

Niederspannungs-Asynchronmotoren IEC Käfigläufermotoren

Standardmotoren
Energiesparmotoren CEMEP
Energiesparmotoren EPAct
Unbelüftete Motoren
Fremdbelüftete Motoren
Einbaumotoren

Hauptkatalog 01-2008



Niederspannungs-Asynchronmotoren IEC Käfigläufermotoren

Standardmotoren
Energiesparmotoren CEMEP
Energiesparmotoren EPAct
Unbelüftete Motoren
Fremdbelüftete Motoren
Einbaumotoren

Hauptkatalog 01-2008



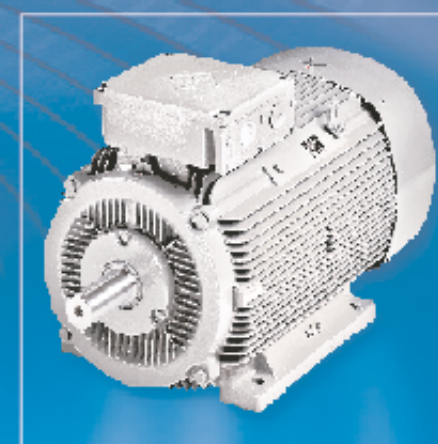
Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7	1
Technische Erläuterungen	11	2
Standardmotoren	59	3
Energiesparmotoren CEMEP	121	4
Energiesparmotoren EPAct	127	5
Unbelüftete Motoren	133	6
Fremdbelüftete Motoren	139	7
Einbaumotoren	145	8
Maße	151	9
Ersatzteile	223	10
Anhang	229	11

Die in diesem Katalog enthaltenen Produkte sind auch Bestandteil des interaktiven elektronischen Kataloges V 5.2.

Weitere Informationen über die Unternehmen und Produkte der VEM-Gruppe stehen Ihnen im Internet unter www.vem-group.com zur Verfügung.

Der elektronische Katalog unterstützt Sie bei der Auswahl und Konfiguration der VEM-Produkte und bietet Ihnen die Möglichkeit, Datenblätter und Anfragen auszudrucken sowie maßstäbliche und bemaßte Zeichnungen der Produkte anzuzeigen bzw. in verschiedene 2D- und 3D-Formate zu exportieren. Neben allgemeinen Informationen über die VEM-Gruppe sind auch Kataloge, Ersatzteillisten sowie Bedienungs- und Wartungsanleitungen der einzelnen Produktgruppen direkt im Programm abrufbar.





Innovative Antriebstechnik made in Germany

Elektromaschinen von VEM sind weltweit millionenfach im Einsatz. Die Marke VEM gilt als Qualitätssiegel. Groß- und Sondermaschinen sowie Standardmotoren und Spezialantriebe arbeiten zuverlässig in allen Industriebranchen. Zahlreiche Anlagen sind mit Motoren, Generatoren und Antriebslösungen für jegliche Spannungsbereiche ausgerüstet. Sie bewähren sich seit Jahrzehnten, auch unter extremsten Bedingungen – ob im Staub und der Hitze einer Walzstraße, in explosionsgefährdeten Bereichen eines Chemiewerkes oder bei feuchter, salzhaltiger Meeresluft an Deck von Schiffen. VEM-Produkte entsprechen allen einschlägigen Normen und Vorschriften.

Das Qualitätssicherungssystem ist durch die Germanischer Lloyd Certification GmbH, Hamburg nach DIN EN ISO 9001:2000 und durch die IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, benannte Stelle Nr. 0637, gemäß Artikel 10(1) der RL 94/9/EG zertifiziert und überwacht.

VEM bietet mehr als Standardprodukte

Elektrische Antriebe in vielfältigen Varianten werden in allen Bereichen der Wirtschaft eingesetzt. Sie bestimmen mit ihren Eigenschaften in den meisten Prozessen die Effektivität der Produktion. Den Bedürfnissen der Betreiber nach universeller Einsetzbarkeit, besseren Betriebsdaten, Umweltfreundlichkeit und hoher Betriebszuverlässigkeit wird mit dem Programm „Drehstrom-Asynchronmotoren für Niederspannung der VEM“ Rechnung getragen. Mit dieser Zielrichtung bieten VEM-Motoren:

- energieökonomisches Verhalten durch hohe Motorwirkungsgrade
- universelle Einsetzbarkeit und Verringerung der Lagerhaltung durch serienmäßige Ausführung in Schutzart IP 55 (höhere Schutzarten bis IP 66 auf Anfrage)
- wahlweise Anordnung des Anschlusskastens links/oben/rechts
- erhöhte Lebensdauer, Zuverlässigkeit und thermische Überlastbarkeit durch serienmäßige Ausführung in thermischer Klasse 155 (F) mit thermischer Reserve (thermische Klasse 180 (H) als Sonderausführung möglich)
- Umweltfreundlichkeit durch den Einsatz eines geräuscharmen Belüftungssystems
- Verfügbarkeit nach osteuropäischen Normen
- ein alternatives Leistungsangebot einer klassischen IEC/DIN-Baureihe und einer progressiven Baureihe, die auf der IEC 60072 für Anbauabmessungen und Baugrößen basiert
- Anbaumöglichkeit von Komponenten wie Impulsgeber, Tacho, Bremsen, Drehzahlwächter und Fremdbelüftungseinheiten zur Lösung moderner Steuer- und Regelungsaufgaben je nach Kundenwunsch.

Der Umwelt verpflichtet

Für uns und kommende Generationen die Umwelt zu schützen und zu bewahren – zu dieser Verantwortung bekennt sich die VEM-Gruppe seit langem. Wir leisten unseren Beitrag, indem wir den Einsatz energieoptimierter Motoren und Antriebssysteme gemeinsam mit den Anlagenbauern forcieren, um eine maximale Energieeinsparung zu erreichen. Mit dem zwischen der CEMEP und der Europäischen Union abgeschlossenen Voluntary Agreement sowie dem „Motor Challenge Programm“ der EU beweist die europäische Motorenindustrie ihr Engagement, wenn es um die Steigerung der Wirkungsgrade von Elektromotoren und die Promotion von Komplett-



lösungen im Anlagenbau geht. Die VEM-Gruppe und ihre europäischen Tochterfirmen haben das Voluntary Agreement unterzeichnet und ihre Teilnahme am „Motor Challenge Programm“ erklärt. Die Produktion von Motoren der Wirkungsgradklasse eff 3 wurde bei VEM daraufhin bereits vollständig eingestellt. Wir unterstützen unsere Kunden, ihre Anlagen energiebewusst zu betreiben und damit nicht nur einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten, sondern auch die Betriebskosten zu senken.

Partner für unsere Kunden weltweit

Wo immer unsere Kunden Bedarf an elektrischen Maschinen haben, stehen wir als Partner zur Seite und unterstützen und begleiten ihre Vorhaben. Dabei ist es gleich, ob sie sich in Europa, im Nahen und Mittleren Osten, Asien oder Amerika engagieren, denn Kunden- und Kundenbetreuung sind uns besonders wichtig. Mit technischer Kompetenz stehen die VEM Tochterunternehmen in Finnland, Großbritannien, Österreich, Schweden und Singapur ebenso zur Verfügung wie ein dichtes Vertriebs- und Servicenetz mit Vertretungen in mehr als 40 Ländern.

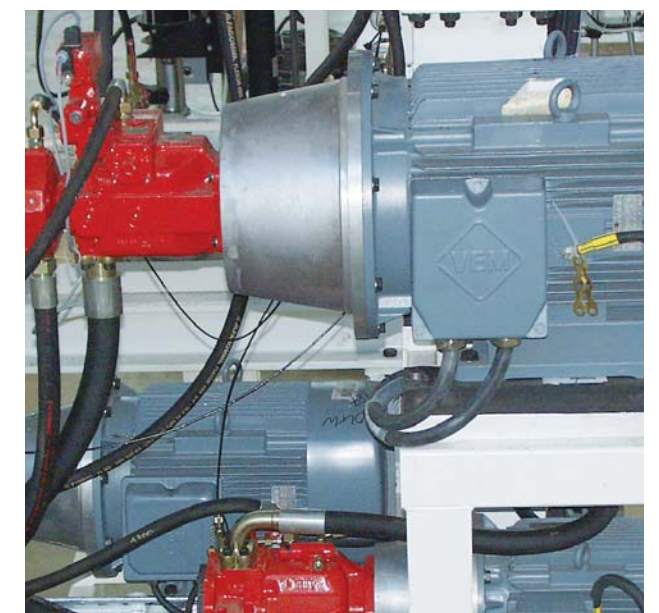
Komplettes Programm aus einer Hand

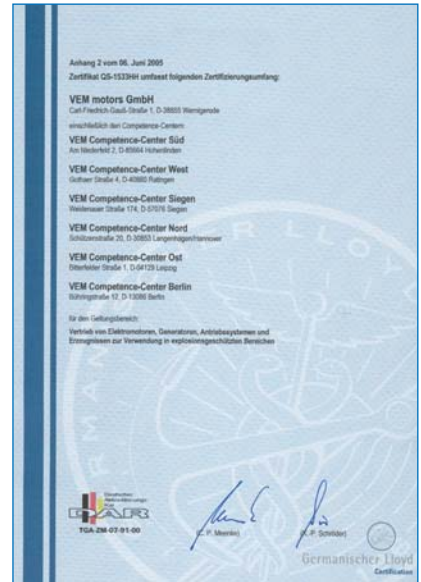
Käfig- und Schleifringläufer in mechanischen und elektrischen Modifikationen:

- Drehstrommotoren nach IEC/DIN, Käfigläufer 0,06 – 500 kW
- Drehstrommotoren, Schleifringläufer 2,2 – 315 kW
- Drehstrom-Bremsmotoren 0,12 – 500 kW
- Drehstrommotoren, fremdgekühlt, 0,25 – 500 kW
- Drehstrommotoren, wassergekühlt, 37 – 355 kW
- Drehstrom-Rollgangmotoren 0,6 – 160 kW
- Drehstrommotoren für den Schiffsbetrieb nach den Vorschriften internationaler Klassifikationsgesellschaften 0,06 – 440 kW
- Explosionsgeschützte Drehstrommotoren in Zündschutzarten
 - Erhöhte Sicherheit 0,12 – 335 kW
 - Druckfeste Kapselung 0,12 – 630 kW
 - Non-sparking 0,06 – 500 kW für Einsatz in „Zone 21“ 0,06 – 500 kW für Einsatz in „Zone 22“ 0,06 – 500 kW
- Drehzahlvariable Drehstromantriebe 0,75 – 430 kW
- Drehstrom-Kompaktantriebe 0,55 – 22 kW
- Energiespartmotoren „EFF1“ nach CEMEP 1,1 – 90 kW
- Energiespartmotoren „High Efficiency“ nach EPEAct 1,0 – 500 HP
- Motoren mit erhöhtem Wirkungsgrad nach IEC/DIN, Käfigläufer 0,06 – 500 kW
- Motoren für den Einsatz in maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten 0,12 – 500 kW
- Drehstrom-Asynchron-Generatoren 2,2 – 355 kVA
- Einbaumotoren 0,06 – 355 kW
- Einphasenmotoren 0,06 – 2,2 kW
- Permanentterregte Synchronmotoren 500 – 13.500 Nm

Hinweis:

Wir sind bestrebt, unsere Erzeugnisse laufend zu verbessern. Ausführungen, technische Daten und Abbildungen können sich ändern. Sie sind stets erst nach schriftlicher Bestätigung durch das Lieferwerk verbindlich.





IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

Mitteilung über die Anerkennung der Qualitätssicherung Produkt

[1] **Mitteilung über die Anerkennung der Qualitätssicherung Produkt**

[2] Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, **Richtlinie 94/9/EG**

[3] **Mitteilungsnummer: IBExU05ATEX Q008**

[4] **Produktkategorie:** Explosionsgeschützte Drehstrom-Asynchronmotoren

[5] **Hersteller:** VEM motors GmbH

[6] **Anschrift:** Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1
D-38855 Wernigerode

[7] **Fertigungsstätte:** am Firmensitz

[8] IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, BENANNTE STELLE Nr. 0637 nach Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. März 1994, bestätigt dem Hersteller, daß er an der unter [7] aufgeführten Fertigungsstätte ein Qualitätssicherungssystem für die Endabnahme und Prüfung der unter [4] genannten Produktkategorie unterhält, das dem Anhang VII dieser Richtlinie genügt.

[9] Diese Mitteilung basiert auf dem Auditbericht Nr. IB-05-3-103 vom 01.08.2005. Sie ist gültig bis 10.07.2008. Diese Mitteilung kann zurückgezogen werden, wenn der Hersteller die Anforderungen des Anhangs VII nicht mehr erfüllt. Die Ergebnisse des Überwachungsaudits des Qualitätssicherungssystems sind Bestandteil dieser Mitteilung.

[10] Gemäß Artikel 10 (1) der Richtlinie 94/9/EG ist hinter der CE-Kennzeichnung die Kennnummer 0637 von IBExU als die benannte Stelle anzugeben, die in der Produktionsüberwachungsphase tätig wird.

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH
Fuchsmühlenweg 7 - D-09599 Freiberg
Tel.: 03731 3805.0 Fax: 03731 23650

Zertifizierungsstelle
-Explosionsschutz-

Im Auftrag
(Signature)
(Dr. Lösch)

Freiberg, 09.08.2005

- Siegel -
(Kenn-Nr. 0637)

Bescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit. Bescheinigungen dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden.

Seite 1 von 1
IBExU05ATEX Q008

VEM motors GmbH Elektromotorenwerk Wernigerode	Werknorm EG-Konformitätserklärung	Januar 2007 EW-N 1200
		Blatt 1 Seite 1

VEM motors GmbH
Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1
D-38855 Wernigerode

ab:01.01.2007
verbindlich:
bis:

Die elektrischen Betriebsmittel
asynchrone Drehstrommotoren mit Käfigläufer,
Kompaktantriebe,
asynchrone Drehstrommotoren mit Schleifringläufer

der Reihen

KP./KPE./K10./K11./K12./K20./K21./K25. G10./G11./G20./G21./GS10./GS1. BP./BPE./B10./B11./B20./B21. CP./CPE./C10./C11. AR., BR. A10./A11./A20./A21. YP./YPE./Y10./Y11./Y20./Y21. SP./SPE./S10./S11. K61R./K62R./B62R./K65./K66. WE1./W20./W21. SE1. M21. 132 bis 180 (MMGE..., EDU...) KU./KV./BU./YU. Getriebemotoren S(R)14..., S(R)P4, S(R)K4..., SG..., SP... KIXB...ARG... mit Angabe des Motortyps

stimmen mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:
2006/95/EG
Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen

89/336/EWG
Richtlinie des Rates zur Rechtsangleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit
geändert durch RL 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG
Die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinien wird durch die Einhaltung nachstehender Normen nachgewiesen:
Europäische Norm / Deutsche Norm
DIN EN 61000-6-1, DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-3, DIN EN 61000-6-4
DIN EN 55014-1, DIN EN 55014-2
DIN EN 61000-3-2, DIN EN 61000-3-3
DIN EN 60034-1, DIN EN 60034-2, DIN EN 60034-5, DIN EN 60034-6, DIN EN 60034-9,
DIN IEC 60038
DIN EN 61800-3 + A11
DIN EN 60204-1

Wernigerode, d. 14.02.2008

(Signature)
Sander
Geschäftsführer

(Signature)
Beutner
Werkleiter

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Bei elektronischer Übermittlung des Dokumentes erscheint keine Unterschrift.

Erarb.	Gepr.	Genehm.	Änderungszustand
C.H.	/	/	+ 35108





Technische Erläuterungen

Normen und Vorschriften	13	Bemessungswirkungsgrad und -leistungsfaktor	22
Progressive Leistungszuordnung	14	Wiedereinschaltung bei Restfeld und Phasenopposition	23
Konstruktive Ausführung	14	Motorschutz	23
Schutzart	15	Betriebsarten	23
Kühlung und Belüftung	15	Polumschaltbare Motoren	28
Typenschild	15	Energiesparmotoren nach CEMEP	28
Typbezeichnung	16	Energiesparmotoren nach EPAct	28
Bauformen	17	Fremdbelüftete Motoren	28
Schwingungsverhalten und Wuchtung	18	Unbelüftete Motoren	28
Lagerung/Lagerschmierung	18	Einbaumotoren	29
Wellenenden	20	Anstrich	29
Geräuschverhalten	20	Modularer Aufbau der Reihe	29
Wicklung und Isolation	21	Geräuschwerte	31
Bemessungsspannung und -frequenz	21	Toleranzen – Elektrische Parameter	32
Bemessungsleistung	22	Toleranzen – Mechanische Parameter	32
Motormoment	22	Grenzdrehzahlen	33
Umgebungstemperatur	22	Lagerzuordnung und zulässige Kräfte	34
Aufstellungshöhe	22	Anschlusskästen	46
Überlastbarkeit	22	Modifikationsübersicht	51



Normen und Vorschriften

Die Motoren entsprechen den einschlägigen Normen und Vorschriften, insbesondere den folgenden:

Titel	DIN EN	IEC
Allgemeine Bestimmungen für drehende elektrische Maschinen	DIN EN 60034-1	IEC 60034-1 IEC 60085
Drehende elektrische Maschinen Ermittlung der Verluste und des Wirkungsgrades	DIN EN 60034-2	IEC 60034-2
Drehstromasynchronmotoren für den Allgemeingebrauch mit standardisierten Abmessungen und Leistungen; Baugrößen 56 – 315	DIN EN 50347	IEC 60072
Anschlussbezeichnungen und Drehsinn für umlaufende elektrische Maschinen	DIN EN 60034-8	IEC 60034-8
Drehende elektrische Maschinen, Bezeichnungen für Bauformen und Aufstellung	DIN EN 60034-7	IEC 60034-7
Eingebauter thermischer Schutz	-	IEC 60034-11
Drehende elektrische Maschinen, Kühlverfahren	DIN EN 60034-6	IEC 60034-6
Drehende elektrische Maschinen, Schutzarten	DIN EN 60034-5	IEC 60034-5
Drehende elektrische Maschinen, Mechanische Schwingungen	DIN EN 60034-14	IEC 60034-14
Drehende elektrische Maschinen, Geräuschgrenzwerte	DIN EN 60034-9	IEC 60034-9
Drehende elektrische Maschinen, Anlaufverhalten von Käfigläufermotoren bei 50 Hz, bis 660 V	DIN EN 60034-12	IEC 60034-12
IEC-Normspannungen	DIN IEC 60038	IEC 60038

VEM-Motoren entsprechen weiterhin verschiedenen ausländischen Vorschriften, die der IEC 60034-1 angepasst sind oder diese als Europa-Norm EN 60034-1 übernommen haben.

