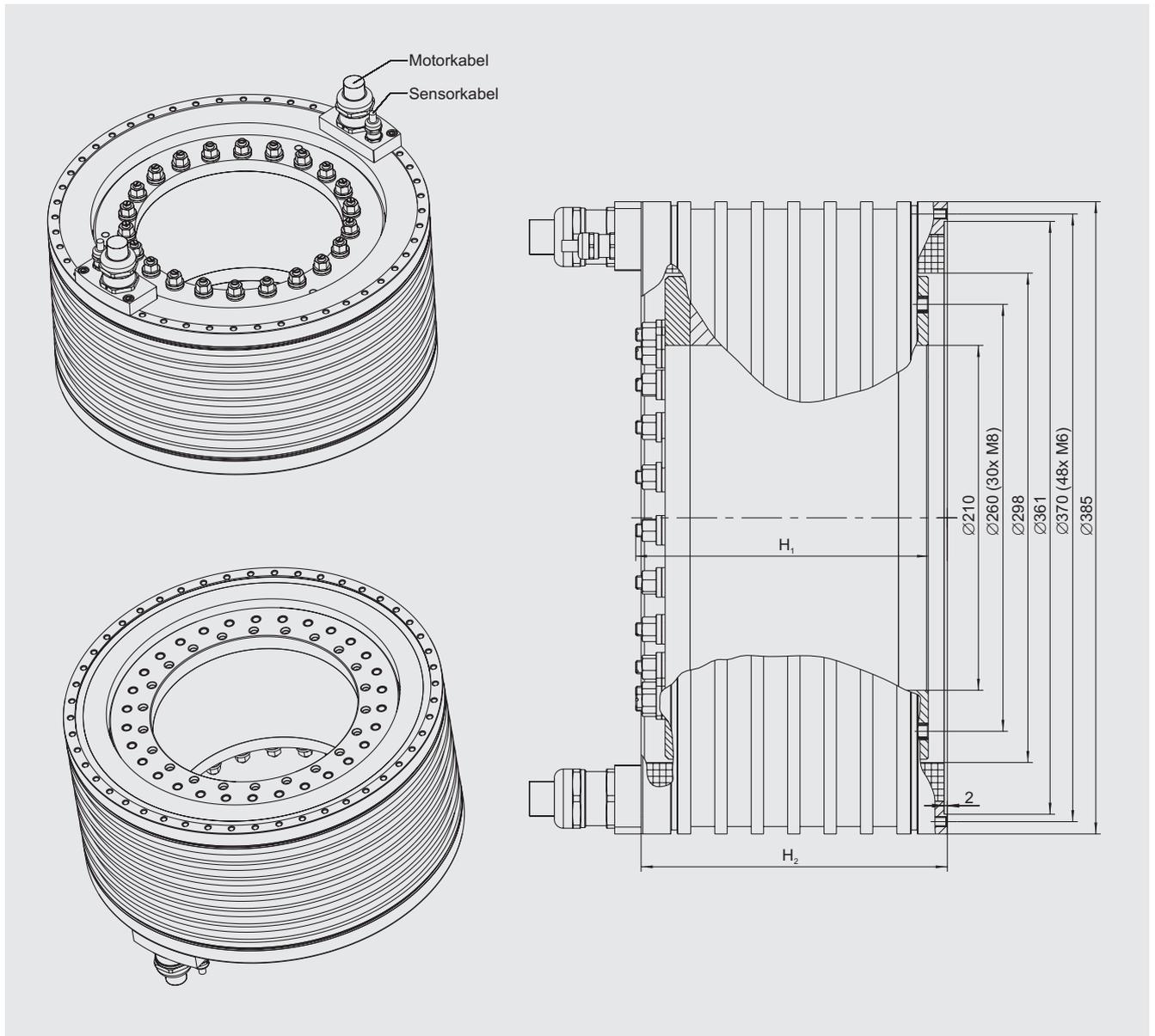
Technische Daten	Symbol	Einheit	RKI5-230x25 (Hohes Drehmoment)	RKI5-230x25 (Hohe Drehzahl)	RKI5-230x50 (Hohes Drehmoment)	RKI5-230x50 (Hohe Drehzahl)	RKI5-230x100 (Hohes Drehmoment)	RKI5-230x100 (Hohe Drehzahl)
Polpaarzahl	P		15	15	15	15	15	15
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	208	176	415	351	831	702
Max. Spitzenmoment (Sättigungsbereich)	M_p	Nm	179	151	358	301	716	603
Max. Nennmoment (bis n_1 - gekühlt)	M_{nk1}	Nm	104	84	248	200	557	450
Max. Nennmoment (bis n_2 - gekühlt)	M_{nk2}	Nm	78	63	186	150	417	337
Moment bei n_{max} (gekühlt)	M_3	Nm	39	26	93	61	209	138
Max. Stillstandsmoment (gekühlt)	M_{sk}	Nm	74	60	176	142	395	319
Rippelmoment (typisches Cogging, reluktanzbed.)	M_r	Nm	0,5	0,5	1,1	0,9	2,1	1,8
Kupferverluste bei M_p (130 °C)	P_{vp}	W	3288	3288	4658	4658	7398	7398
Kupferverluste bei M_{nk1} (120 °C)	P_{vk}	W	628	628	1256	1256	2513	2513
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	5,27	4,26	8,86	7,16	14,07	11,36
Elektrische Zeitkonstante	τ_e	ms	6,1	7,9	8,6	11,2	10,9	14,1
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	2,6	2,6	5,1	5,1	10,3	10,3
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Max. Zwischenkreisspannung	U_{ZK-max}	V	650	650	650	650	650	650
Max. Nennstrom (drehzahlabhängig)	I_{nk}	A_{eff}	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Dynamische Kennwerte (thermisch bed.)								
Grenzdrehzahl für M_{nk1}	n_1	1/min	200	200	200	200	200	200
Grenzdrehzahl für M_{nk2}	n_2	1/min	800	900	800	900	800	900
Max. Drehzahl für $P_{cont} = \text{konstant}$	n_{max}	1/min	1600	2200	1600	2200	1600	2200
Max. Dauerleistung (in Feldschwächung)	P_{cont}	kW	6,6	6,0	15,6	14,2	35,0	31,8