Für die genannten Normen und Vorschriften gelten folgende zulässige Grenz-Übertemperaturen:

Vorschriften	Kühllufttemperatur	Zulässige Grenzüber Temperatur in K (Messung nach Widerstandsmethode)				
		Wärme Klasse				
Thermische Klasse n. DIN EN 62114	°C	105 [A]	120 [E]	130 [B]	155 [F]	180 [H]
DIN EN 60034-1	40	60	75	80	105	125
IEC 60034-1	40	60	75	80	105	125
Großbritannien	40	60	75	80	105	125
Italien	40	60	70	80	105	125
Schweden	40	60	70	80	105	125
Norwegen	40	60	-	80	105	125
Belgien	40	60	75	80	105	125
Frankreich	40	60	75	80	105	125
Schweiz	40	60	75	80	105	125

Motoren für den nordamerikanischen Markt

Für den US-amerikanischen und kanadischen Markt (sofern Motoren nach IEC-Normen akzeptiert werden) besteht die Anerkennung der Motorenreihen nach Underwriters' Laboratories Inc. (UL) sowohl für das Elektroisoliersystem als auch für die Motorenkonstruktion. Die Lieferung der Motoren nach den elektrischen Bestimmungen der NEMA MG1 „Motors and Generators“ ist möglich.

Für die in den USA und Kanada gesetzlich vorgeschriebenen Mindestwirkungsgrade (Table 12-10 nach NEMA MG1 und C390 nach CSA) bestehen Zertifikate, die den Forderungen des Energy Policy and Conservation Act (EPAct) entsprechen (CSA File 184535).

Es ist immer zu prüfen, ob die Motoren in den USA oder Kanada eingesetzt werden sollen.

UL Zulassung (UL Files E216022, E216143)

Die Zulassung gilt für die Baureihen A..., B..., K..., S..., W..., X..., Y... in den Baugrößen 56 bis 355. Zusätzlich sind die Motoren elektrisch nach NEMA MG1-12 ausgeführt. Entsprechend der UL-Vorschriften sind Motoren nur bis zu Bemessungsspannungen von 600 V zertifiziert.

Die Motoren erhalten auf dem Typenschild die Kennzeichnung:
Zusatzangaben: Design-Letter und Code-Letter



cULus Ausführung

Unter der gleichen File-Nummer wurde die UL Zulassung für cULus erweitert. Das Zertifikat enthält die Baureihen A..., B..., K..., S..., W..., X... oder Y... . Damit ist die UL-Zertifizierung sowohl für den US-amerikanischen (USR) als auch für den kanadischen (CNR) Markt gültig. Die Zertifizierung nach cULus gilt für alle Motoren der Baugrößen 56 bis 315.

Für die maximale Leistung der Motoren gibt es keine Einschränkung.





CSA Zulassung

Die Motoren der Baureihe K11R sind im Baugrößenbereich 56 bis 315 für Bemessungsspannungen bis 690 V nach den Vorschriften der „Canadian Standard Association“ (CSA) genehmigt.

Die Kennzeichnung erfolgt auf dem Typenschild mit dem abgebildeten Logo. An- oder Einbauelemente müssen ebenfalls CSA gelistet oder zulassungskonform hergestellt sein.

Für explosionsgeschützte Motoren besteht weder eine UL, cULus oder CSA Zulassung. Für Motoren mit gesetzlich vorgeschriebenen Mindestwirkungsgraden gelten zusätzliche Vorschriften. Siehe hierzu Abschnitt „Energiesparmotoren nach EPAAct“.



Weitere Zulassungen

CCC – China Compulsory Certification

2002 wurde die China Compulsory Certification (CCC) als Zertifizierungs- und Kennzeichnungspflicht in China eingeführt. Mit dem Zertifizierungssystem soll für ausgewählte Produkte ein einheitlicher Standard in der VR China geschaffen werden. CCC hat die bisher geltenden Zeichen CCEE (China Commission for Conformity of Electric Equipment) für inländische Produkte und CCIB (China Commodity Inspection Bureau) für importierte Produkte ersetzt.

Danach sind kleine Motoren (Small-Power-Motors), die nach China exportiert werden, bis zu einer bestimmten Bemessungsleistung zertifizierungspflichtig.

2polig, Synchrondrehzahl 3000 min⁻¹: ≤ 2,2 kW

4polig, Synchrondrehzahl 1500 min⁻¹: ≤ 1,1 kW

6polig, Synchrondrehzahl 1000 min⁻¹: ≤ 0,75 kW

8polig, Synchrondrehzahl 750 min⁻¹: ≤ 0,55 kW

Der chinesische Zoll behandelt CCC seit dem 1. August 2003 als gültige Richtlinie für den Import dieser Motoren nach China.



GOST-R

Die GOST-Zertifizierung wurde in Russland 1992 für bestimmte Produktsortimente zwecks Konsumenten-, Sicherheits- und Gesundheitsschutz eingeführt. Die Zertifikate werden bei der Einfuhr nach Russland sowie für später mögliche Inspektionen, wie zum Beispiel durch die Handelskammer oder Sicherheitsbeauftragte, benötigt. Sie sind für einen unkomplizierten Güterexport nach Russland zwingend erforderlich. Für die VEM-Baureihen ist diese Zertifizierung erfolgt und bei Bedarf kann eine beglaubigte Kopie kostenpflichtig bestellt werden (siehe Preisliste).



Zur Ausführung von Schiffsmotoren und explosionsgeschützten Motoren siehe Kataloge „Niederspannungsmotoren, Branchenlösungen – Maschinenbau, Lüftungstechnik und Schiffbau“ und „Niederspannungsmotoren, Motoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen“.

Progressive Leistungszuordnung

VEM-Drehstrommotoren mit Käfigläufer stehen in zwei Ausführungen zur Verfügung, die beide in Bezug auf Abmessungen und Baugrößen auf der IEC 60072 basieren. (Typenzuordnung siehe Tabellen Motorauswahldaten). Die Reihen K11R/K21R/K22R sind als klassische IEC/DIN-Baureihe konzipiert, d. h. Anbauabmessungen und Zuordnung der Leistungen erfolgen nach

DIN EN 50347. Die Reihen K10R/K20R gehen von einer gegenüber diesen DIN-Normen progressiven Leistungszuordnung aus. Sie bieten bei gleicher Baugröße bis zu zwei Stufen höhere Leistung. Die aus diesen beiden Reihen abgeleiteten Varianten (z. B. K25R) anderer Leistungszuordnungen sind auch als Sonderausführungen lieferbar.

Konstruktive Ausführung

Achshöhe	Baureihe	Werkstoff für			Fußbefestigung
		Gehäuse	Lagerschilde	Füße	
63 bis 132T	KPER/K21R	Grauguss			angeschraubt
100 LX	KPER/K21R				angegossen
132 bis 280	K11R/K21R				angeschraubt
315	K11R/K21R				angegossen
355	K22R				angegossen
56 bis 100	KPR/K20R				angegossen
112 bis 250	K10R/K20R				angeschraubt
280 bis 315	K10R/K20R				angegossen



Schutzart

Übersicht möglicher Schutzarten nach DIN EN 60034-5, EN 60529:

gegen Eindringen von Fremdkörpern gegen Berührung von gefährlichen Teilen mit ...	1. Kennziffer--> 2. Kennziffer	nicht geschützt nicht geschützt	≥ 1,0 mm Draht	staubgeschützt Draht	staubdicht
		0	4	5	6
gegen Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen		IP 00			
nicht geschützt	0				
Spritzwasser	4		IP 44	IP 54	
Strahlwasser	5			IP 55	IP 65
starkes Strahlwasser	6			IP 56	IP 66
zeitw. Untertauchen	7			IP 57S ¹⁾	IP 67

¹⁾ S ... Stillstand

Die Motoren sind in den Lagerschilden mit Kondenswasserablassbohrungen ausgestattet (bei den Achshöhen bis 132T nur auf Bestellung), die mit Kunststoffstopfen verschlossen sind.

Regen, Schnee, Staub oder auch das Festfrieren des Lüfters durch direkten Schnee- und Eiseinfall vermieden wird. In solchen Fällen wird eine Rücksprache bzw. technische Abstimmung empfohlen.

Bei allen Motoren mit Wellenende nach oben muss seitens des Anwenders das Eindringen von Wasser entlang der Welle verhindert werden.

Die Maschinen sind tropene geeignet. Richtwert 60 % relative Luftfeuchte bei Kühlmitteltemperatur (KT) 40 °C. Umgebungstemperatur: -20 °C bis +40 °C. Aufstellungshöhe: ≤ 1000 m

Bei Flanschmotoren in Bauform IM V3/IM V36 wird das Ansammeln von Flüssigkeit im Flanschsteller durch ein serienmäßiges Abflussloch vermieden. Bei Einsatz oder Lagerung im Freien wird ein Überbau oder eine zusätzliche Abdeckung empfohlen, so dass eine Langzeiteinwirkung bei direkter intensiver Sonneneinstrahlung,

Für den Einsatz im Freien oder bei korrosiver Umgebung wird der Einsatz von nichtrostenden Schrauben (Option) empfohlen. Bei abweichenden Umgebungsbestimmungen werden diese auf dem Leistungsschild angegeben. Es gelten dann die Angaben auf dem Typenschild.

Kühlung und Belüftung

Die Motoren sind mit Radiallüftern aus Kunststoff bzw. aus einer Aluminiumgusslegierung ausgerüstet, die unabhängig von der Drehrichtung des Motors kühlen (IC 411 nach DIN EN 60034-6). 2polige Motoren der Achshöhe 355 sind aus akustischen Gründen nur mit

geräuscharmen, drehrichtungsabhängigen Lüftern lieferbar. Bei Aufstellung der Motoren ist zu beachten, dass für eine korrekte Kühlung ein Mindestabstand von der Lüfterhaube zur Wand (Maß BI) einzuhalten ist.

Typen	Werkstoffe		
	Lüfter	Lüfterhaube	
KPER/KPR/K21R 56-112	Kunststoff ¹⁾	Stahlblech	Kunststoff ²⁾
K21R/K11R 132-225	Kunststoff ¹⁾	Stahlblech	Kunststoff ²⁾
K21R/K11R 250-315L	Kunststoff ¹⁾	Stahlblech	
K21R 315LX2, 4	Aluminiumgusslegierung	Stahlblech	
K22R 355	Aluminiumgusslegierung ³⁾	Stahlblech	
K20R 56-100	Kunststoff ¹⁾	Stahlblech	Kunststoff ²⁾
K20R 112-200	Kunststoff ¹⁾	Stahlblech	Kunststoff ²⁾
K20R 225-315L	Kunststoff ¹⁾	Stahlblech	
K11R 132-160, 180 M4, L6, 8	Kunststoff ¹⁾	Stahlblech	Kunststoff ²⁾

¹⁾ Auf Wunsch gegen Mehrpreis Aluminiumgusslegierung möglich.

²⁾ für Sonderausführungen gegen Mehrpreis möglich

³⁾ 2polig mit drehrichtungsabhängigem Lüfter

Typenschild

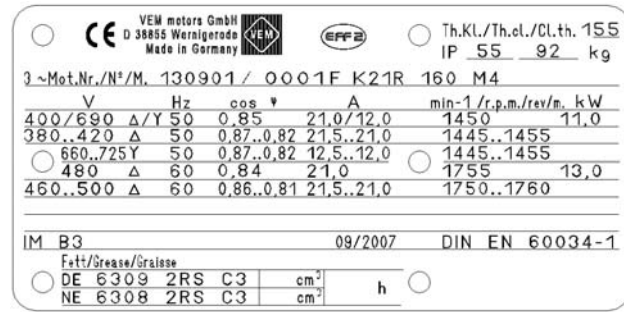
Standardmäßig ist das Motortypenschild in der Normalausführung in deutsch/englischer Sprache ausgeführt. Andere Sprachen sind möglich, wobei für Nicht-EU-Sprachen ein Mehrpreis berechnet wird.

Auf dem Typenschild sind die wichtigsten Bemessungsdaten wie Typbezeichnung und Motornummer, Leistung, Bemessungsspannung und -frequenz, Bemessungsstrom, Bauform, Schutzart, Leistungsfaktor, Drehzahl, thermische Klasse, Lagertypen und Schmierfett angegeben.



Die Angaben können Typen bezogen variieren. Bei Motoren mit Nachschmiereinrichtung sind Fettmenge/Schmierung und Nachschmierzeit ebenfalls auf dem Typenschild oder einem Zusatzschild vermerkt.

Die Typenschilder sind unverlierbar mit Kerbnägeln auf dem Gehäuse befestigt. Sie können in Aluminium oder Edelstahl (Mehrpreis) ausgeführt werden. Bei Zusatzschildern ist Rücksprache erforderlich.



Typenschildbeispiel 1
Motor für Bemessungsspannungsbereich

Typenschildbeispiel 2
Motor für Bemessungsspannung

Typbezeichnung, VEM-Niederspannungsmotoren

Beispiele: K21R 132 SX2 KR

K	2	1	R	132	S	X	2	KR	VIK
1	2	3	4	5	6	7	8	9	... 10

- 1 Ausführung**
K ... Käfigläufermotor
W ... Energiesparmotor
- 2 Konstruktionszustand**
P, 1, 2
- 3 Normenkennzahl/Buchstabe**
0 ... Transnorm
1, 2, 5 ... DIN
E ... DIN, alte Baureihen
- 4 Schutzart/Kühlung**
R ... rippengekühlt, Käfigläufer, IP 55
V ... rippengekühlt, Käfigläufer, IP 56
Q ... rippengekühlt, Käfigläufer, IP 65
O ... unbelüftet, Käfigläufer, IP 55
W ... unbelüftet, Käfigläufer, IP 56
M ... unbelüftet, Käfigläufer, IP 65
F ... fremdgekühlt, IP 55, mit Angabe des Fremdlüfteraggregates unter Sonderkennzeichen
- 5 Achshöhe in mm**
63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400
- 6 Fußlänge**
K ... klein
G ... groß
S ... kurz
M ... mittel
L ... lang
- 7 Zeichen für andere Leistung**
X, Y, Z ...
- 8 Polzahl**
2, 4, 6, ... polumschaltbar durch waagerechte Striche getrennt
- 9...10 Sonderkennzeichen**
KR ... Anschlusskasten rechts
VIK ... VIK-Ausführung
... weitere siehe Modifikationsübersicht



Bauformen

Die gebräuchlichsten Bauformen zeigt die Tabelle. Weitere Bauformen auf Anfrage. Die Bauform wird auf dem Leistungsschild nach Code I, DIN EN 60034-7, angegeben. Normmotoren in den Baugrößen 56 – 200, die in der Grundbauform bestellt werden, können auch in den folgenden Nebenbauformen betrieben werden.

Motoren der Bauformen IM V5, IM V1 oder IM V18 können optional mit Schutzdach ausgeführt werden, um das Hineinfallen von kleinen Teilen zu verhindern. Bei Bauformen mit Wellenende nach oben muss der Anwender durch geeignete Abdeckung das Hineinfallen von kleinen Teilen in die Lüfterhaube verhindern (siehe auch Norm IEC/EN 60079-0). Der Kühlstrom darf durch die Abdeckung nicht behindert werden. Ab Baugröße 225 ist für die Bauformen IM V5, IM V6, IM B6, IM B7 und IM B8 Rückfrage erforderlich. Im Baugrößenbereich ab 315L sind die Bauformen IM B5 und IM V3 nicht lieferbar. Um den Netzanschluss zu erleichtern, ist der Klemmenkasten für alle Bauformen um jeweils 90° drehbar (Ausnahme: Motoren mit Anschlusskasten 630 und 1000, schräg – hier ist die Drehbarkeit nur um 180° gewährleistet).

IM B3 in IM B5, IM B7, IM B8 und IM V6
IM B35 in IM 2051, IM 2061, IM 2071 und IM V36
IM B34 in IM 2151, IM 2161, IM 2171 und IM 2131
IM B5 in IM V3
IM B14 in IM V19

Grundbauform	Nebenbauformen				
IM B3 IM 1001	IM V5 IM 1011	IM V6 IM 1031	IM B6 IM 1051	IM B7 IM 1061	IM B8 IM 1071
IM B35 IM 2001	IM V15 IM 2011	IM V36 IM 2031	IM 2051	IM 2061	IM 2071
IM B34 IM 2101	IM 2111	IM 2131	IM 2151	IM 2161	IM 2171
IM B5 IM 3001	IM V1 IM 3011	IM V3 IM 3031			
IM B14 IM 3601	IM V18 IM 3611	IM V19 IM 3631			





Bemessungsleistung

Die Bemessungsleistung gilt für Dauerbetrieb nach DIN EN 60034-1, bezogen auf 40 °C Kühlmitteltemperatur und Aufstellungshöhe ≤ 1000 m über NN, Betriebsfrequenz 50 Hz und Bemessungsspannung. Die Baureihen K11R/K21R und K10R/K20R haben thermische Reserven, die typenabhängig folgende Dauerbelastungen ermöglichen:

- bis 10 % über Nennleistung bei 40 °C Kühlmitteltemperatur
 - Bemessungsleistung bis 50 °C Kühlmitteltemperatur
 - Bemessungsleistung bis 2.500 m Aufstellungshöhe
- Diese Bedingungen sind nur alternativ anwendbar, bei Kopplung ist Leistungsreduzierung erforderlich. Rücksprache mit Hersteller wird empfohlen.

Motormoment

Das an der Motorwelle abgegebene Bemessungsmoment in Nm beträgt

$$M = 9550 \cdot \frac{P}{n}$$

mit P = Bemessungsleistung in kW
n = Drehzahl in min⁻¹

In den Motorauswahldaten sind Anzugs-, Sattel- und Kippmoment als Vielfaches der Bemessungsmomente angegeben. Weicht die Spannung von ihrem Bemessungswert ab, so ändern sich die Momente etwa quadratisch.