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±10%

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. • Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

RKI11-298xH

Zeichnung



Mechanische Schnittstellen	Symbol	Einheit	RKI11-298x50	RKI11-298x100	RKI11-298x150
Höhe Rotor	H_1	mm	100	150	200
Höhe Stator	H_2	mm	110	160	210
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,29	0,51	0,74

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

RKI11-298xH

Technische Daten (Auslegungsbeispiele)

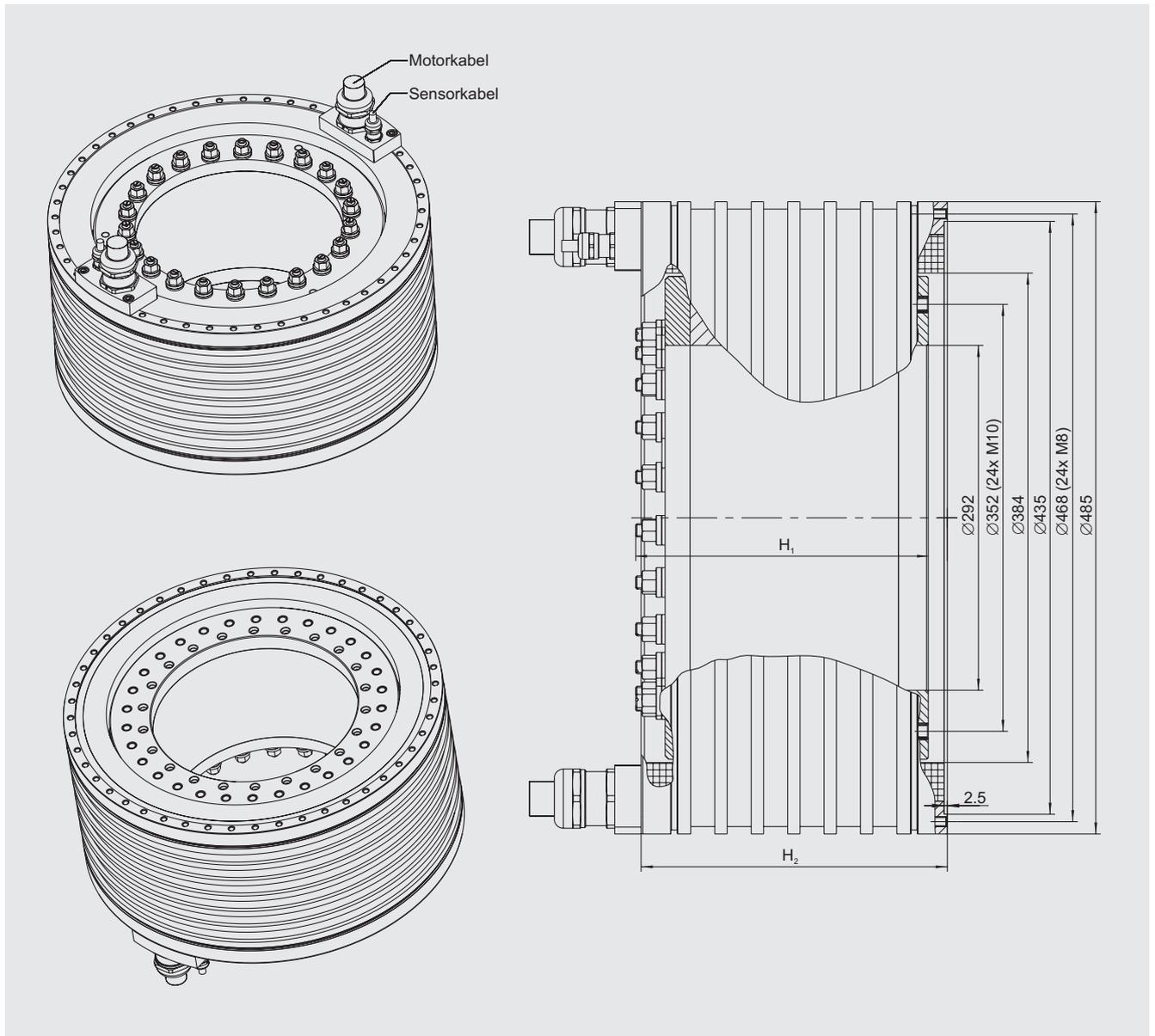
Technische Daten	Symbol	Einheit	RKI11-298x50 (Hohes Drehmoment)	RKI11-298x50 (Hohe Drehzahl)	RKI11-298x100 (Hohes Drehmoment)	RKI11-298x100 (Hohe Drehzahl)	RKI11-298x150 (Hohes Drehmoment)	RKI11-298x150 (Hohe Drehzahl)
Polpaarzahl	P		22	22	22	22	22	22
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	731	605	1461	1209	2192	1814
Max. Spitzenmoment (Sättigungsbereich)	M_p	Nm	626	524	1252	1048	1879	1572
Max. Nennmoment (bis n_1 - gekühlt)	M_{nk1}	Nm	375	302	842	677	1321	1063
Max. Nennmoment (bis n_2 - gekühlt)	M_{nk2}	Nm	281	226	631	508	991	797
Moment bei n_{max} (gekühlt)	M_3	Nm	141	93	316	208	496	326
Max. Stillstandsmoment (gekühlt)	M_{sk}	Nm	266	214	598	481	938	755
Rippelmoment (typisches Cogging, reluktanzbed.)	M_r	Nm	1,9	1,6	3,8	3,1	5,6	4,7
Kupferverluste bei M_p (130 °C)	P_{vp}	W	6739	6739	10703	10703	14667	14667
Kupferverluste bei M_{nk1} (120 °C)	P_{vk}	W	1559	1559	3117	3117	4676	4676
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	10,55	8,49	16,75	13,48	21,46	17,27
Elektrische Zeitkonstante	τ_e	ms	9,5	9,5	12,0	12,0	13,1	13,1
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	6,4	6,4	12,7	12,7	19,1	19,1
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Max. Zwischenkreisspannung	U_{ZK-max}	V	650	650	650	650	650	650
Max. Nennstrom (drehzahlabhängig)	I_{nk}	A_{eff}	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Dynamische Kennwerte (thermisch bed.)								
Grenzdrehzahl für M_{nk1}	n_1	1/min	136	136	136	136	136	136
Grenzdrehzahl für M_{nk2}	n_2	1/min	545	614	545	614	545	614
Max. Drehzahl für $P_{cont} = \text{konstant}$	n_{max}	1/min	1091	1500	1091	1500	1091	1500
Max. Dauerleistung (in Feldschwächung)	P_{cont}	kW	16,1	14,5	36,1	32,6	56,6	51,2