Umgebungstemperatur

Alle VEM-Motoren können in Grundausführung bei Umgebungstemperaturen von -20 °C bis +40 °C eingesetzt werden. Die Motoren können bei Umgebungstemperaturen bis -40 °C eingesetzt werden, sie müssen dafür jedoch besonders bestellt werden.

Bei abweichenden Umgebungstemperaturen, bei denen sich der Aufstellungsort unterhalb von 1000 m über NN befindet, gelten je nach Wärmeklasse die folgenden Faktoren zur Festlegung der zulässigen Leistungen:

Kühlmitteltemperatur °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
Faktor Wkl. F	1,21	1,17	1,14	1,10	1,07	1,03	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,68

Wenn am Einsatzort von Motoren mit wiederholter häufiger Betauung zu rechnen ist, empfehlen wir den Einsatz von Stillstandsheizungen oder andere geeignete Vorkehrungen.

Aufstellungshöhe

Wenn keine andere Festlegung seitens des Kunden erfolgt, so wird vorausgesetzt, dass der Aufstellungsort nicht über 1000 m über NN liegt.

Aufstellungshöhe über NN in m	Kühlmitteltemperatur in °C					
	< 30	30-40	45	50	55	60
1000	1,07	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80
1500	1,04	0,97	0,93	0,89	0,84	0,79
2000	1,00	0,94	0,90	0,86	0,82	0,77
2500	0,96	0,90	0,86	0,83	0,78	0,74
3000	0,92	0,86	0,82	0,79	0,75	0,70
3500	0,88	0,82	0,79	0,75	0,71	0,67
4000	0,82	0,77	0,74	0,71	0,67	0,63

Soll die Maschine in einer Höhe größer 1000 m, aber kleiner 4000 m betrieben werden, ändern sich die Grenzwerte für die Übertemperatur nicht, für die Bemessungsleistung gelten folgende Anpassungsfaktoren:

Bei einer Aufstellungshöhe > 4000 m müssen die Grenzwerte für die Übertemperatur zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden.

Überlastbarkeit

- Entsprechend DIN EN 60034-1 können alle Motoren folgenden Überlastungsbedingungen ausgesetzt werden:
- 1,5-facher Bemessungsstrom während 2 min.
 - 1,6-faches Bemessungsmoment während 15 s

Beide Bedingungen gelten für Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz.

Bemessungswirkungsgrad und -leistungsfaktor

Der Wirkungsgrad η und der Leistungsfaktor cos φ sind in den Listen der Motorauswahldaten angegeben.



Wiedereinschaltung bei Restfeld und Phasenopposition

Nach dem Abschalten in der Wicklung einer elektrischen Maschine für kurze Zeit verbleibendes Spannungssystem, resultierend aus dem abklingenden magnetischen Feld. Bei Wiedereinschaltung können für die Maschine

elektrodynamische Ausgleichsvorgänge entstehen. VEM-Motoren können nach Netzausfall gegen 100 % Restfeld wieder eingeschaltet werden.

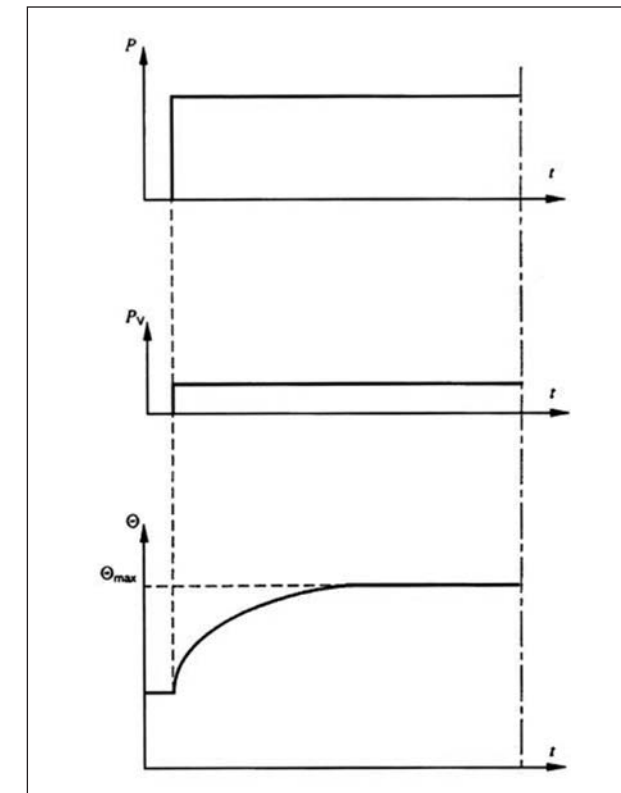
Motorschutz

- Auf Wunsch sind folgende Motorschutzvarianten möglich:
- Motorschutz mit Kaltleiter-temperaturfühler in der Ständerwicklung
 - Bimetall-Temperaturfühler als Öffner oder Schließer in der Ständerwicklung

- Siliziumsensoren KTY
- Widerstandsthermometer zur Wicklungs- oder Lagertemperaturüberwachung
- Lagerschwingungsdiagnose

Betriebsarten

Sonderbetriebsarten für Schaltbetrieb, Kurzzeitbetrieb oder elektrische Bremsvorgänge sind auf Anfrage möglich. Nach DIN EN 60034-1 sind folgende Nennbetriebsarten definiert, die thermische und mechanische Bedingungen berücksichtigen:

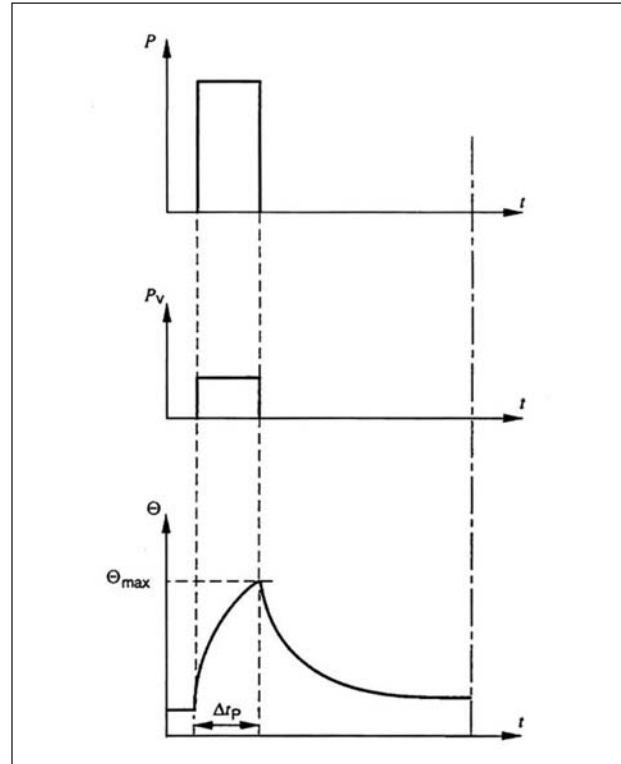


Betriebsart S1 – Dauerbetrieb

Betrieb mit einer konstanten Belastung, die solange ansteht, dass die Maschine den thermischen Beharrungszustand erreichen kann. Erfolgt keine Kennzeichnung der Betriebsart auf dem Typenschild, ist der Motor für Dauerbetrieb S1 vorgesehen. In den Motorauswahldatenlisten sind die Bemessungsdaten für diese Betriebsart angegeben.

P Belastung
P_v Elektrische Verluste
Θ Temperatur
Θ_{max} höchste Temperatur
t Zeit

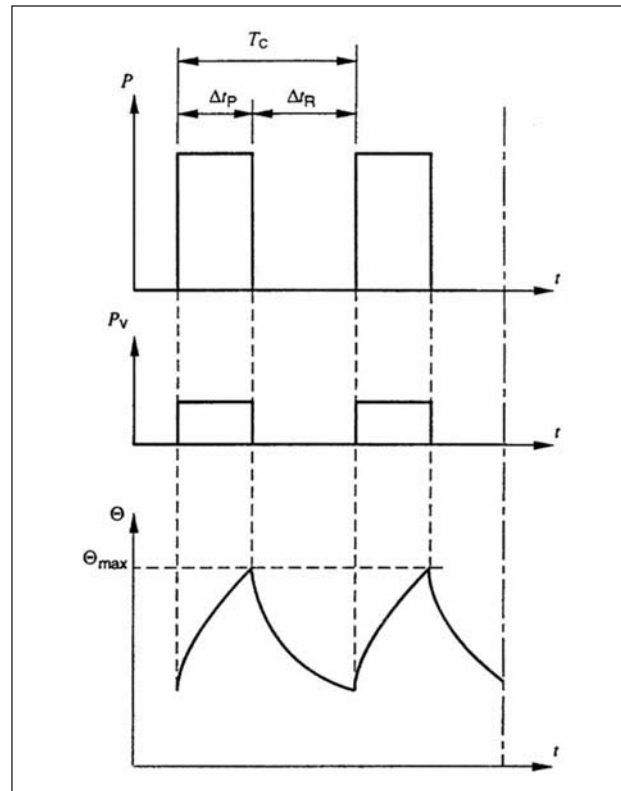




Betriebsart S2 – Kurzzeitbetrieb

Betrieb mit konstanter Belastung, dessen Dauer nicht ausreicht, den thermischen Beharrungszustand zu erreichen, und einer nachfolgenden Zeit im Stillstand mit stromloser Wicklung von solcher Dauer, dass die wieder abgesunkene Maschinentemperatur nur noch weniger als 2 K von der Temperatur des Kühlmittels abweicht. Bei Betriebsart S2 ist die Betriebsdauer anzugeben. Zulässige Motorleistungen für VEM-Standardmotoren siehe „Elektronischer Katalog“ der VEM-Gruppe (ab Version 5.0)

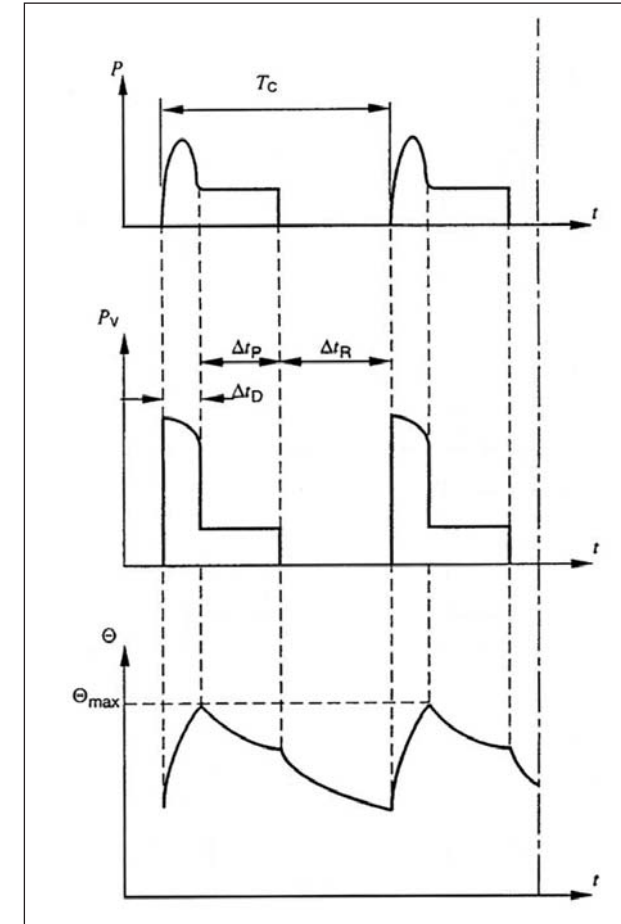
- P Belastung
- P_v Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung



Betriebsart S3 – Periodischer Aussetzbetrieb

Ein Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine Betriebszeit mit konstanter Belastung und eine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen umfasst, wobei der Anlaufstrom die Übertemperatur nicht merklich beeinflusst. Die Betriebsart ist durch die Angabe der relativen Einschaltdauer zu ergänzen. Periodischer Betrieb bedeutet, dass während der Belastungszeit kein thermischer Beharrungszustand erreicht wird.

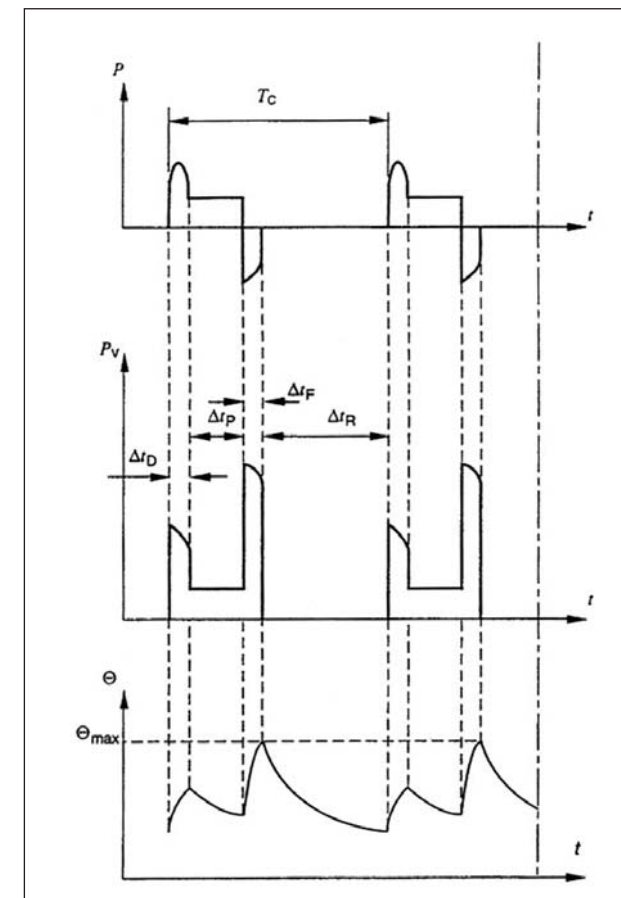
- P Belastung
- P_v Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- T_C Spieldauer
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung
- Δt_R Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen
- relative Einschaltdauer = $\Delta t_p / T_C$



Betriebsart S4 – Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorgangs

Ein Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine merkliche Anlaufzeit, eine Betriebszeit mit konstanter Belastung und eine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen umfasst. Die Angabe dieser Betriebsart ist durch die relative Einschaltdauer, das Massenträgheitsmoment des Motors und das Massenträgheitsmoment der Belastung zu ergänzen, die beide auf die Motorwelle bezogen werden. Periodischer Betrieb bedeutet, dass während der Belastungszeit kein thermischer Beharrungszustand erreicht wird.

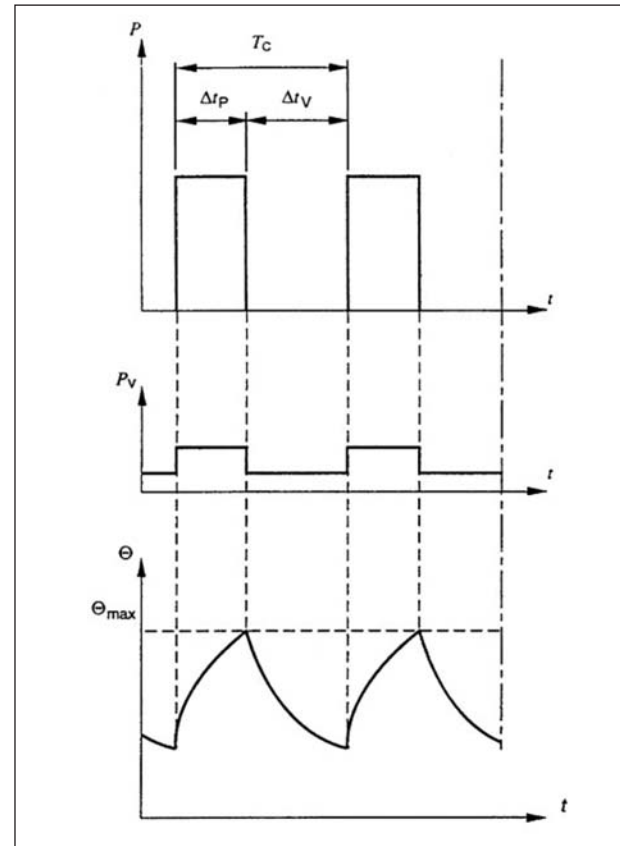
- P Belastung
- P_v Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- T_C Spieldauer
- Δt_D Anlaufzeit
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung
- Δt_R Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen
- relative Einschaltdauer = $(\Delta t_D + \Delta t_p) / T_C$



Betriebsart S5 – Periodischer Aussetzbetrieb mit elektrischer Bremsung

Ein Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine Anlaufzeit, eine Betriebszeit mit konstanter Belastung, eine Zeit mit elektrischer Bremsung und eine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen umfasst. Die Betriebsart wird durch die Angabe der relativen Einschaltdauer, des Massenträgheitsmomentes des Motors und des Massenträgheitsmomentes der Belastung, bezogen auf die Motorwelle, ergänzt. Periodischer Betrieb bedeutet, dass während der Belastungszeit kein thermischer Beharrungszustand erreicht wird.