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±10%

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. • Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

RKI5-384xH

Zeichnung



Mechanische Schnittstellen	Symbol	Einheit	RKI5-384x50	RKI5-384x100	RKI5-384x150
Höhe Rotor	H_1	mm	103	153	203
Höhe Stator	H_2	mm	110	160	210
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	0,69	1,23	1,77

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

RKI5-384xH

Technische Daten (Auslegungsbeispiele)

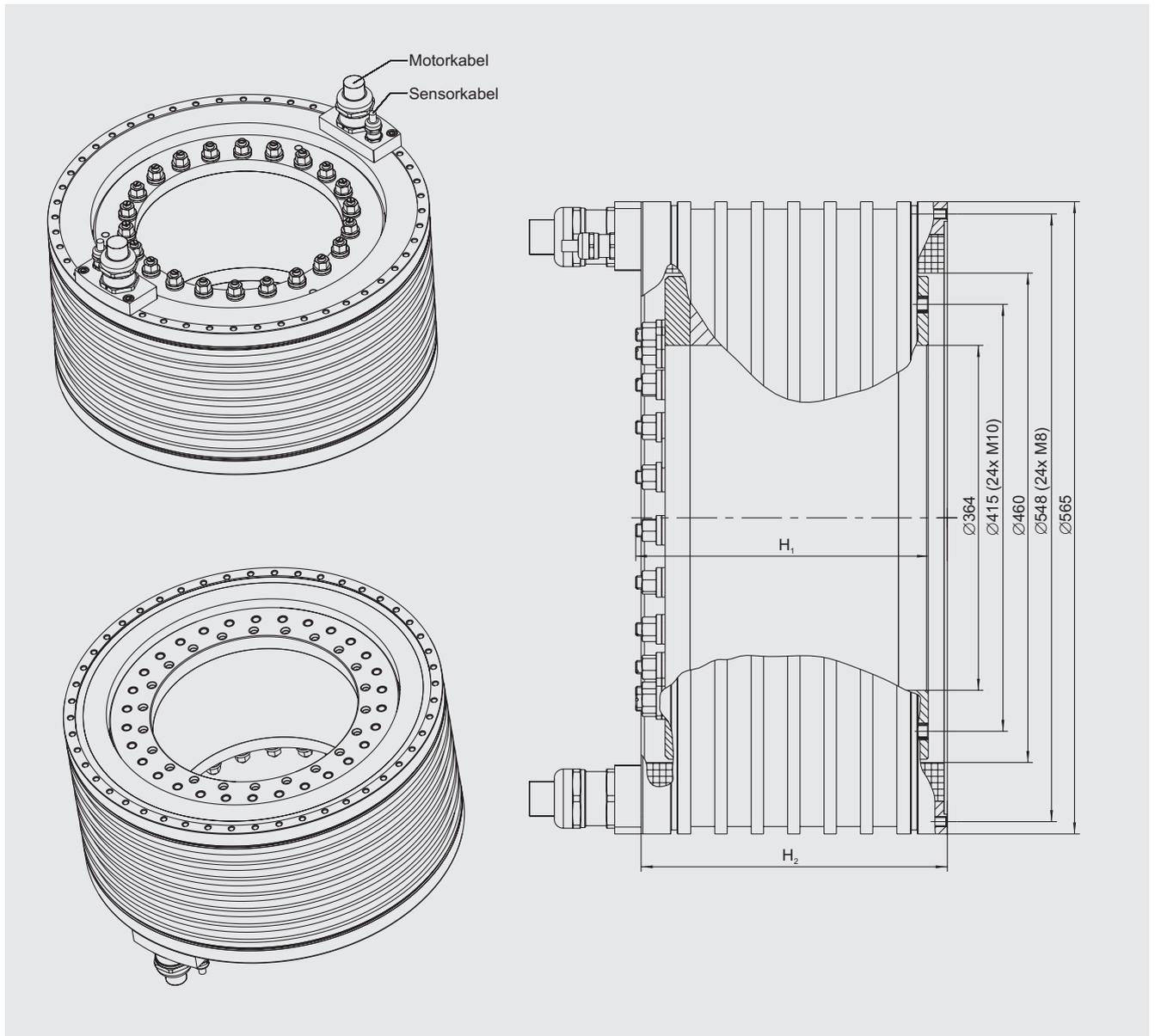
Technische Daten	Symbol	Einheit	RKI5-384x50 (Hohes Drehmoment)	RKI5-384x50 (Hohe Drehzahl)	RKI5-384x100 (Hohes Drehmoment)	RKI5-384x100 (Hohe Drehzahl)	RKI5-384x150 (Hohes Drehmoment)	RKI5-384x150 (Hohe Drehzahl)
Polpaarzahl	P		30	30	30	30	30	30
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	1195	993	2390	1986	3585	2979
Max. Spitzenmoment (Sättigungsbereich)	M_p	Nm	854	717	1707	1434	2561	2151
Max. Nennmoment (bis n_1 - gekühlt)	M_{nk1}	Nm	632	510	1418	1145	2225	1797
Max. Nennmoment (bis n_2 - gekühlt)	M_{nk2}	Nm	474	383	1063	859	1669	1348
Moment bei n_{max} (gekühlt)	M_3	Nm	237	157	532	352	835	552
Max. Stillstandsmoment (gekühlt)	M_{sk}	Nm	449	362	1007	813	1580	1276
Rippelmoment (typisches Cogging, reluktanzbed.)	M_r	Nm	2,6	2,2	5,1	4,3	7,7	6,5
Kupferverluste bei M_p (130 °C)	P_{vp}	W	5477	5477	8698	8698	11920	11920
Kupferverluste bei M_{nk1} (120 °C)	P_{vk}	W	1934	1934	3868	3868	5803	5803
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	18,20	14,70	28,88	23,33	37,01	29,89
Elektrische Zeitkonstante	τ_e	ms	8,5	8,5	10,7	10,7	11,7	11,7
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	7,9	7,9	15,8	15,8	23,7	23,7
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Max. Zwischenkreisspannung	U_{ZK-max}	V	650	650	650	650	650	650
Max. Nennstrom (drehzahlabhängig)	I_{nk}	A_{eff}	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
Dynamische Kennwerte (thermisch bed.)								
Grenzdrehzahl für M_{nk1}	n_1	1/min	100	100	100	100	100	100
Grenzdrehzahl für M_{nk2}	n_2	1/min	400	450	400	450	400	450
Max. Drehzahl für $P_{cont} = \text{konstant}$	n_{max}	1/min	800	1100	800	1100	800	1100
Max. Dauerleistung (in Feldschwächung)	P_{cont}	kW	19,8	18,0	44,6	40,5	69,9	63,5