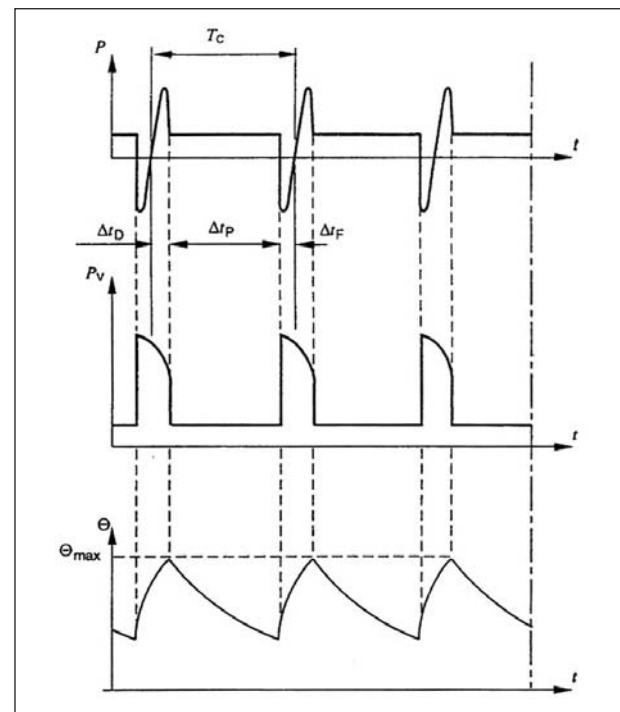
- P Belastung
- P_v Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- T_C Spieldauer
- Δt_D Anlaufzeit
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung
- Δt_F Zeit mit elektrischer Bremsung
- Δt_R Stillstandszeit mit stromloser Wicklung
- relative Einschaltdauer = $(\Delta t_D + \Delta t_p + \Delta t_F) / T_C$



Betriebsart S6 – Ununterbrochener periodischer Betrieb

Ein Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine Betriebszeit mit konstanter Belastung und eine Leerlaufzeit umfasst. Es tritt keine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen auf. Die Betriebsart wird durch die Angabe der relativen Einschaltdauer ergänzt. Periodischer Betrieb bedeutet, dass während der Belastungszeit kein thermischer Beharrungszustand erreicht wird.

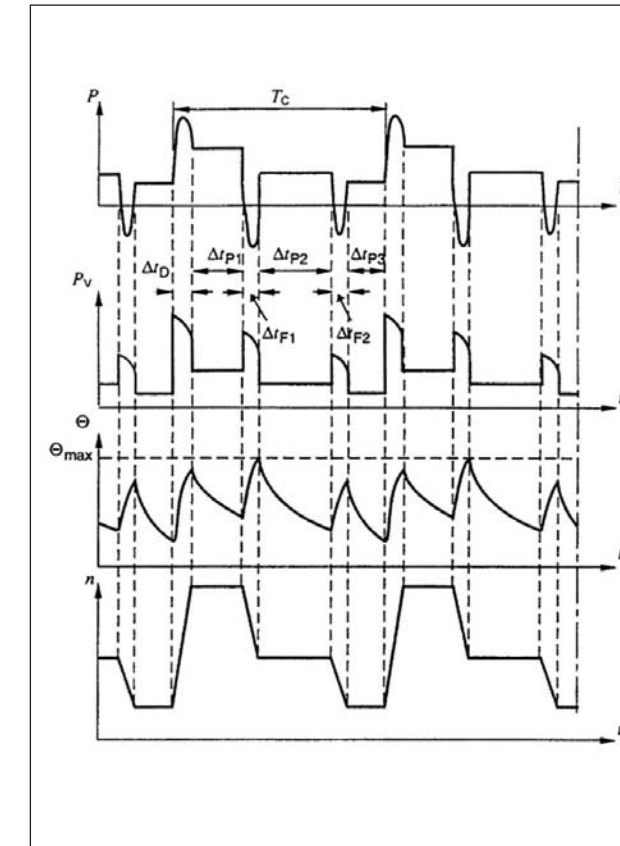
- P Belastung
- P_V Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- T_C Spieldauer
- Δt_D Anlaufzeit
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung
- Δt_v Leerlaufzeit
- relative Einschaltdauer = Δt_p/T_C



Betriebsart S7 – Ununterbrochener periodischer Betrieb mit elektrischer Bremsung

Ein Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine Anlaufzeit, eine Betriebszeit mit konstanter Belastung und eine Zeit mit elektrischer Bremsung umfasst. Es tritt keine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen auf. Die Betriebsart ist durch die Angabe des Massenträgheitsmomentes des Motors und des Massenträgheitsmomentes der Belastung (beides auf die Motorwelle bezogen) zu ergänzen.

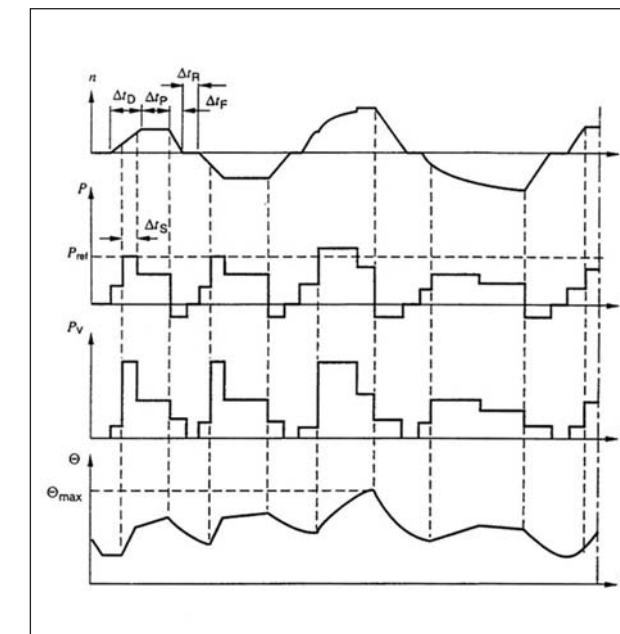
- P Belastung
- P_V Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- T_C Spieldauer
- Δt_D Anlaufzeit
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung
- Δt_F Zeit mit elektrischer Bremsung
- relative Einschaltdauer = 1



Betriebsart S8 – Ununterbrochener periodischer Betrieb mit Last-/Drehzahländerungen

Ein Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt. Jedes dieser Spiele umfasst eine Betriebszeit mit konstanter Belastung und bestimmter Drehzahl und anschließend eine oder mehrere Betriebszeiten mit anderen konstanten Belastungen entsprechend den unterschiedlichen Drehzahlen. (Dies wird beispielsweise durch Polumschaltung von Asynchronmotoren erreicht.) Es tritt keine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen auf. Die Angabe ist durch das Massenträgheitsmoment von Motor und Belastung (beides auf die Motorwelle bezogen), sowie die Belastung, die Drehzahl und die relative Einschaltdauer für jede in Frage kommende Drehzahl zu ergänzen.

- P Belastung
- P_V Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- n Drehzahl
- t Zeit
- T_C Spieldauer
- Δt_D Anlaufzeit
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung (P1, P2, P3)
- Δt_F Zeit mit elektrischer Bremsung (F1, F2)
- relative Einschaltdauer = (Δt_D + Δt_{p1})/T_C
(Δt_{F1} + Δt_{p2})/T_C
(Δt_{F2} + Δt_{p3})/T_C



Betriebsart S9 – Betrieb mit nichtperiodischen Last- und Drehzahländerungen

Ein Betrieb, bei dem sich im Allgemeinen Belastung und Drehzahl innerhalb des zulässigen Betriebsbereiches nichtperiodisch ändern. Bei diesem Betrieb treten häufig Überlastungen auf, die weit über der Referenzlast liegen dürfen. Bei diesem Betrieb wird eine konstante Belastung entsprechend Betriebsart S1 auf Referenzwert für die Überlastung passend ausgewählt.

- P Belastung
- P_{ref} Referenzlast
- P_V Elektrische Verluste
- Θ Temperatur
- Θ_{max} höchste Temperatur
- n Drehzahl
- t Zeit
- Δt_D Anlaufzeit
- Δt_p Betriebszeit mit konstanter Belastung
- Δt_F Zeit mit elektrischer Bremsung
- Δt_R Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen
- Δt_S Zeit mit Überlastung

Betriebsart S10 – Betrieb mit einzelnen konstanten Belastungen

Ein Betrieb, der nicht mehr als vier einzelne Belastungswerte (oder gleichwertige Belastungen) enthält, von denen jeder einzelne über eine ausreichende Zeit aufrecht erhalten bleibt, die der Maschine erlaubt, den thermischen Beharrungszustand zu erreichen. Die kleinste Belastung innerhalb des Betriebsspiels darf den Wert

Null besitzen (Leerlauf oder Stillstand mit stromlosen Wicklungen).

Für diese Betriebsart muss eine konstante Belastung entsprechend Betriebsart S1 als Referenzwert für die einzelnen Belastungen passend ausgewählt werden.





Polumschaltbare Motoren

Polumschaltbare Motoren sind entsprechend dem Gegenmomentverhalten der Arbeitsmaschinen vorgesehen für Antriebe mit konstantem Gegenmoment und Antriebe mit quadratisch ansteigendem Gegenmoment. In den Auswahltabellen ist die Zweckbestimmung angegeben. Die Motoren sind nur für jeweils eine Bemessungsspannung, z. B. 230 V, 400 V oder 690 V, ausgelegt und generell für Direktschaltung über die Polfolge konzipiert. 60 Hz-Ausführung bzw. Sonderspannungen nach IEC 60038 sind möglich. Die Polumschaltung wird erreicht durch

- zwei getrennte Wicklungen
- eine Wicklung in Dahlander-Schaltung
- zwei getrennte Wicklungen, davon eine in Dahlander-Schaltung
- zwei getrennte Wicklungen, beide in Dahlander-Schaltung

Während bei der Wicklung in Dahlander-Schaltung nur ein Drehzahlverhältnis von 1:2 erreicht werden kann, bieten zwei getrennte Wicklungen andere Drehzahlstufen an, allerdings mit geringeren Leistungen, bezogen auf gleiche Grundausführung. Als Schaltung werden für getrennte Wicklungen Y oder Δ, für Wicklungen nach Dahlander Δ/YY oder Y/YY ausgeführt. Bei den einzelnen Polzahlstufen gelten dann die in den Listen der Motorauswahldaten angegebenen Schaltungen. Stern-Dreieck-Einschaltung für die größte Polzahl (kleinste Drehzahl) ist ausführbar, wenn deren Betriebsschaltung Δ ist. Bei zwei getrennten Wicklungen mit mindestens einer Δ-Schaltung ist die nicht spannungsführende Δ-Schaltung zu öffnen. Andere Polzahlvarianten sind möglich.

Energiesparmotoren nach CEMEP „High Efficiency“ eff 1

Niederspannungsmotoren im Leistungsbereich von 1,1 kW bis 90 kW, 2- und 4polig, werden nach dem „Voluntary Agreement of CEMEP“ mit der

Wirkungsgradklasse **(EFF 2)** (Improved Efficiency)

oder **(EFF 1)** (High Efficiency) gekennzeichnet.

Den Klassen entsprechend müssen bestimmte Wirkungsgradmindestwerte eingehalten werden. Aufbauend auf

der bewährten Motorenreihe K21R wurde von VEM die Baureihe WE1R unter Nutzung modernster Magnetwerkstoffe, spezieller Wicklungsauslegung und optimierter Lagerung und Belüftung für die Wirkungsgradklasse eff 1 entwickelt. Die Bestimmung des Wirkungsgrades erfolgt nach DIN EN 60034-2/IEC 60034-2. Außerhalb des oben genannten Bereichs ist diese Ausführung als Reihe W21R im Leistungsbereich von 0,06 kW bis 500 kW für Motoren mit erhöhtem Wirkungsgrad lieferbar.

Energiesparmotoren nach EPAct

Im nordamerikanischen Wirtschaftsraum gelten die Mindestwirkungsgradvorschriften des Energy Policy and Conservation Act (EPCA) und der Ergänzung durch den Energy Policy Act von 1992 (EPAct). Die zu erreichenden Wirkungsgradwerte (Nominal- und Minimalwerte) sind in den Standards NEMA MG 1, Table 12-10 und CSA C390, Table 2 und 3 festgelegt. Die Wirkungsgradermittlung muss analog IEEE 112 bzw. C390 erfolgen. Die Reihe WE1R ... EP erfüllt die Forderungen nach EPCA bzw.

EPAct. Die Wirkungsgradermittlung erfolgt nach IEEE 112-1996 method B. Die VEM motors GmbH bietet eine vollständige Reihe WE1R ... EP, 2- und 4polig, im Leistungsbereich von 1 Hp bis 450 Hp bei 60 Hz bzw. bis 400 Hp bei 50 Hz an. Die Leistungsstufe entspricht der im Standard NEMA MG1, Table 12-10. Die Reihe ist durch CSA mit File No. 184535 zertifiziert. Sie sind auf dem Typenschild mit der CSA-E Kennzeichnung versehen.



Fremdbelüftete Motoren, Kühlart IC 416

Zur Verbesserung der Kühlwirkung während der Stillstandszeiten bei Schaltbetriebsarten (S2-S5) können fremdbelüftete Motoren eingesetzt werden. Auch um die verfügbare Motorleistung bei Umrichterbetrieb im Bereich niedriger Drehzahlen zu steigern (Stellbereiche 1:5, 1:10) oder um die Geräuschentwicklung bei Betrieb der Motoren am Umrichter für Frequenzen > 60 Hz zu begrenzen, ist der Einsatz von Fremdlüftern empfehlenswert.

Je nach erforderlicher Schutzart werden Radiallüfteraggregate (Schutzarten ab IP 55) oder Axiallüfteraggregate (bis Schutzart IP 55) eingesetzt. Dabei können sich im Einzelfall Herabsetzungen der Schutzart ergeben. Am Fremdlüfter befindet sich ein separates Leistungsschild mit den entsprechenden Typdaten. Beim Anschließen von Axiallüfteraggregaten ist unbedingt die Drehrichtung zu beachten!

Unbelüftete Motoren, Kühlart IC 410

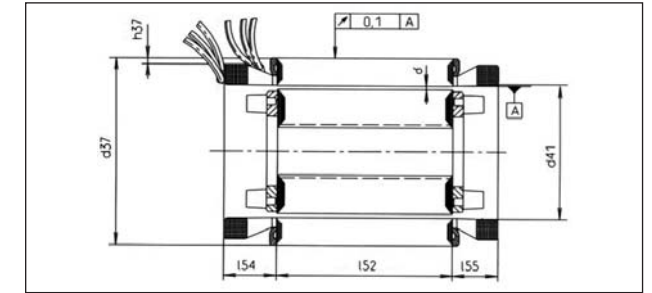
Die Motoren werden ohne Eigenlüfter und Lüfterhaube ausgeführt. Die Motoren sind bis zur Achshöhe 250 auf der N-Seite vollständig geschlossen, ab Achshöhe 280 erfolgt die Abdichtung der N-Seite wie bei der Grundausführung durch Lagerdeckel aus Grauguss. Die Bemessungsleistung wird entsprechend der verminderten

Kühlung verringert. Die Motorenwicklungen sind dieser herabgesetzten Leistung angepasst. Werden unbelüftete Motoren in einen Kühlluftstrom eingebaut, sind auf Anfrage in Abhängigkeit von der erzielten Kühlwirkung höhere Leistungen möglich.



Einbaumotoren

Für spezielle Anwendungsgebiete, in denen der Kunde in seiner anzutreibenden Maschine oder Anlage ein Gehäuse bzw. einen dementsprechenden Schutz gegen Berühren stromführender oder beweglicher Teile und gegen mechanische Einflüsse bereitstellt, können Einbaumotoren geliefert werden. Je nach Kundenwunsch sind Baugruppen, bestehend aus bewickelten Ständerpaketen und kompletten Läufern oder bewickelten Ständerpaketen und Läuferkörpern verfügbar. Elektrische Daten auf Anfrage.



Anstrich

Normalanstrich

- Eignung für Klimagruppe „moderate“ nach IEC 60721-2-1 Innenraum- und Freiluftaufstellung, kurzzeitig bis 100 % relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis +30 °C, dauernd bis 85 % relative Luftfeuchte bis +25 °C

Farbaufbau

- BG 56 – 132T
 - alle Bauteile außer Kunststoffteilen (Klemmenkasten, Lüfterhaube) und Aluminiumklemmenkasten Kunststoffgrundfarbe, Schichtdicke ≥ 30 µm
 - Deckanstrich Wasserlack mit Schichtdicken 30 µm bis 60 µm
 - Sonderwunsch 2K-Lack, Schichtdicke ≥ 30 µm
- BG 132 – 355
 - wasserverdünnbare zinkphosphathaltige Grundierung, Schichtdicke ≥ 30 µm
 - Deckanstrich 2-Komponenten-Wasserlack auf Epoxidbasis, Schichtdicke ≥ 40 µm

Sonderanstrich

- Eignung für Klimagruppe „world wide“ nach IEC 60721-2-1 Freiluftaufstellung in eher stärker belasteten Atmosphären, kurzzeitig bis 100 % relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis +35 °C, dauernd bis 98 % relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis +30 °C

Farbaufbau

- BG 56 – 132T
 - alle Bauteile Kunststoffgrundfarbe, Schichtdicken ≥ 30 µm
 - Deckanstrich 2K-Lack, Schichtdicke ≥ 60 µm
- BG 132 – 355
 - wasserverdünnbare zinkphosphathaltige Grundierung, Schichtdicke ≥ 30 µm
 - Zwischenanstrich auf 2-Komponenten-Basis, Schichtdicke ≥ 40 µm
 - Deckanstrich 2-Komponenten-Wasserlack auf Epoxidbasis, Schichtdicke ≥ 40 µm

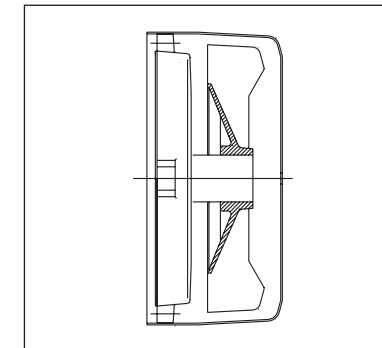
Sonderlackierungen auf Anfrage

- Standardfarbton RAL 7031 blaugrau
- Weitere Sonderanstrichsysteme
 - Ausführung für hohe thermische Belastung
 - Ausführung für hohe chemische und Strahlenbelastung
 - Ausführungen für extreme Umweltbedingungen, z. B. Off-shore-Bereiche
 - Sonderanstrich Kundenwunsch

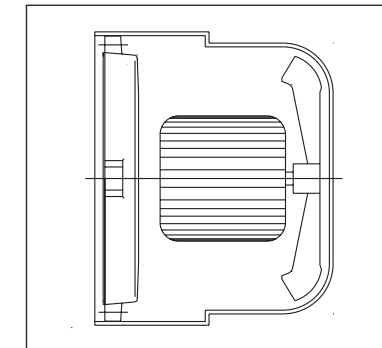
Modularer Aufbau der Baureihen und Modifikationen

Das Konstruktionskonzept der Baureihen gestattet die Anbaumöglichkeit von Komponenten wie Impulsgeber, Tacho, Bremsen, Drehzahlwächter und Fremdbelüftungs-

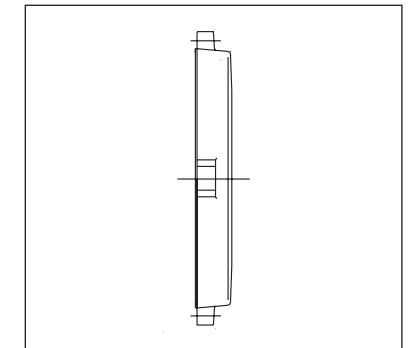
einheiten zur Lösung moderner Steuer- und Regelungsaufgaben je nach Kundenwunsch.