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±10%

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. • Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

RKI11-460xH

Zeichnung



Mechanische Schnittstellen	Symbol	Einheit	RKI11-460x50	RKI11-460x100	RKI11-460x150
Höhe Rotor	H_1	mm	87	137	187
Höhe Stator	H_2	mm	110	160	210
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	1,22	2,16	3,11

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

RKI11-460xH

Technische Daten (Auslegungsbeispiele)

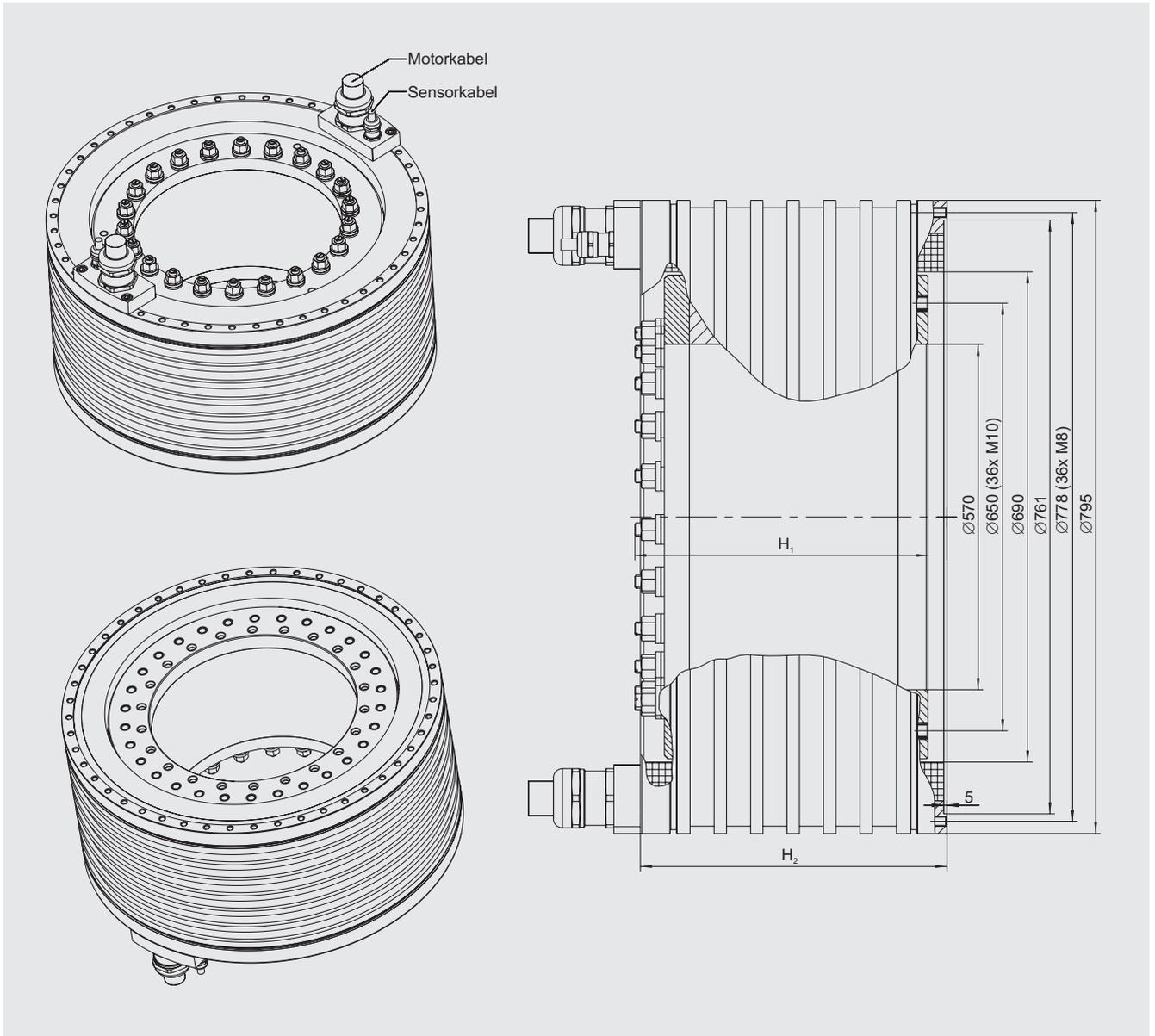
Technische Daten	Symbol	Einheit	RKI11-460x50 (Hohes Drehmoment)	RKI11-460x50 (Hohe Drehzahl)	RKI11-460x100 (Hohes Drehmoment)	RKI11-460x100 (Hohe Drehzahl)	RKI11-460x150 (Hohes Drehmoment)	RKI11-460x150 (Hohe Drehzahl)
Polpaarzahl	P		33	33	33	33	33	33
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	1784	1546	3568	3092	5352	4638
Max. Spitzenmoment (Sättigungsbereich)	M_p	Nm	1529	1340	3058	2680	4587	4020
Max. Nennmoment (bis n_1 - gekühlt)	M_{nk1}	Nm	907	705	2035	1583	3194	2484
Max. Nennmoment (bis n_2 - gekühlt)	M_{nk2}	Nm	680	529	1526	1187	2396	1863
Moment bei n_{max} (gekühlt)	M_3	Nm	340	217	764	486	1198	763
Max. Stillstandsmoment (gekühlt)	M_{sk}	Nm	644	501	1445	1124	2268	1764
Rippelmoment (typisches Cogging, reluktanzbed.)	M_r	Nm	4,6	4,0	9,2	8,0	13,8	12,1
Kupferverluste bei M_p (130 °C)	P_{vp}	W	10109	11864	16055	18842	22001	25821
Kupferverluste bei M_{nk1} (120 °C)	P_{vk}	W	2293	2293	4585	4585	6878	6878
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	21,04	16,37	33,40	25,98	42,79	33,28
Elektrische Zeitkonstante	τ_e	ms	6,8	8,7	8,6	10,9	9,4	11,9
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	9,4	9,4	18,7	18,7	28,1	28,1
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Max. Zwischenkreisspannung	U_{ZK-max}	V	650	650	650	650	650	650
Max. Nennstrom (drehzahlabhängig)	I_{nk}	A_{eff}	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0
Dynamische Kennwerte (thermisch bed.)								
Grenzdrehzahl für M_{nk1}	n_1	1/min	91	91	91	91	91	91
Grenzdrehzahl für M_{nk2}	n_2	1/min	364	409	364	409	364	409
Max. Drehzahl für $P_{cont} = \text{konstant}$	n_{max}	1/min	727	1000	727	1000	727	1000
Max. Dauerleistung (in Feldschwächung)	P_{cont}	kW	25,9	22,7	58,1	50,9	91,2	79,8

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±10%

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. • Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

RKI11-690xH

Zeichnung



Mechanische Schnittstellen	Symbol	Einheit	RKI11-690x50	RKI11-690x100	RKI11-690x150
Höhe Rotor	H_1	mm	115	165	215
Höhe Stator	H_2	mm	130	180	230
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	6,62	10,35	14,09

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

RKI11-690xH

Technische Daten (Auslegungsbeispiele)

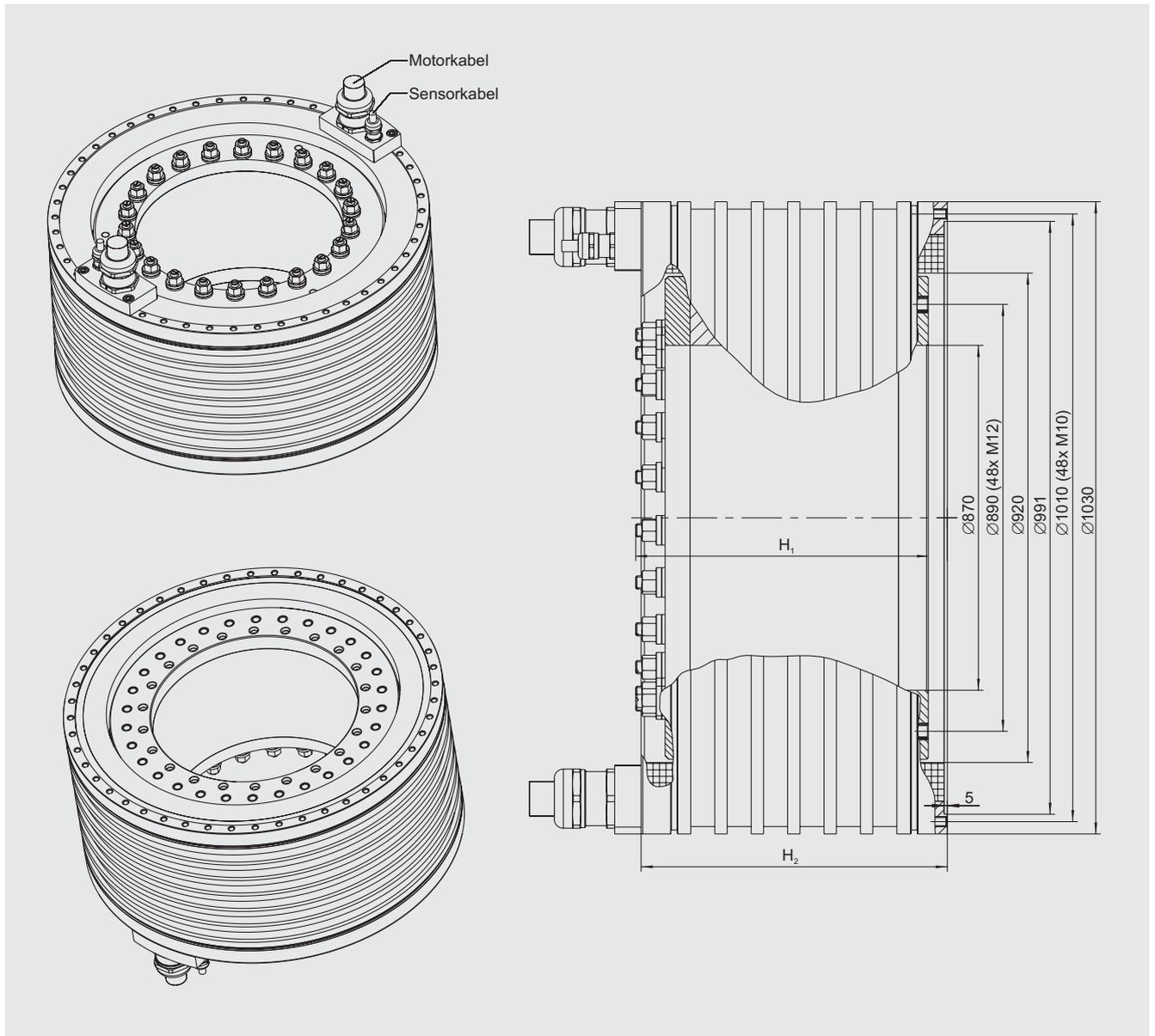
Technische Daten	Symbol	Einheit	RKI11-690x50 (Hohes Drehmoment)	RKI11-690x50 (Hohe Drehzahl)	RKI11-690x100 (Hohes Drehmoment)	RKI11-690x100 (Hohe Drehzahl)	RKI11-690x150 (Hohes Drehmoment)	RKI11-690x150 (Hohe Drehzahl)
Polpaarzahl	P		55	55	55	55	55	55
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	4361	3568	8722	7136	13083	10704
Max. Spitzenmoment (Sättigungsbereich)	M_p	Nm	3738	3092	7476	6185	11214	9277
Max. Nennmoment (bis n_1 - gekühlt)	M_{nk1}	Nm	1900	1512	4265	3392	6693	5324
Max. Nennmoment (bis n_2 - gekühlt)	M_{nk2}	Nm	1425	1134	3199	2544	5020	3993
Moment bei n_{max} (gekühlt)	M_3	Nm	713	464	1600	1041	2511	1634
Max. Stillstandsmoment (gekühlt)	M_{sk}	Nm	1349	1073	3028	2409	4752	3780
Rippelmoment (typisches Cogging, reluktanzbed.)	M_r	Nm	11,2	9,3	22,4	18,6	33,6	27,8
Kupferverluste bei M_p (130 °C)	P_{vp}	W	19715	19715	31313	31313	42910	42910
Kupferverluste bei M_{nk1} (120 °C)	P_{vk}	W	3286	3286	6571	6571	9857	9857
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	42,00	33,41	66,65	53,02	85,40	67,93
Elektrische Zeitkonstante	τ_e	ms	8,6	8,6	10,8	10,8	11,8	11,8
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	13,4	13,4	26,8	26,8	40,2	40,2
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Max. Zwischenkreisspannung	U_{ZK-max}	V	650	650	650	650	650	650
Max. Nennstrom (drehzahlabhängig)	I_{nk}	A_{eff}	175,0	175,0	175,0	175,0	175,0	175,0
Dynamische Kennwerte (thermisch bed.)								
Grenzdrehzahl für M_{nk1}	n_1	1/min	55	55	55	55	55	55
Grenzdrehzahl für M_{nk2}	n_2	1/min	218	245	218	245	218	245
Max. Drehzahl für $P_{cont} = \text{konstant}$	n_{max}	1/min	436	600	436	600	436	600
Max. Dauerleistung (in Feldschwächung)	P_{cont}	kW	32,6	29,1	73,1	65,4	114,7	102,6

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±10%

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. • Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

RKI11-920xH

Zeichnung



Mechanische Schnittstellen	Symbol	Einheit	RKI11-920x50	RKI11-920x100	RKI11-920x150
Höhe Rotor	H_1	mm	127	177	227
Höhe Stator	H_2	mm	130	180	230
Rotorträgheitsmoment	J	kgm ²	20,48	32,58	44,68

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

RKI11-920xH

Technische Daten (Auslegungsbeispiele)