Standardausführung Kühlart IC 411, eigenbelüftet Baureihen K21R, K20R, K22R

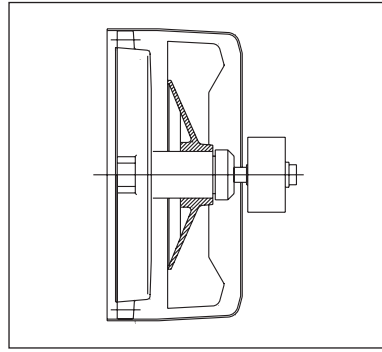


Sonderausführung Kühlart IC 416, fremdbelüftet Baureihen K21F, K20F, K22F



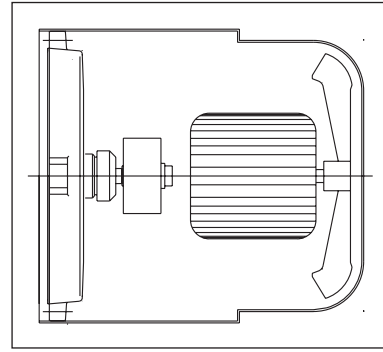
Sonderausführung Kühlart IC 410, unbelüftet Baureihen K21O..(U¹), K20O..(U¹), K22O..

¹⁾ bei Baugrößen ≤ 132T



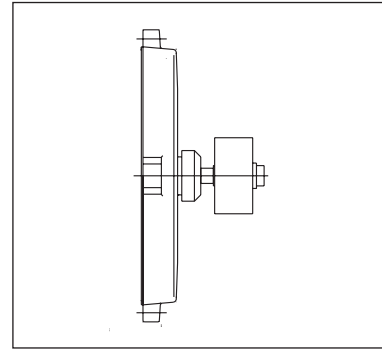
Sonderausführung
Kühlart IC 411, eigenbelüftet
Baureihen K21R, K20R, K22R

mit angebautem Drehimpulsgeber



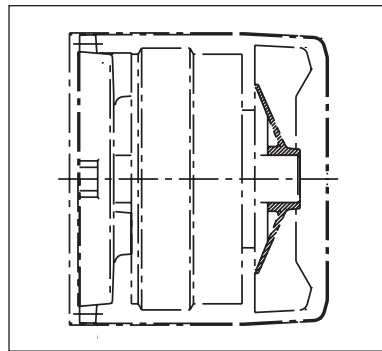
Sonderausführung
Kühlart IC 416, fremdbelüftet
Baureihen K21F, K20F, K22F

mit angebautem Drehimpulsgeber



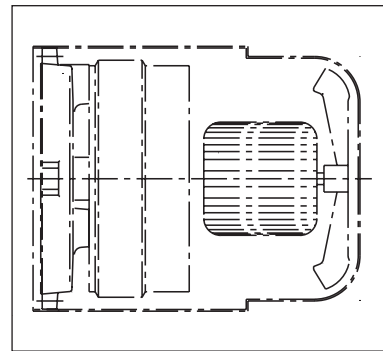
Sonderausführung
Kühlart IC 410, unbelüftet
Baureihen K21O..(U¹),
K20O..(U¹), K22O..

mit angebautem Drehimpulsgeber



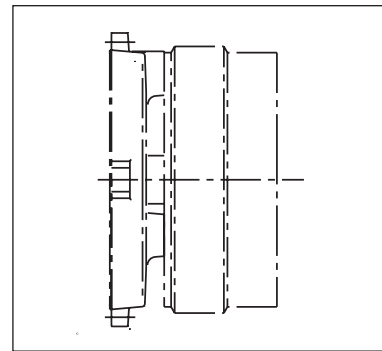
Sonderausführung
Kühlart IC 411, eigenbelüftet
Baureihen B21R, B20R, B22R

mit angebaute Bremse



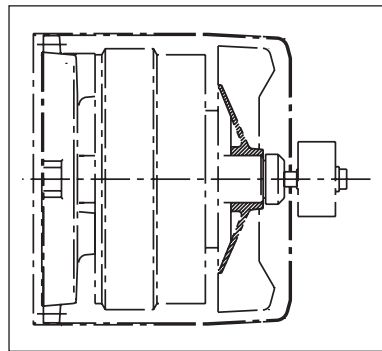
Sonderausführung
Kühlart IC 416, fremdbelüftet
Baureihen B21F, B20F, B22F

mit angebaute Bremse



Sonderausführung
Kühlart IC 410, unbelüftet
Baureihen B21O..(U¹),
B20O..(U¹), B22O..

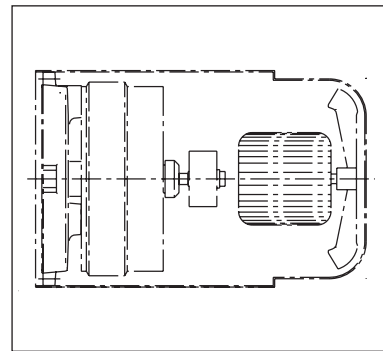
mit angebaute Bremse



Sonderausführung
Kühlart IC 411, eigenbelüftet
Baureihen B21R, B20R, B22R

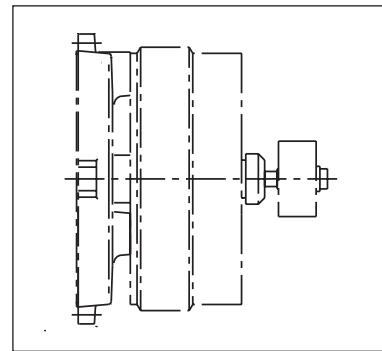
mit angebaute Bremse und
Drehimpulsgeber

¹⁾ bei Baugrößen ≤ 132T



Sonderausführung
Kühlart IC 416, fremdbelüftet
Baureihen B21F, B20F, B22F

mit angebaute Bremse und
Drehimpulsgeber



Sonderausführung
Kühlart IC 410, unbelüftet
Baureihen B21O..(U¹),
B20O..(U¹), B22O..

mit angebaute Bremse und
Drehimpulsgeber

Passungen: Wellenenden

Wellenenden	bis Ø 48	k6
	ab Ø 55	m6
Gegenstücke		H7



Geräuschwerte

Messflächen-Schalldruckpegel L_{pA}

für Motoren K21R, KU1R, K22R in Normalausführung

	L _{pA} dB	L _{pA} dB	L _{pA} dB	L _{pA} dB
	2polig	4polig	6polig	8polig
63 K	46	41	40	-
63 G	46	41	40	-
71 K	48	42	41	37
71 G	48	42	41	37
80 K	52	44	41	40
80 G	52	44	41	40
90 S	56	49	43	42
90 L	56	49	43	42
100 L	59	50	49	47
100 LX	-	50	-	47
112 M	61	53	51	50
112 MX	61	-	-	-
132 S	65	58	54	52
132 SX	65	-	-	-
132 M	-	60	54	52
132 MX	-	-	56	-
160 M	66	60	56	57
160 MX	67	-	-	57
160 L	67	62	61	57
180 M	72	62	-	-
180 L	-	64	61	58
200 L	72	64	62	61
200 LX	74	-	62	-
225 S	-	67	-	59
225 M	74	67	63	59
250 M	74	68	63	63
280 S	75	69	65	61
280 M	75	69	65	61
315 S	78	72	68	65
315 M	78	72	68	65
315 MX	79	76	70	65
315 MY	79	76	68	66
315 L	79	76	68	66
315 LX	79	76	68	66
355 MY, M, MX ¹⁾	77 ²⁾	77	70	68
355 LY, L ¹⁾	77 ²⁾	77	70	68

Geräuscharme Ausführung²⁾

	L _{pA} dB
	2polig
200 LX	65
225 S	-
225 M	65
250 M	65
280 S	66
280 M	66
315 S	68
315 M	68
315 MX	68
315 MY	68
315 L	70
315 LX	68

¹⁾ Baureihe K22R
²⁾ mit Axiallüfter, drehrichtungsabhängige Ausführung

Die in der Tabelle angegebenen Werte für Geräuschstärken gelten bei Bemessungsleistung, Bemessungsspannung und 50 Hz mit einer Toleranz von +3 dB. Geräuschmessung nach DIN EN 21 680 Teil 1

Messflächen-Schalldruckpegel L_{pA}

für Motoren K20R, KU0R in Normalausführung

	L _{pA} dB	L _{pA} dB	L _{pA} dB	L _{pA} dB
	2polig	4polig	6polig	8polig
56 K	46	41	40	-
56 G	46	41	40	-
63 K	48	42	41	37
63 G	48	42	41	37
71 K	52	44	41	40
71 G	52	44	41	40
80 K	56	49	43	42
80 G	56	49	43	42
90 L	59	50	49	47
100 S	61	50	-	47
100 L	61	53	51	50
100 LX	-	-	-	-
112 M	65	58	54	52
112 MX	-	-	54	52
132 S	66	60	56	57
132 M	66	60	56	57
160 S	67	62	61	57
160 M	67	62	61	58
180 S	70	64	62	61
180 M	73	64	62	61
200 M	73	66	63	59
200 L	74	66	-	-
225 M	74	68	63	63
250 S	75	69	65	61
250 M	75	69	65	61
280 S	78	72	68	65
280 M	78	72	68	65
315 S	79	76	70	65
315 M	79	76	68	66
315 L	79	76	68	66
315 LX	79	76	68	66

Die in der Tabelle angegebenen Werte für Geräuschstärken gelten bei Bemessungsleistung, Bemessungsspannung und 50 Hz mit einer Toleranz von +3 dB. Geräuschmessung nach DIN EN 21 680 Teil 1





Toleranzen – Elektrische Parameter

Nach DIN EN 60034-1 sind folgende Toleranzen zugelassen:

Wirkungsgrad (bei indirekter Ermittlung)	-0,15 (1-η) bei P _N ≤ 150 kW -0,1 (1-η) bei P _N > 150 kW
Leistungsfaktor	$\frac{1-\cos\varphi}{6}$ mindestens 0,02 höchstens 0,07
Schlupf (bei Nennlast in betriebswarmem Zustand)	± 20% bei P _N ≥ 1 kW ± 30% bei P _N < 1 kW
Anzugsstrom (in der vorgesehenen Anlass-Schaltung)	+ 20% ohne Begrenzung nach unten
Anzugsmoment	- 15% und + 25%
Sattelmoment	- 15%
Kippmoment	- 10% (nach Anwendung dieser Toleranz M _k /M noch mindestens 1,6)
Trägheitsmoment	± 10%
Geräuschstärke (Messflächen-Schalldruckpegel)	+ 3 dB (A)

Diese Toleranzen sind für Drehstrom-Asynchronmotoren mit Rücksicht auf notwendige Fertigungstoleranzen und Materialabweichungen bei den verwendeten Rohstoffen für die gewährleisteten Werte zugelassen. In der Norm werden dazu folgende Anmerkungen gegeben:

1. Eine Gewährleistung aller oder irgendeines der Werte nach Tabelle ist nicht zwingend vorgesehen. In Angeboten müssen gewährleistete Werte, für die zulässige Abweichungen gelten sollen, ausdrücklich genannt

werden. Die zulässigen Abweichungen müssen der Tabelle entsprechen.

2. Es wird auf die Unterschiede in der Auslegung des Begriffes „Gewährleistung“ hingewiesen. In einigen Ländern wird ein Unterschied gemacht zwischen typischen (typical) oder erklärten (declared) Werten.

3. Gilt eine zulässige Abweichung nur in einer Richtung, so ist der Wert in der anderen Richtung nicht begrenzt.

Toleranzen – Mechanische Parameter

Maßkurzzeichen nach DIN 50347	Bedeutung des Maßes	Passung oder Toleranz
B [a]	Abstand der Befestigungslöcher des Gehäusefußes in Achsrichtung	± 1 mm
P [a ₁]	Durchmesser bzw. Eckmaß des Flansches	- 1 mm
A [b]	Abstand der Befestigungslöcher des Gehäusefußes quer zur Achsrichtung	± 1 mm
N [b ₁]	Durchmesser des Zentrierrandes des Befestigungsflansches	bis Durchmesser 230 mm j6 ab Durchmesser 250 mm h6
D, DA [d, d ₁]	Durchmesser des zylindrischen Wellenendes	bis Durchmesser 48 mm k6 ab Durchmesser 55 mm m6
M [e ₁]	Lochkreisdurchmesser des Befestigungsflansches	± 0,8 mm
AB [f], AC [g]	größte Breite des Motors (ohne Klemmenkasten)	+ 2%
H [h]	Achshöhe (Unterkante Fuß bis Mitte Wellenende)	bis 250 - 0,5 mm über 250 - 1 mm
L, LC [k, k ₁]	Gesamtlänge des Motors	+ 1%
HD [p]	Gesamthöhe des Motors (Unterkante Fuß)	+ 2%
K, K' [s, s ₁]	Durchmesser der Befestigungslöcher des Fußes oder Flansches	+ 3%
GA, GC [t, t ₁]	Unterkante Wellenende bis Oberkante Passfeder	+ 0,2 mm
F, FA [u, u ₁]	Breite der Passfeder	h9
C, CA [w ₁ , w ₂]	Abstand zwischen der Mitte des ersten Fußbefestigungsloches bis Wellenbund oder Flanschanlagefläche	± 3,0 mm
	Abstand Wellenbund bis Flanschanlagefläche bei Festlager D-Seite	± 0,5 mm
	Abstand Wellenbund bis Flanschanlagefläche	± 3,0 mm
m	Motormasse	- 5 bis + 10%



Grenzdrehzahlen

Bei Betrieb der Motoren über der Bemessungsdrehzahl sind die Grenzwerte der Wälzlager, die Festigkeit der rotierenden Teile, kritischen Läuferdrehzahlen und die Umfangsgeschwindigkeit der Lüfter zu beachten.

Die in der untenstehenden Tabelle angegebenen Grenzdrehzahlen können bereits Maßnahmen wie Sonderlüfter, Sonderlager oder besondere Wuchtung erforderlich machen.

Typ Reihen K21R, K21F	Synchrondrehzahl bei 50 Hz			
	3000 min ⁻¹	1500 min ⁻¹	1000 min ⁻¹	750 min ⁻¹
K21. 63	15000	12000	12000	-
K21. 71	14000	11000	11000	11000
K21. 80	13000	11000	10000	10000
K21. 90	11000	9000	9000	9000
K21. 100	10000	8000	8000	8000
K21. 100 LX	7000	6000	6000	6000
K21. 112	7000	6000	6000	6000
K21. 132	7000	3600	2400	1800
K21. 160	6000	3600	2400	1800
K21. 180	6000	3000	2000	1500
K21. 200	5000	3000	2000	1500
K21. 225	5000	3000	2000	1500
K21. 250	4500	3000	2000	1500
K21. 280	4300	3000	2000	1500
K21. 315 S, M	3800	3000	2000	1500
K21. 315 MX	3600 ¹⁾ 3000 ²⁾	3000	2000	1500
K21. 315 MY, L, LX	3600 ¹⁾ 3000 ²⁾	3000 ¹⁾ 2600 ²⁾	2000	1500
K22. 355	3600 ¹⁾ 3000 ²⁾	3000 ¹⁾ 2600 ²⁾	2000	1500

Typ Reihen K20R, K20F	Synchrondrehzahl bei 50 Hz			
	3000 min ⁻¹	1500 min ⁻¹	1000 min ⁻¹	750 min ⁻¹
K20. 56	15000	12000	12000	-
K20. 63	14000	11000	11000	11000
K20. 71	13000	11000	10000	10000
K20. 80	11000	9000	9000	9000
K20. 90	10000	8000	8000	8000
K20. 100	7000	6000	6000	6000
K20. 112	7000	3600	2400	1800
K20. 132	7000	3600	2400	1800
K20. 160	6000	3000	2000	1500
K20. 180	6000	3000	2000	1500
K20. 200	5000	3000	2000	1500
K20. 225	4500	3000	2000	1500
K20. 250	4300	3000	2000	1500
K20. 280	3800	3000	2000	1500
K20. 315 S	3600 ¹⁾ 3000 ²⁾	3000	2000	1500
K20. 315 M, L	3600 ¹⁾ 3000 ²⁾	3000 ¹⁾ 2600 ²⁾	2000	1500

¹⁾ leichte Lagerung (D-Seite Rillenkugellager)
²⁾ schwere Lagerung (D-Seite Zylinderrollenlager)