Technische Daten	Symbol	Einheit	RKI11-920x50 (Hohes Drehmoment)	RKI11-920x50 (Hohe Drehzahl)	RKI11-920x100 (Hohes Drehmoment)	RKI11-920x100 (Hohe Drehzahl)	RKI11-920x150 (Hohes Drehmoment)	RKI11-920x150 (Hohe Drehzahl)
Polpaarzahl	P		66	66	66	66	66	66
Grenzmoment (1 s) bei I_g	M_g	Nm	6872	5709	13743	11418	20615	17126
Max. Spitzenmoment (Sättigungsbereich)	M_p	Nm	5890	4948	11780	9895	17670	14843
Max. Nennmoment (bis n_1 - gekühlt)	M_{nk1}	Nm	3368	2721	7560	6106	11864	9582
Max. Nennmoment (bis n_2 - gekühlt)	M_{nk2}	Nm	2526	2040	5670	4579	8898	7187
Moment bei n_{max} (gekühlt)	M_3	Nm	1264	835	2836	1874	4451	2941
Max. Stillstandsmoment (gekühlt)	M_{sk}	Nm	2392	1932	5367	4335	8423	6804
Rippelmoment (typisches Cogging, reluktanzbed.)	M_r	Nm	17,7	14,8	35,3	29,7	53,0	44,5
Kupferverluste bei M_p (130 °C)	P_{vp}	W	20288	20288	32223	32223	44157	44157
Kupferverluste bei M_{nk1} (120 °C)	P_{vk}	W	4279	4279	8557	8557	12836	12836
Motorkonstante (25 °C)	k_m	Nm/√W	65,24	52,69	103,53	83,62	132,66	107,15
Elektrische Zeitkonstante	τ_e	ms	10,0	10,0	12,6	12,6	13,8	13,8
Kühlwasserdurchfluss der Hauptkühlung	dV/dt	l/min	17,5	17,5	34,9	34,9	52,4	52,4
Temperaturdifferenz des Kühlwassers	$\Delta\theta$	K	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Max. Zwischenkreisspannung	U_{ZK-max}	V	650	650	650	650	650	650
Max. Nennstrom (drehzahlabhängig)	I_{nk}	A_{eff}	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Dynamische Kennwerte (thermisch bed.)								
Grenzdrehzahl für M_{nk1}	n_1	1/min	45	45	45	45	45	45
Grenzdrehzahl für M_{nk2}	n_2	1/min	182	205	182	205	182	205
Max. Drehzahl für $P_{cont} = \text{konstant}$	n_{max}	1/min	364	500	364	500	364	500
Max. Dauerleistung (in Feldschwächung)	P_{cont}	kW	48,1	43,7	108,0	98,1	169,4	153,9

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. • Toleranzbereich der Werte: ±10%

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. • Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Kühlung

- Wasserkühlung (Standard)
- Konvektion
- Andere

Kabel

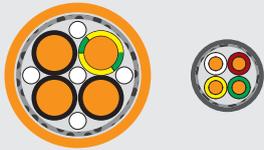
Kabelabgang

- Axial (Standard)
- Tangential
- Radial



Kabeltyp

- Motor- und Sensorleitung getrennt



Kabellänge

- 1 m Standard, offene Enden

Weitere Typen und Längen auf Anfrage.

O-Ringe (Dichtungen, bei Wasserkühlung erforderlich)

- Ja
- Nein

Temperatursensoren

- PTC und PT1000 (Standard)
- Andere auf Anfrage.