Lagerung

Nachschmiereinrichtung

Typ	D-Seite				N-Seite		Bild		Fest-lager
	Wälzlager				Wälzlager		DS	NS	
	V-Ring	γ-Ring	Wellfeder	Teilerfeder	V-Ring				
K21R 132 S, SX2,M6,8				an der D-Seite konstruktiv nicht möglich					
K21R 132 M4,MX6				an der D-Seite konstruktiv nicht möglich					
K21R 160 M,MX8				an der D-Seite konstruktiv nicht möglich					
K21R 160 MX2, L	6310 C3	-	RB50 110	-	6309 C3	45A	13	14	N-Seite
K21R 180 M4, L6, 8	6310 C3	-	RB50 110	-	6309 C3	45A	13	14	N-Seite
K21R 180 M2, L4	6310 C3	-	RB50 110	-	6310 C3	50A	13	14	N-Seite
K21R 200 L, LX6	6312 C3	-	RB60 -	130	6310 C3	50A	13	14	N-Seite
K21R 200 LX2	6312 C3	-	RB60 -	130	6312 C3	60A	13	14	N-Seite
K21R 225 M2	6312 C3	-	RB60 -	130	6312 C3	60A	13	14	N-Seite
K21R 225 S4, 8, M4,6,8,	6313 C3	-	RB65 -	140	6312 C3	60A	13	14	N-Seite
K21R 250 M2	6313 C3	-	RB65 -	140	6313 C3	65A	13	14	N-Seite
K21R 250 M4,6,8	6314 C3	-	RB70 -	150	6313 C3	65A	13	14	N-Seite
K21R 280 S2,M2	6314 C3	-	RB70 -	150	6314 C3	70A	13	14	N-Seite
K21R 280 S4,6,8,M4,6,8	6316 C3	-	RB80 -	170	6314 C3	70A	13	14	N-Seite
K21R 315 S2,M2	6316 C3	-	RB80 -	170	6316 C3	80A	13	14	N-Seite
K21R 315 S4,6,8,M4,6,8	6317 C3	-	RB85 -	180	6316 C3	80A	13	14	N-Seite
K21R 315 MX2			siehe Grundauführung						
K21R 315 MX4,6,8			siehe Grundauführung						
K21R 315 MY2			siehe Grundauführung						
K21R 315 MY4,6,8			siehe Grundauführung						
K21R 315 L2, LX2			siehe Grundauführung						
K21R 315 L4,6,8, LX4,6,8			siehe Grundauführung						
K22R 355 M/MX/L 2polig			siehe Grundauführung						
K22R 355 M/MX/L 4,6,8polig			siehe Grundauführung						

Typ	D-Seite				N-Seite		Bild		Fest-lager
	Wälzlager				Wälzlager		DS	NS	
	V-Ring	γ-Ring	Wellfeder	Teilerfeder	V-Ring				
K20R 112 M2,4,6,8	6207 C3	-	RB35 72	-	6207 C3	35A	13	14	N-Seite
K20R 112 MX6,8	6207 C3	-	RB35 72	-	6207 C3	35A	13	14	N-Seite
K20R 132 S,M	6308 C3	-	RB40 90	-	6308 C3	40A	13	14	N-Seite
K20R 160 S,M	6310 C3	-	RB50 110	-	6309 C3	45A	13	14	N-Seite
K20R 180 S2,M2	6310 C3	-	RB50 110	-	6310 C3	50A	13	14	N-Seite
K20R 180 S4,6,8 ; M4,6,8	6312 C3	-	RB60 -	130	6310 C3	50A	13	14	N-Seite
K20R 200 M2,L2	6312 C3	-	RB60 -	130	6312 C3	60A	13	14	N-Seite
K20R 200 M4,6,8 ; L4,6,8	6313 C3	-	RB65 -	140	6312 C3	60A	13	14	N-Seite
K20R 225 M2	6313 C3	-	RB65 -	140	6313 C3	65A	13	14	N-Seite
K20R 225 M4,6,8	6314 C3	-	RB70 -	150	6313 C3	65A	13	14	N-Seite
K20R 250 S2,M2	6314 C3	-	RB70 -	150	6314 C3	70A	13	14	N-Seite
K20R 250 S4,6,8 ; M4,6,8	6316 C3	-	RB80 -	170	6314 C3	70A	13	14	N-Seite
K20R 280 S2,M2	6316 C3	-	RB80 -	170	6316 C3	80A	13	14	N-Seite
K20R 280 S4,6,8 ; M4,6,8	6317 C3	-	RB85 -	180	6316 C3	80A	13	14	N-Seite
K20R 315 S2			siehe Grundauführung						
K20R 315 S4,6,8			siehe Grundauführung						
K20R 315 M2 ; L2			siehe Grundauführung						
K20R 315 M4,6,8 ; L4,6,8			siehe Grundauführung						



Lagerung

Zulässige Axial- und Radialkräfte, K21R

Grundauführung horizontale Welle (Werte in kN)

Baugröße		2polig			4polig			6polig			8polig		
		F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}	F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}	F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}	F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}
K21R 56/63		0,05	0,32		0,09	0,39		0,16	0,39		-	-	
K21R 71		0,07	0,34		0,12	0,43		0,19	0,43		0,25	0,43	
K21R 80		0,13	0,58		0,24	0,73		0,36	0,73		0,46	0,73	
K21R 90		0,13	0,60		0,26	0,77		0,36	0,77		0,50	0,77	
K21R 100		0,15	0,77		0,31	0,86		0,34	0,86		0,52	0,86	
K21R 100/112		0,17	0,77		0,31	0,98		0,42	0,98		0,52	0,98	
K21R 132 S		0,75	1,15	1,03	1,05	1,45	1,29	1,4	1,65	1,47	1,4	1,85	1,65
K21R 132 SX		0,75	1,15	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K21R 132 M		-	-	-	1,6	2,05	1,8	1,2	1,65	1,47	1,4	1,85	1,65
K21R 132 MX		-	-	-	-	-	-	1,9	2,3	2,05	-	-	-
K21R 160 M		1,1	2,0	1,8	1,5	2,5	2,2	1,9	2,9	2,6	2,1	3,25	2,8
K21R 160 MX		1,5	2,3	2,05	-	-	-	-	-	-	2,1	3,25	2,6
K21R 160 L		1,5	2,3	2,05	1,9	3,0	2,7	2,3	3,4	3,0	2,5	3,8	3,4
K21R 180 M		1,5	2,4	2,15	1,9	3,0	2,7	-	-	-	-	-	-
K21R 180 L		-	-	-	2,5	3,1	2,75	2,3	3,4	3,0	2,5	3,8	3,4
K21R 200 L		1,8	3,2	2,8	2,4	4,0	3,5	2,8	4,6	4,1	3,0	5,2	4,6
K21R 200 LX		2,5	3,2	2,8	-	-	-	2,8	4,6	4,1	-	-	-
K21R 225 S		-	-	-	3,0	4,4	3,9	-	-	-	4,2	5,6	5,0
K21R 225 M		2,5	3,2	2,8	3	4,4	3,9	3,5	5,1	4,5	4,2	5,6	5,0
K21R 250 M		2,5	3,4	3,0	3,5	4,9	4,3	3,8	5,6	5,0	4,5	6,3	5,6
K21R 280 S		3,5	5,05	4,6	4,5	7,5	6,8	5,0	8,7	8,0	6,0	9,6	8,9
K21R 280 M		4,0	5,1	4,6	4,5	7,5	6,9	5,0	8,7	8,05	6,0	9,7	9,0
K21R 315 S		4,5	5,9	5,4	6,0	7,3	6,7	7,0	8,5	7,6	7,5	9,5	8,7
K21R 315 M		4,5	5,9	5,4	6,0	7,3	6,8	7,0	8,3	7,8	7,5	9,4	8,8
K21R 315 MX		4,5	6,0	5,6	5,0	10,0	9,4	6,0	11,3	10,6	6,0	12,8	12,0
K21R 315 MY		6,0	9,6	9,0	6,0	9,6	9,0	7,0	11,1	10,7	7,5	12,5	12,3

Zulässige Axial- und Radialkräfte, K21R

verstärkte Lagerung horizontale Welle (Werte in kN)

Baugröße		2polig			4polig			6polig			8polig		
		F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}	F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}	F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}	F _a	F _{r0,5}	F _{r1,0}
K21R 132 S		0,75	2,3	2,06	1,05	2,9	2,4	1,4	3,3	2,9	1,4	3,7	3,3
K21R 132 SX		0,75	2,3	2,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K21R 132 M		-	-	-	1,6	4,1	3,6	1,2	3,3	2,9	1,4	3,7	3,3
K21R 132 MX		-	-	-	-	-	-	1,9	4,6	4,1	-	-	-
K21R 160 M		1,1	3,9	3,5	1,5	4,9	4,3	1,9	5,7	5,1	2,1	6,3	5,5
K21R 160 MX		1,5	4,5	4,0	-	-	-	-	-	-	2,1	6,3	5,1
K21R 160 L		1,5	4,5	4,0	1,9	5,9	5,3	2,3	6,6	5,9	2,5	7,4	6,6
K21R 180 M		1,5	4,7	4,2	1,9	5,9	5,3	-	-	-	-	-	-
K21R 180 L		-	-	-	2,5	6,0	5,4	2,3	6,6	5,9	2,5	7,4	6,6
K21R 200 L		1,8	6,1	5,3	2,4	7,6	6,7	2,8	8,7	7,8	3,0	9,9	8,8
K21R 200 LX		2,5	6,1	5,3	-	-	-	2,8	8,7	7,8	-	-	-
K21R 225 S		-	-	-	3,0	8,4	7,4	-	-	-	4,2	10,6	9,5
K21R 225 M		2,5	6,1	5,3	3	8,4	7,4	3,5	9,7	8,6	4,2	10,6	9,5
K21R 250 M		2,5	6,3	5,6	3,5	9,1	8,0	3,8	10,4	9,3	4,5	11,7	10,4
K21R 280 S		3,0	7,2	6,5	3,1	19,5	15,5	3,5	21,8	16,3	3,8	23,5	15,3
K21R 280 M		2,6	6,6	6,1	3,1	19,5	15,5	3,5	22,3	14,5	4,3	23,0	14,9
K21R 315 S		3,5	8,1	7,4	3,8	18,8	16,6	4,4	21,2	17,7	5,0	23,4	17,2
K21R 315 M		2,8	7,6	6,8	3,9	18,0	15,9	4,6	21,5	16,7	5,2	23,4	17,2
K21R 315 MX		3,4	18,3	16,6	3,7	26,0	21,7	4,1	28,5	18,4	4,5	31,5	20,3
K21R 315 MY		3,6	18,3	14,9	4,3	25,5	16,5	4,7	27,8	19,2	5,6	27,5	19,0

für Baugrößen 315L, LX und 355 Werte auf Anfrage



Lagerung

Energiesparmotoren WE1R, W21R

Typ	D-Seite					N-Seite			Bild		Fest-lager	
	Wälzlager					Wälzlager			DS	NS		
	Flitzring	V-Ring	γ-Ring	Wellfeder	Tellerfeder	Flitzring	V-Ring	Wellfeder				
WE1R 80	6205 2Z C3	-	-	-	-	6205 2Z C3	-	-	47	1	2	ohne
WE1R 90	6205 2Z C3	24,5x35	-	-	-	6205 2Z C3	25x40	-	52	1	2	ohne
WE1R 100	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	-	-	52	1	2	ohne
WE1R 100LX	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	62	1	2	ohne
WE1R 112M 2	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	62	1	2	ohne
WE1R 112M 4	6207 2RS C3	-	-	-	72	6207 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne
WE1R 132S 2T	6208 2Z C3	39,2x50	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	62	1	2	ohne
WE1R 132S 2, SX2	6208 2RS C3	-	-	-	80	6207 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne
WE1R 132SY4, S4, M4	6308 2RS C3	-	-	-	90	6308 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne
WE1R 160MY2, M2:M4	6309 2RS C3	-	-	-	100	6308 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne
WE1R 160MX2, L2, L4	6310 2RS C3	-	-	-	110	6309 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne
WE1R 180M 4,	6310 2RS C3	-	-	-	110	6309 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne
WE1R 180M 2, L4	6310 C3	-	50A	-	110	6310 C3	-	50A	-	6	8	N-Seite
WE1R 200L 2, LX2	6312 C3	-	60A	-	130	6310 C3	-	50A	-	6	8	N-Seite
WE1R 200L 4	6312 C3	-	60A	-	130	6312 C3	-	60A	-	6	8	N-Seite
WE1R 225S 4, M4	6313 C3	-	65A	-	140	6312 C3	-	60A	-	6	8	N-Seite
WE1R 225M 2	6313 C3	-	65A	-	150	6313 C3	-	65A	-	6	8	N-Seite
WE1R 225S 4, M4	6313 C3	-	70A	-	140	6312 C3	-	60A	-	6	8	N-Seite
WE1R 250M 2	6313 C3	-	65A	-	140	6313 C3	-	65A	-	6	8	N-Seite
WE1R 250M 4	6314 C3	-	70A	-	150	6313 C3	-	65A	-	6	8	N-Seite
WE1R 280S 2, M2	6314 C3	-	70A	-	150	6314 C3	-	70A	-	6	8	N-Seite
WE1R 280S 4, M4	6316 C3	-	80A	-	170	6314 C3	-	70A	-	6	8	N-Seite

Typ	D-Seite					N-Seite			Bild		Fest-lager		
	Wälzlager					Wälzlager			DS	NS			
	Flitzring	V-Ring	γ-Ring	Wellfeder	Tellerfeder	Flitzring	V-Ring	Wellfeder					
W21R 63	6202 2Z C3	14,5x21	-	-	-	6202 2Z C3	15x24	-	32	1	2	ohne	
W21R 71	6204 2Z C3	19,5x26	-	-	-	6204 2Z C3	20x32	-	35	1	2	ohne	
W21R 80	6205 2Z C3	24,2x35	-	-	-	6205 2Z C3	25x40	-	47	1	2	ohne	
W21R 90	6205 2Z C3	24,2x35	-	-	-	6205 2Z C3	25x40	-	52	1	2	ohne	
W21R 100	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6205 2Z C3	25x40	-	52	1	2	ohne	
W21R 100LX	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	62	1	2	ohne	
W21R 112	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	62	1	2	ohne	
W21R 132S6,8 ; M6,8	6208 2RS C3	-	-	-	80	6207 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne	
W21R 132MX6	6308 2RS C3	-	-	-	90	6308 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne	
W21R 160M6,8 ; MX8	6309 2RS C3	-	-	-	100	6308 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne	
W21R 160L6	6310 2RS C3	-	-	-	110	6309 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne	
W21R 180L6,8	6310 2RS C3	-	-	-	110	6309 2RS C3	-	-	-	3	5	ohne	
W21R 200L6,8 ; LX6	6312 C3	-	60A	-	130	6310 C3	-	50A	-	6	8	N-Seite	
W21R 225S8, M6,8,	6313 C3	-	65A	-	140	6312 C3	-	60A	-	6	8	N-Seite	
W21R 250M6,8	6314 C3	-	70A	-	150	6313 C3	-	65A	-	6	8	N-Seite	
W21R 280S6,8 ; M6,8	6316 C3	-	80A	-	170	6314 C3	-	70A	-	6	8	N-Seite	
W21R 315S2,M2	6316 C3	-	80A	-	170	6316 C3	-	80A	-	6	8	N-Seite	
W21R 315S4,6,8,M4,6,8	6317 C3	-	80A	-	180	6316 C3	-	80A	-	6	8	N-Seite	
W21R 315MX2	6317 C3	-	-	RB85	-	180	6316 C3	-	80A	-	13	16	N-Seite
W21R 315MX4,6,8	6220 C3	-	-	RB100	-	180	6316 C3	-	80A	-	13	16	N-Seite
W21R 315MY2	6317 C3	-	-	RB85	-	180	6317 C3 ¹⁾	-	85A	-	18	19	N-Seite
W21R 315MY4,6,8	6320 C3	-	-	RB100	-	215	6317 C3 ¹⁾	-	85A	-	18	19	N-Seite
W21R 315L2, LX2	6317 C3	-	-	RB85	-	180	6317 C3 ¹⁾	-	85A	-	18	19	N-Seite
W21R 315L4,6,8 ; LX4,6,8	6320 C3	-	-	RB100	-	215	6317 C3 ¹⁾	-	85A	-	18	19	N-Seite

1) bei vertikalen Bauformen Q317 C3: Bilder 18, 21
W21R 315 MX; MY; L; LX serienmäßig mit Nachschmiereinrichtung



Lagerung

Energiesparmotoren WE1R nach EAct

Typ	D-Seite					N-Seite			Bild		Fest-lager		
	Wälzlager					Wälzlager			DS	NS			
	Flitzring	V-Ring	γ-Ring	Wellfeder	Tellerfeder	Flitzring	V-Ring	Wellfeder					
WE1R 80	6205 2Z C3	-	-	-	-	6205 2Z C3	-	-	2	2	47	ohne	
WE1R 90	6205 2Z C3	24,5x35	-	-	-	6205 2Z C3	25x40	-	2	2	52	ohne	
WE1R 100	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	-	-	2	2	52	ohne	
WE1R 100LX	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	2	2	62	ohne	
WE1R 112M	6206 2Z C3	29,2x40	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	2	2	62	ohne	
WE1R 132S 2T	6208 2Z C3	39,2x50	-	-	-	6206 2Z C3	30x50	-	2	2	62	ohne	
WE1R 132S 2, SX2	6208 2RS C3	-	-	-	80	6207 2RS C3	-	-	3	5	-	ohne	
WE1R 132SY4, S4, M4	6308 2RS C3	-	-	-	90	6308 2RS C3	-	-	3	5	-	ohne	
WE1R 160MY2, M2:M4	6309 2RS C3	-	-	-	100	6308 2RS C3	-	-	3	5	-	ohne	
WE1R 160MX2, L2, L4	6310 2RS C3	-	-	-	110	6309 2RS C3	-	-	3	5	-	ohne	
WE1R 180M 4,	6310 2RS C3	-	-	-	110	6309 2RS C3	-	-	3	5	-	ohne	
WE1R 180M 2, L4	6310 C3	-	50A	-	110	6310 C3	-	50A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 200L 2, LX2	6312 C3	-	60A	-	130	6310 C3	-	50A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 225S 4, M4	6313 C3	-	65A	-	140	6312 C3	-	60A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 225M 2	6313 C3	-	65A	-	150	6313 C3	-	65A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 225S 4, M4	6313 C3	-	70A	-	140	6312 C3	-	60A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 250M 2	6313 C3	-	65A	-	140	6313 C3	-	65A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 250M 4	6314 C3	-	70A	-	150	6313 C3	-	65A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 280S 2, M2	6314 C3	-	70A	-	150	6314 C3	-	70A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 280S 4, M4	6316 C3	-	80A	-	170	6314 C3	-	70A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 315S 2, M2	6316 C3	-	80A	-	170	6316 C3	-	80A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 315S 4, M4	6317 C3	-	85A	-	180	6316 C3	-	80A	6	8	-	N-Seite	
WE1R 315MX2	6317 C3	-	-	RB85	-	180	6316 C3	-	80A	13	16	-	N-Seite
WE1R 315MX4	6220 C3	-	-	RB100	-	180	6316 C3	-	80A	13	16	-	N-Seite
WE1R 315MY2, L2, LX2	6317 C3	-	-	RB85	-	180	6317 C3 ¹⁾	-	85A	18	19	-	N-Seite
WE1R 315MY4, L4, LX4	6320 C3	-	-	RB100	-	215	6317 C3 ¹⁾	-	85A	18	19	-	N-Seite