Technische Dokumentation

- Papier
- CD

Sprache _____

Allgemeine Informationen

- Einzelstück
- Serie
- Prototyp für Serie

Voraussichtlicher Jahresbedarf _____

Geplanter Serienstart _____

Preisvorstellung/Kosten für bisherige

Gewünschter Angebotstermin _____

Lösung _____

Weitere Bearbeitung durch: _____

Datum: _____

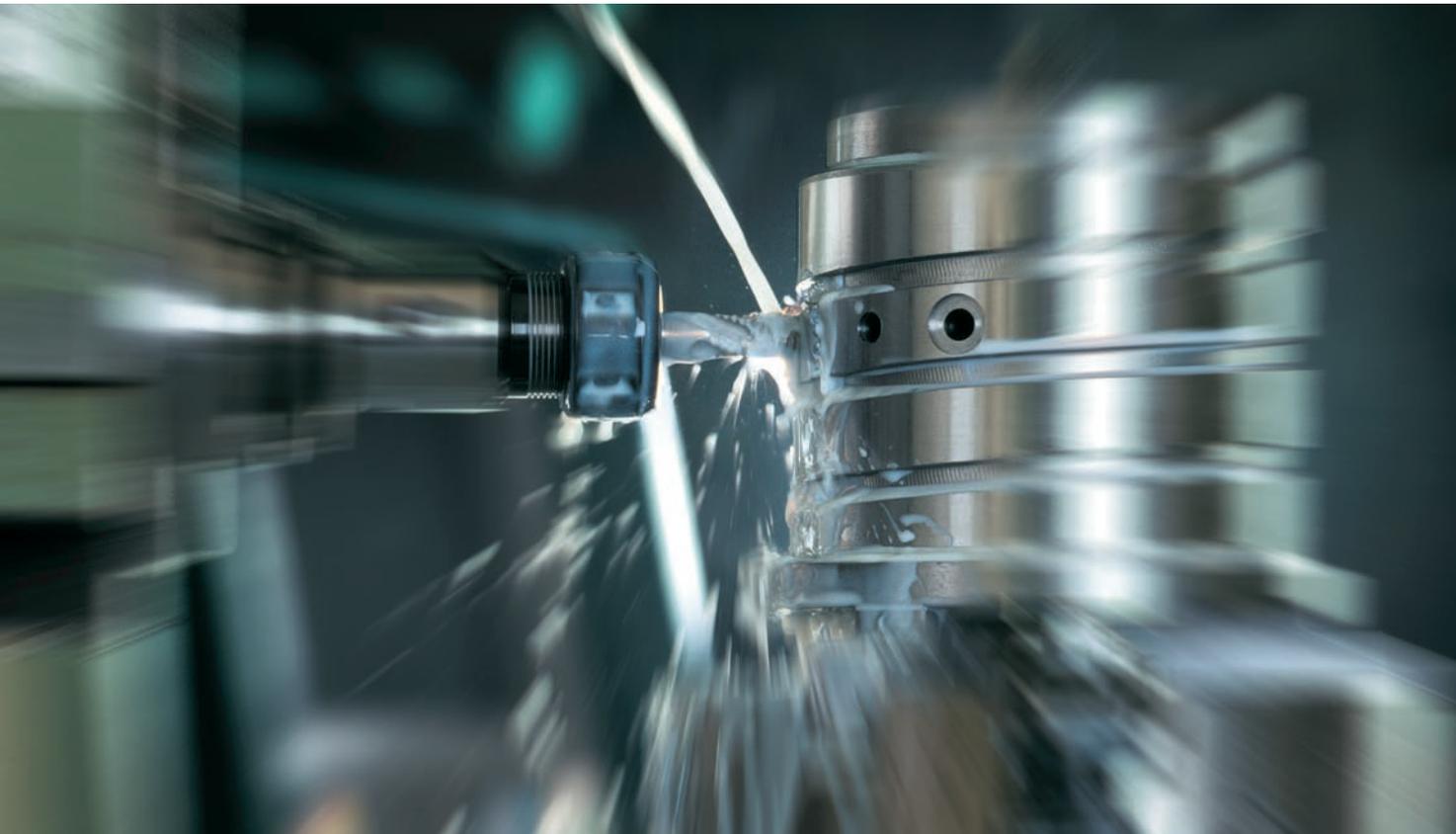
Erstellt von: _____

Datum: _____

Auf Machbarkeit geprüft von: _____

Datum: _____

RKI-Torquemotoren in der Dreh-/Fräsbearbeitung



Bei der kombinierten Bearbeitung – meist Drehen und Fräsen – kommt es darauf an, zwei oder mehr Arbeitspunkte zu realisieren. Typisch sind sehr hohe Drehmomente zum Fräsen und hohe Drehzahlen für eine Drehbearbeitung.

Konventionelle Torquemotoren stoßen hier schnell an ihre Grenzen. Setzt man hier Motoren der RKI-Baureihe ein, ist es möglich, sowohl höchste Drehmomente als auch Drehzahlen bis zu 3000 U/min je nach Baugröße zu dimensionieren.

Besonders wichtig ist hier die Systembetrachtung und das Zusammenspiel von Motor und Lager. Wir beraten Sie gern bei der Komponentenauswahl.



Die schnellste Rundachse

Durch die Kombination der Axial-Schrägkugellager ZKLDF der Generation B mit den Torquemotoren RKI können Rundachsen mit Standardkomponenten mit bisher nicht erreichbaren Leistungsmerkmalen realisiert werden. Auf diese Weise leisten diese Produkte einen entscheidenden Beitrag zur Produktivitätssteigerung von Werkzeugmaschinen.

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.
Tel.: +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 39576942

E-Mail: idam.china@schaeffler.com

Finnland

Telefon: +358 207 366204

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

Telefon: +972 4 8114146

E-Mail: idam.israel@schaeffler.com

Japan

Telefon: +81 45 2879412

E-Mail: idam.japan@schaeffler.com

Kanada

Telefon: +780 980 3016

E-Mail: idam.canada@schaeffler.com

Korea

Telefon: +82 2 311 3440

E-Mail: idam.korea@schaeffler.com

Niederlande

Telefon: +31 342 403208

E-Mail: idam.nederland@schaeffler.com

Österreich

Telefon: +43 2672 2023201

E-Mail: idam.austria@schaeffler.com

Russland

Telefon: +7 495 7377660

E-Mail: idam.russia@schaeffler.com

Schweiz

Telefon: +41 71 4666471

E-Mail: idam.schweiz@schaeffler.com

Singapur/Malaysia

Telefon: +65 6549 6860

E-Mail: idam.singapore@schaeffler.com

Spanien/Portugal

Telefon: +34 93 4803675

E-Mail: idam.iberia@schaeffler.com

Taiwan

E-Mail: idam.taiwan@schaeffler.com

USA

Telefon: +1 803 5488500

E-Mail: idam.usa@schaeffler.com

Andere Länder

E-Mail: idam.sales@schaeffler.com

Druckschriften im Überblick

Sie sind an detaillierten technischen Informationen interessiert?

Gern senden wir Ihnen unsere Produktkataloge zu. Kontaktieren Sie uns: idam@schaeffler.com



LDDM – Linearmotoren:
L1-Baureihe



LDDM – Linearmotoren:
L2U-Baureihe



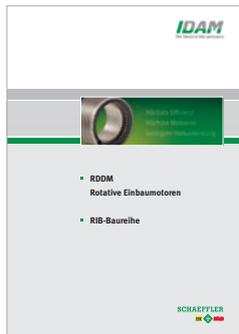
LDDM – Linearmotoren:
UPL-Baureihe



X-Y-Positioniersysteme
auf Basis der Planar-
motor-Technologie



RDDM – Rotative
Einbaumotoren:
RI-/RE-Baureihe



RDDM – Rotative
Einbaumotoren:
RIB-Baureihe



Torquemotoren:
RKI-Baureihe



RDDS – Rotative
Direktantriebssysteme:
RDDS1-, RDDS2-Matrix



Produktübersicht:
IDAM-Direktantriebe

Produktunterlagen zu unseren Elektronikbaugruppen und Systemlösungen stellen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Alle Informationen zu unseren Motoren und Systemen finden Sie auch im Internet unter www.idam.de.



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