1) bei vertikalen Bauformen Q317 C3: Bilder 18, 21
WE1R 315 MX; MY; L; LX serienmäßig mit Nachschmiereinrichtung

Lagerung

Bildteil

Bild 1	Bild 2	Bild 3	Bild 4
Bild 5	Bild 6	Bild 7	Bild 8
Bild 9	Bild 10	Bild 11	Bild 12

Lagerung

Bildteil

Bild 13	Bild 14	Bild 15	Bild 16
Bild 17	Bild 18	Bild 19	Bild 20
Bild 21	Bild 22	Bild 23	

Anschlusskästen

Standardausführung, Kraftwerksausführung

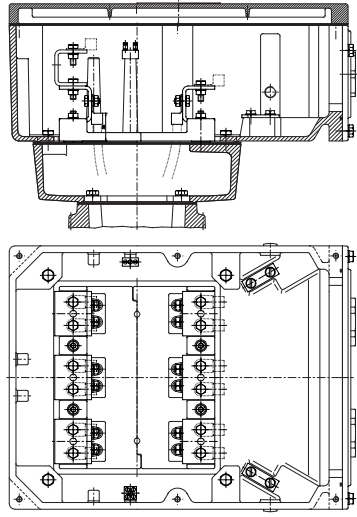


Bild 05G

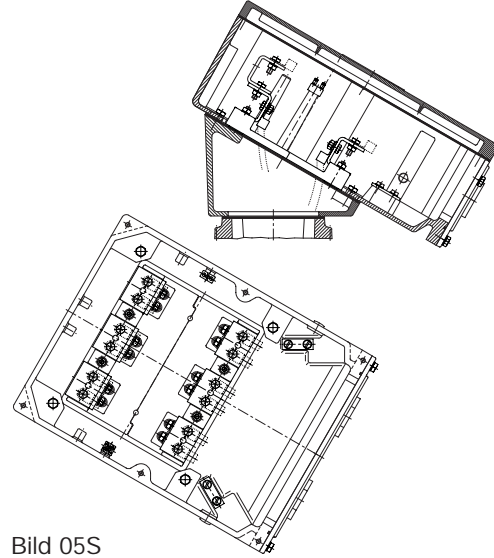


Bild 05S

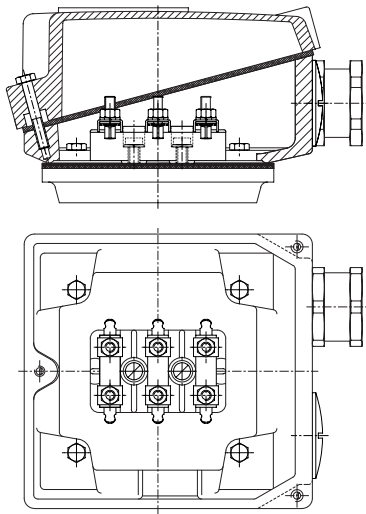


Bild 07

Anschlusskästen

VIK-Ausführung

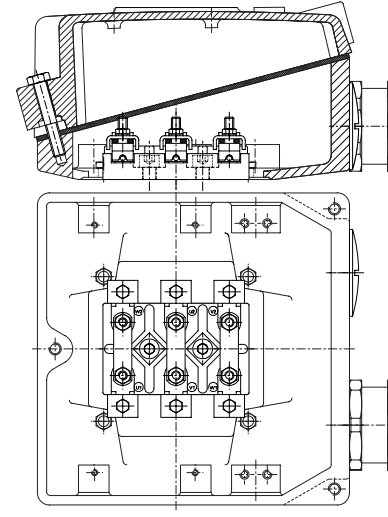


Bild 08

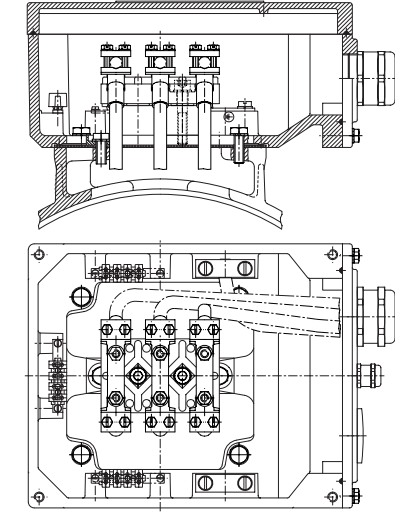


Bild 09

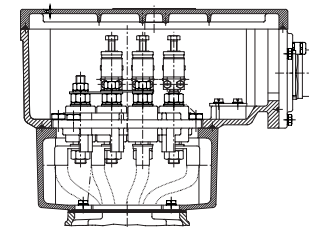


Bild 10G

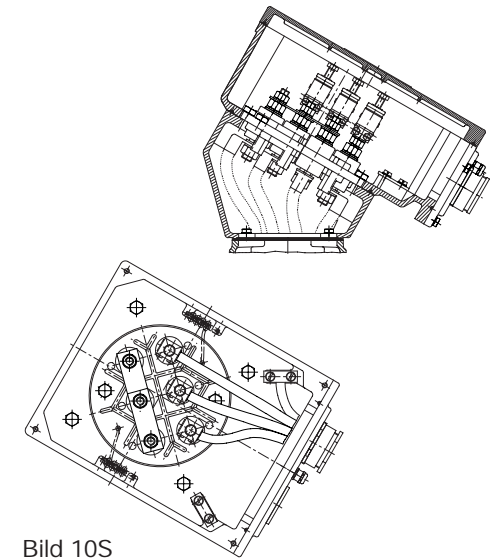
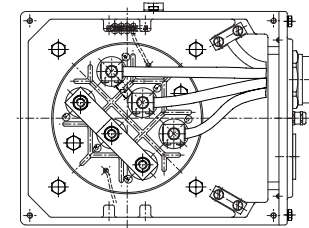


Bild 10S

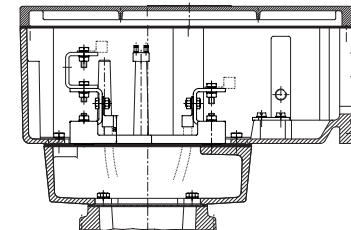


Bild 11G

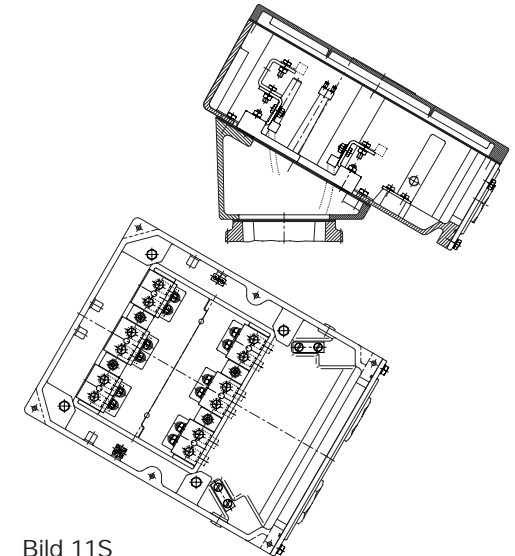
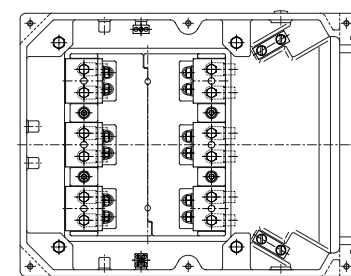


Bild 11S



Modifikationsübersicht

Table with columns for Preis-Code, IEC/DIN Baureihen, Transnorm Baureihen, and various motor model numbers (56, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315S-MX, 315MY, 315L, LX, 355MY-MX, 355LY, L). Rows are categorized into Bauformen, Mechanische Ausführungen, Korrosionsschutz/Farbgebung, and Anbauten.



Modifikationsübersicht

Table with columns for Preis-Code, IEC/DIN Baureihen, Transnorm Baureihen, and various motor model numbers (56, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315S-MX, 315MY, 315L, LX, 355MY-MX, 355LY, L). Rows are categorized into Lagerung and Sonstiges.

1) bei K22. 355 MX2, 4 Standard
2) bei K22. 355 MY, M und MX6, 8 Standard
3) Thurmer Sortiment für Umrichtereinsatz geeignet
4) zzgl. Q-Lager für IM V15, IM V3, IM V1, IM V5, IM V6 (ab 315 MY erforderlich)
5) nur möglich bei 200 LX2
6) Nachschmiereinrichtung an der D-Seite konstruktiv nicht möglich bei K21. 132 S, SX, M6, 8 und K21. 160M, MX8
7) nicht möglich bei NS
8) Nachschmiereinrichtung ab K21. 315 MX Standard





Erläuterungen der Modifikationen

Code	Modifikation	Beschreibung
Elektrisch/Wicklungsüberwachung		
101	Andere Spannung und/oder Frequenz-/Sonderwicklung	Ausführung für von der IEC/DIN abweichende Spannungen oder Frequenzen oder für Sonderwicklungen nach Kundenwunsch
102	Spannungsumschaltbar (12 Klemmen)	Ausführung für einen spannungsumschaltbaren Motor im Verhältnis 1:2 mit $\Delta\Delta/\Delta$ -Schaltung
335	Spannungsumschaltbar 1:2 (9 Klemmen)	Ausführung für einen spannungsumschaltbaren Motor im Verhältnis 1:2 mit YY/Y-Schaltung
103	1 x PT100 (Wicklungsschutz) 4-Leiterschaltung	Ein Temperaturfühler PT100 in 4-Leiterschaltung im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung
130	1 x PT100 (Wicklungsschutz) 2-Leiterschaltung	Ein Temperaturfühler PT100 in 2-Leiterschaltung im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung
379	1 x PT100 (Wicklungsschutz) 2 Leiterschaltung für Umrichterspeisung > 420 V (KU, KV, BM)	Ein Temperaturfühler PT100 in 2-Leiterschaltung im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung, geeignet für Umrichterbetrieb bei Spannungen > 420 V
391	3 x PT100 (Wicklungsschutz) 4-Leiterschaltung	Drei Temperaturfühler PT100 in 4-Leiterschaltung in jeder Phase zum Schutz der Wicklung
392	3 x PT100 (Wicklungsschutz) 2-Leiterschaltung	Drei Temperaturfühler PT100 in 2-Leiterschaltung in jeder Phase zum Schutz der Wicklung
393	3 x PT100 (Wicklungsschutz) 2 Leiterschaltung für Umrichterspeisung > 420 V (KU, KV, BM)	Drei Temperaturfühler PT100 in 2-Leiterschaltung in jeder Phase zum Schutz der Wicklung, geeignet für Umrichterbetrieb bei Spannungen > 420 V
105	Y/ Δ Anlauf für 1 Drehzahl (9 Klemmen)	Modifikation für polumschaltbare Motoren mit zwei Wicklungen
106	Y/ Δ Anlauf für 2 Drehzahlen (12 Klemmen)	Modifikation für polumschaltbare Motoren mit zwei Wicklungen
128	3 Kaltleiter	3 Kaltleiter-Temperaturfühler (PTC positive temperature coefficient) Temperaturabhängige Halbleiterwiderstände mit positivem Temperaturkoeffizienten, 1 Fühler in jede Phase eingebaut
371	3 Kaltleiter für Umrichterspeisung > 420 V (KU, KV, BM)	s.o., aber Sonderausführung für erhöhte Spannungsbeanspruchung bei Umrichterbetrieb
129	6 Kaltleiter	6 Kaltleiter-Temperaturfühler, Temperaturabhängige Halbleiterwiderstände mit positivem Temperaturkoeffizienten, 1 Fühler in jede Phase eingebaut auf jeder Seite des Motors
372	6 Kaltleiter für Umrichterspeisung > 420 V (KU, KV, BM)	s.o., aber Sonderausführung für erhöhte Spannungsbeanspruchung bei Umrichterbetrieb
87	Temperatursensor KTY 84-130 (1 Stück)	Ein Temperaturfühler auf Halbleiterbasis im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung
377	Temperatursensor KTY 84-130 (1 Stück) für Umrichterspeisung > 420 V (KU, KV, BM)	Ein Temperaturfühler auf Halbleiterbasis im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung, geeignet für erhöhte Spannungsbeanspruchung bei Umrichterbetrieb
131	3 Mikrothermschalter	Drillingssatz von Mikrothermschaltern im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung
378	3 Mikrothermschalter für Umrichterspeisung > 420 V (KU, KV, BM)	Drillingssatz von Mikrothermschaltern im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung, geeignet für erhöhte Spannungsbeanspruchung bei Umrichterbetrieb
388	6 Mikrothermschalter	Zwei Drillingssätze von Mikrothermschaltern im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung
389	6 Mikrothermschalter für Umrichterspeisung > 420 V (KU, KV, BM)	Zwei Drillingssätze von Mikrothermschaltern im Wickelkopf der Antriebsseite zum Schutz der Wicklung, geeignet für erhöhte Spannungsbeanspruchung bei Umrichterbetrieb
139	Stillstandsheizung/Heizband (110 V oder 220 V, 50 Hz)	Ausführung mit einer Stillstandsheizung bzw. mit einem Heizband für Standardanwendungen
336	Heizband EX 2G/2D (110 V/220 V)	Ausführung mit einer Stillstandsheizung bzw. mit einem Heizband für explosionsgeschützte Motoren
171	Thermische Klasse 180 [H/F], (alt Wärmeklasse H ausgenutzt nach F)	Ausführung in thermischer Klasse [th. Kl.] 180 mit einer Isolation, die max. mit Th. Kl. 155 ausgenutzt wird
185	Thermische Klasse 180, (alt Wärmeklasse H)	Ausführung in Wärmeklasse H nach F mit einer Isolation, die für Betrieb bei höheren Temperaturen optimiert ist
261	1000 V Ausführung (Netzbetrieb)	Ausführung für einen Motorbetrieb bei Netzspannungen > 725 V bis 1000 V
366	Sonderisolation FU 690 V	Ausführung für Umrichterbetrieb bis 690 V, sogenannte KV-Ausführung mit einer besonderen Isolation
293	Sonderblech	Ausführung mit einem besonderen Elektroblech zur Erzielung einer geringeren Verlustleistung
164	Ausführung als Generator	Ausführung für Generatorbetrieb mit einer speziell an diese Betriebsart angepassten Wicklung
363	Bahnhilfsmotor Umrichterbetrieb (BMU)	Ausführung für Anwendung als Bahnhilfsmotor (s. u.) für Umrichterbetrieb
77	Bahnhilfsmotor (BM) (beinhaltet TII und rüttelfest)	Ausführung für Anwendung als Bahnhilfsmotor, ausgeführt mit den Modifikationen TII und rüttelfest sowie besonderen Klemmenableitungen und zweifacher Tränkung der Wicklung







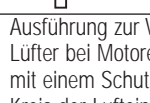

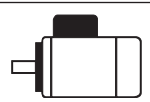


Erläuterungen der Modifikationen

Code	Modifikation	Beschreibung
Anschlusstechnik/Kabeleinführung		
97	Klemmenkasten seitlich (rechts, links) Klemmenkasten schräge Ausführung	Ausführung mit Anbringung des Klemmenkastens an der Seite des Motors, entweder rechts oder links
98	Klemmenkasten gedreht (Einf. DS/NS/links)	Ausführung mit Anbringung des Klemmenkastens oben auf dem Motorgehäuse aber gegenüber der Wellenachse gedreht
156	Ableitungslänge größer 1000 mm (je 6 Leiter, je angefangene 500 mm) (nur für Einbaumotoren)	Zuschlag für Ableitungskabellängen, die 1000 mm überschreiten bzw. bei Ausführungen mit 6 Leitern je angefangene 500 mm, gilt nur für Einbaumotoren
158	ohne KK mit Abdeckplatte	Ausführung des Motors ohne Klemmenkasten, dafür mit einer Abdeckplatte. Der Kabelpreis wird extra berechnet
159	ohne KK mit Abdeckkasten	Ausführung des Motors ohne Klemmenkasten, dafür mit einem Abdeckkasten. Der Kabelpreis wird extra berechnet
337	ohne KK mit Abdeckkasten/ flache Anschlusstechnik bis 1 m Kabel	Ausführung des Motors ohne Klemmenkasten, dafür mit einem Abdeckkasten und zusätzlich einer flachen Anschlusstechnik für die Kabel. Der Kabelpreis wird extra berechnet
187	Nächst größerer Klemmenkasten	Ausführung bei der auf Kundenwunsch ein um eine Stufe größerer Klemmenkasten verwendet wird
188	Klemmenkasten zusätzlich (ohne Zubehör)	zusätzlicher Klemmenkasten, der jedoch ohne Zubehör geliefert wird
196	Klemmenkasten f. Hilfsanschlüsse	zusätzlicher Klemmenkasten, in dem die Hilfsanschlüsse angebracht sind
279	Klemmenkasten GG 25/63 A	Klemmenkasten aus Grauguss mit einer Standardanschlussfläche, aber größeren Kabelquerschnitten geeignet für 25 oder 63 A
289	VIK-Klemmenkasten	Klemmenkasten, der den Anforderungen der VIK-Empfehlung 1, Drehstrom-Asynchronmotoren, Technische Anforderungen 04.2005, entspricht
302	1000 A Klemmenkasten	Klemmenkasten, bei dem das Klemmbrett für einen 1000 A-Anschluss geeignet ist (Stromschienen)
310	630 A Klemmenkasten	Klemmenkasten, bei dem das Klemmbrett für einen 630 A-Anschluss geeignet ist
168	Gehäuse gedreht in Längsrichtung	Y-Ausführung, Anschlüsse liegen auf der Lüfterseite
357	KK N-Seite	Klemmenkasten auf dem N-Lagerschild
Schutzarten/Normen und Vorschriften		
144	VEM Kraftwerksausführung nach EW-N 8269 (KA)	Ausführung mit flexiblen Ableitungen, Klimälüfer, Klemmenkastenabmessungen nach VIK-Vorgaben, metallischen Kabelverschraubungen und Farbgebung 02
314	VIK- Ausführung	Ausführung nach VIK-Empfehlung 1, Drehstrom-Asynchronmotoren, Technische Anforderungen 04.2005
374	Schutzart IP 54	Schutzart nach DIN EN 60034-5: IP5x staubgeschützt, IPx4 Spritzwasser
125	Schutzart IP 56	Schutzart nach DIN EN 60034-5: IP5x staubgeschützt, IPx6 starkes Strahlwasser
85	Schutzart IP 57 S	Schutzart nach DIN EN 60034-5: IP5x staubgeschützt, IPx7 S zeitweiliges Untertauchen im Stillstand
170	Schutzart IP 65	Schutzart nach DIN EN 60034-5: IP6x staubdicht, IPx5 Strahlwasser
169	Schutzart IP 66	Schutzart nach DIN EN 60034-5: IP6x staubdicht, IPx6 starkes Strahlwasser
304	Zone 21, Ex II 2D tD A21 IP 65 T ... °C (alt EX II 2D IP 65)	Zone 21 nach EN 61241-0:2006 und DIN EN 61241-1 (VDE 0170-15-1):2004
305	Zone 22, Ex II 3D tD A22 IP 55 T ... °C (alt EX II 3D IP 55)	Zone 22 nach EN 61241-0:2006 und DIN EN 61241-1 (VDE 0170-15-1):2004
137	Schiffsausführung IP 55	Schiffsausführung für Unterdecksbetrieb, Schutzart IP 55, nach Klassifikationsgesellschaft ...
138	Schiffsausführung IP 56	Schiffsausführung für Aufdecksbetrieb, Schutzart IP 56, nach Klassifikationsgesellschaft ...
307	Schiffssonderausführung nach EW-N 8278 (mechanisch)	Schiffsausführung nach Werksnorm ohne direkten Klassifikationsbezug
361	Senkrechte Ausführung bei Schiffsausführung	Sonderlagerung mit O-Lagern bei senkrechten Bauformen im Schiffseinsatz
189	Ausführung Non-Sparking (Ex nA)	Ausführung mit Gasexplosionsschutz nach EN 60079-15
382	Kombinierte Zulassung USA, Kanada (cULus)	Ausführung, die sowohl den US-amerikanischen Vorschriften (UL 1004) als auch den kanadischen Vorschriften (CSA C22.2.100) entspricht
387	Zulassung USA (UL)	Ausführung, die den US-amerikanischen Vorschriften (UL 1004) genügt
192	CSA-Ausführung	Ausführung, die den kanadischen Vorschriften (CSA C22.2.100) entspricht
194	NEMA-Ausführung (elektr.)	Ausführung, die bezüglich der elektrischen Eigenschaften den US-amerikanischen Vorschriften (NEMA-MG 1) genügt
353	Ausführung Hafenkran nach EW-N 8233	Ausführung entsprechend EW-N 8233 mit Bremse, Kabeleinführung rechts, geschweißte Lüfterhaube, Klimälüfer, spezielle Klemmenplatte, 2-fache Tränkung (Stromwärme und Vakuum), Farbsystem 04



Erläuterungen der Modifikationen

Code	Modifikation	Beschreibung
Bauformen		
110	Flansch ohne Zentrierring	Flanschzentrierring entsprechend DIN EN 50347 entfällt
375	abweichender Flansch gemäß Katalog	Von Katalog und DIN EN 50347 abweichende Flanschzuordnung
111	Ausführung m. geschweißten Füßen (Stahlfüße)	Einsatz von Stahlfüßen anstelle von Grauguss für die Bauformen IM B6, IM B7, IM B8, IM V5, IM V6
369	Ausführung in senkrechter Bauform mit Q Lager (ab 315 MY erforderlich)	Speziallager für die Aufnahme großer Axialkräfte, alternativ Doppellagerung mit 2 Schrägkugellagern möglich
112	IM B35, IM V15, IM V36	 Fuß/Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, Flansch mit Durchgangslöchern [FF]
339	IM B35K	 Fuß/Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, von DIN EN 50347 abweichender kleinerer FF Flansch
113	IM B34	 Fuß/Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, Flansch mit Gewindebohrungen [FT]
114	IM B5	 Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, Flansch mit Durchgangslöchern [FF]
362	IM V3	 Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, Flansch mit Durchgangslöchern [FF], Welle nach oben
356	IM V1	 Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, Flansch mit Durchgangslöchern [FF], Welle nach unten
117	Lüfterhaube mit Schutzdach	Ausführung zur Vermeidung des Hineinfallens von Fremdkörpern in den Lüfter bei Motoren mit vertikaler Einbaulage. Die Lüfterschutzhaube wird mit einem Schutzdach versehen, welches größer als der umschriebene Kreis der Lufteintrittsöffnungen ist.
338	IM B5K	 Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, von DIN EN 50347 abweichender kleinerer FF Flansch
115	IM B14, IM V18, IM V19	 Flanschausführung nach Code I, DIN EN 60034-7, Flansch mit Gewindebohrungen [FT]
142	IM 2202 (IM B17, 2. Wellenende inklusive)	 Flansch auf D- und N-Seite des Motors, N-seitiger Flansch als Gusslüfterhaube ausgeführt
352	Bauform B5/Ofenflansch (Normabmessung)/Alulüfter	Sonderflansch für Ofenlüfter mit integriertem Kühlrad
288	PAD-mounted 8 Fußlöcher unter 45 Grad	Motor ohne Füße, Befestigung über Gewindestangen, Gewindebohrungen unter 45°

Erläuterungen der Modifikationen

Code	Modifikation	Beschreibung
Mechanische Ausführungen		
107	Sonderwelle	kürzere, dickere oder dünnere Welle, abweichend vom Katalog, 2. Wellenende inklusive
108	Sonderwelle 1 kegeliges Wellenende	Sonderwelle mit kegeligem Wellenende, Kegel 1:10
109	Schlupfläufer (Si 10)	Widerstandsläufer
116	Lüfter aus Alu	Lüftersonderausführung aus Leichtmetall-Kokillenguss (EN AC-AISiCu1Mg nach DIN EN 1706, Werkstoffnummer EN AC 45300)
190	Lüfter aus Grauguss	Lüftersonderausführung aus Grauguss (EN GJL-200 nach DIN EN 1561)
195	Multi-Wing-Lüfter (geräuscharme Ausführung)	Drehrichtungsabhängiger, geräuscharmer Sonderlüfter
330	Kunststofflüfterhaube	Lüfterhaube aus Formmasse PC, MR-09 B5 nach DIN 7744
333	Schutzhaube für IGR	Abdeckhaube zum Schutz des IGR
383	Schwinggrößestufe B	Ausführung mit reduzierter Schwinggeschwindigkeit nach EN 60034-14
165	Auswuchtung gegen Null	Präzisionswuchtung nach EW-N 8204 mit sehr geringer Schwinggeschwindigkeit
166	High-Speed-Ausführung (HS)	Ausführung für Motoren, die für den Einsatz bei höheren Drehzahlen als die aus Frequenzen von 50/60 Hz resultierenden (etwa durch Umrichter-speisung) gedacht sind und deshalb besonders ausgewuchtet werden
376	Wuchtung mit ganzer Passfeder	Ausführung, bei der statt mit halber Passfeder eine Wuchtung mit ganzer Passfeder durchgeführt wird
143	Unbelüftete Ausführung (K21R/K11R-O) (FAN)	Ausführung des Motors ohne Lüfter
146	Äußerer Erdungsanschluss am Gehäuse	Ausführung, bei der zusätzlich ein äußerer Erdungsanschluss am Gehäuse angebracht wird
161	Baggerausführung (einschl. TII, rüttelfest)	Motoren sind rüttelfest [siehe 163] und werden mit staubgeschützten Lagern ausgerüstet. Motoren werden immer in Kombination mit Klimaschutz TII gefertigt
162	Ausführung für die Textilindustrie	Ausführung, bei der ein spezielles Belüftungssystem eingesetzt wird, welches das Festsetzen in der Kühlluft befindlicher faserförmiger Stoffe am Motor reduziert, sowie IP 55, Wärmeklasse F nach B und thermischer Wicklungsschutz
163	Rüttelfeste Ausführung	Motoren sind einsetzbar bei sinusförmigen Schwingungen für eine Rüttelbeanspruchung bis 4 g bei einer Frequenz von 20 bis 60 Hz. Der Wickelkopf wird entsprechend der Beanspruchung besonders verfestigt. Die Ableitungen werden flexibel ausgeführt und die Schraubverbindungen sind gesichert
177	Flanschgenauigkeit R nach DIN 42955	Ausführung mit reduzierter Koaxialitäts- und Planlauf toleranz R nach DIN 42955
199	Kondenswasserablassschraube	Schraube zum Verschließen der Kondenswasserbohrung
201	Kondenswasserbohrungen mit Filzstopfen (2 Stück)	Bohrung am tiefsten Punkt des Gehäuses bzw. Lagerschildes (abhängig von der Bauform des Motors) für den Ablauf des sich im Inneren des Motors ansammelnden Kondenswassers, verschlossen mit Filzstopfen
280	zusätzliche Fußlöcher oben am Gehäuse	Fußlöcher, die zusätzlich oben am Motorengehäuse gefertigt werden
285	Lüfterhaube Gitter ausgeschnitten	Ausführung, bei der das Gitter aus der Lüfterhaube ausgeschnitten wurde
294	Gehäuse mit Lastbockgewinde (2 Stück)	Ausführung mit zwei Lastbockgewinden
322	Sonderlüfter	Von Normausführung abweichender Lüfter
331	Fußanlagefläche gefräst	Ausführung, bei der am Gehäuse die Fußanlageflächen gefräst sind
411	Gehäuse mit Ringmutter (Lastöse)	Ausführung mit einer Ringmutter
386	Memory-Ausführung	Ausstattung mit RFID-Transponder für Standardmotoren der Achshöhen 112 bis 355

Korrosionsschutz/Farbgebung

133	Sonderfarbtöne	Farbgebung nach Vorgabe des Kunden
135	Farbsystem 02 „World wide“ (Freiluft, feuchter Innenraum)	2K-EP Grundierung und Decklack auf Wasserbasis, Schichtdicke 110 µm
354	Farbsystem 04 (Meeres-/Hafenklima)	2K-EP Keramik gefüllt, Schichtdicke 150 µm
368	Farbsystem 06 (Wärme, Feuchte, Freiluft)	2K-EP Grundierung und Decklack, Schichtdicke 110 µm
134	Farbsystem 07 (Chemie, Wärme, Feuchte, dekontaminierbar)	Doppelte 2K-EP Grundierung und 2K-EP Decklack, Schichtdicke 150 µm
311	Farbsystem 09 „Offshore“ (UV-beständig)	2K-EP Zinkstaub-Grundierung, 2K-EP Zwischenschicht (eisenglimmerhaltig) und 2K-PUR Decklack, Schichtdicke 240 µm
136	Schutz gegen erhöhte Klimaanforderungen (TII)	Ausführung mit Klimäläufer, Klemmenbolzen und Standardteile oberflächengeschützt, Leistungsschild Edelstahl, Farbsystem 02
412	Klimäläufer	Läufer mit einem Schutzanstrich, geeignet für tropische Klimate
173	Schichtdicken je weitere 30 µm	Zuschlag für Farbschichtdicken, die von den vorgegebenen VEM-Farbsystemen abweichen
200	äußere Schrauben Edelstahl	Ausführung aller äußeren Schrauben aus Edelstahl
286	Lüfterhaube spritzen mit Korrosionsschutz	Zuschlag für eine zusätzliche Korrosionsschutzschicht auf der Lüfterhaube
287	Lüfter spritzen mit Epoxidlack	Zuschlag für eine Beschichtung des Lüfters mit Epoxidlack
351	Farbsystem Spezialzeichnung 3135	Farbsystem basierend auf Kundenwünschen, festgehalten in Spezialzeichnung 3135, meist mit Kunststoffgrundierung (30 µm) und anschließender Farbgebung nach Kundenwunsch
315	Lüfterhaube verzinkt	Zuschlag für eine Verzinkung der Lüfterhaube



Erläuterungen der Modifikationen

Code	Modifikation	Beschreibung
Anbauten		
96	Zentrierter Anbau IGR (Glocke/Zw.-Flansch, WE, Kupplung) (K21F, K210)	Zuschlag für einen zentrierten Anbau eines inkrementalen Gebers
99	Zentrierter Anbau über Flanschlagerschild N-Seite (IM 2202)	Zuschlag für einen zentrierten Anbau eines inkrementalen Gebers über ein Flanschlagerschild auf der N-Seite
367	Zentrierter Anbau über Anbaukombination	Zuschlag für Motoren der Baugröße 315, wenn ein zentrierter Anbau eines inkrementalen Gebers durchgeführt werden soll
100	Anbau TA + IGR (hinter der LH) (Aufsteckv. ohne Aggregat)	Zuschlag für den Anbau von Tacho und IGR hinter der Lüfterhaube
150	Anbau Rücklaufsperr (ohne Sperre)	Zuschlag für den Anbau einer Rücklaufsperr
358	Bremsenanbau	Zuschlag für den Anbau einer Motorbremse
Lagerung		
95	öldichte Ausführung (RWD, FN)	Zuschlag für öldichte Ausführung mit Radialwellendichtring und Festlager N-Seite
118	Radialdichtring D-Seite (inkl. FN)	Zuschlag für den Einbau eines Radialdichtringes auf der D-Seite, inklusive eines Festlagers auf der N-Seite
119	Festlager D-Seite	Zuschlag für ein Festlager auf der D-Seite
390	Festlager D-Seite spielfrei	Zuschlag für ein spielfreies Festlager auf der D-Seite
120	Festlager N-Seite	Zuschlag für ein Festlager auf der N-Seite
121	Schräggugellager D-Seite	Zuschlag für ein Schräggugellager auf der D-Seite
122	erhöhte Querkräfte D-Seite (inklusive Festlager N-Seite)	Zuschlag für eine Motorauslegung, die erhöhte Querkräfte auf der D-Seite berücksichtigt, inklusive eines Festlagers auf der N-Seite
415	isoliertes Rollenlager	Zuschlag für den Einbau eines isolierten Rollenlagers
340	Verstärkte Lagerung D-Seite (inklusive Festlagerreihe 42..)	Zuschlag für eine verstärkte Lagerung auf der D-Seite, inklusive eines Festlagers aus der Reihe 42..
332	Labyrinthabdichtung	Zuschlag für den Einbau einer Labyrinthabdichtung
342	Lagerabdichtung mit Kombi-Dichtung D-Seite	Zuschlag für den Einbau einer Kombidichtung zur Lagerabdichtung auf der D-Seite
151	Lagerüberwachung m. TWS je Lagerstelle (DS/NS) (ohne zusätzlichen KK)	Zuschlag für den Einbau eines Temperaturfühlers zur Lagerüberwachung, jeweils für eine Lagerstelle, wobei kein zusätzlicher Klemmenkasten verwendet wird
153	Lagerüberwachung PT100 (2 Leiter) je Lagerstelle	Zuschlag für den Einbau einer Lagertemperaturüberwachung mit einem PT100 in 2-Leiterschaltung, jeweils für eine Lagerstelle
154	Lagerüberwachung PT100 (4 Leiter) je Lagerstelle	Zuschlag für den Einbau einer Lagertemperaturüberwachung mit einem PT100 in 4-Leiterschaltung, jeweils für eine Lagerstelle
193	Nachschmiereinrichtung	Ausführung mit Nachschmiereinrichtung
262	isoliertes Lager N-Seite	Einbau eines isolierten Lagers auf der N-Seite
413	isoliertes Lager D-Seite	Einbau eines isolierten Lagers auf der D-Seite
278	Flachschiernippel aus Edelstahl (für beide Seiten)	Einbau eines Flachschiernippels aus Edelstahl auf D- und N-Seite
394	Kegelschiernippel (für beide Seiten)	Einbau eines Kegelschiernippels auf D- und N-Seite
321	Kegelschiernippel aus Edelstahl (für beide Seiten)	Einbau eines Kegelschiernippels aus Edelstahl auf D- und N-Seite
283	SPM-Festaufnehmer und Zubehör (je Lagerstelle)	Einbau eines SPM-Festaufnehmers und dem dazugehörigen Zubehör, jeweils für eine Lagerstelle
284	SPM vorbereitet ohne Nippel	Motor wird für den Einbau eines SPM-Aufnehmers vorbereitet
152	SPM Lagerüberwachung (mit Nippel) (2 Stück)	Einbau einer Lagerüberwachung mit SPM-Aufnehmer
306	Lagerabdichtung mit Radialwellendichtring 9RB	Zuschlag für eine Lagerabdichtung mit Radialwellendichtring 9RB
323	Doppelte Lagerabdichtung D-Seite (2 RWD + Fettkammer) ⁷⁾	Zuschlag für eine doppelte Lagerabdichtung auf der D-Seite mit 2 Radialwellendichtringen und Fettkammer
364	AWD-Ring	Zuschlag für den Einbau eines Axialwellendichtrings
365	Gamma-Ring	Zuschlag für den Einbau eines Gamma-Ringes
127	Sonderfett	Zuschlag für die Verwendung eines Sonderschmierfettes
Sonstiges		
147	2. Leistungsschild lose	Zuschlag für die Lieferung eines zweiten Leistungsschildes, das lose beigefügt wird
148	Kundenleistungsschild	Zuschlag für die Erstellung eines Leistungsschildes nach Kundenwunsch
414	Positionsschild	Zuschlag für die Anbringung eines Positionsschildes
149	Leistungsschild Edelstahl	Zuschlag für ein Leistungsschild, das aus Edelstahl gefertigt wird
253	Silikonfreie Ausführung	Zuschlag für eine Motorausführung, die silikonfrei ist
410	Handlingskosten für Beistellung	Zuschlag für den Aufwand bei der Verarbeitung von bereitgestellten Arbeitsmitteln

Standardmotoren





Grundausführung

Allgemeine technische Daten

Motorauswahldaten

Bemessungsspannungsbereich A,

50 Hz, 2- bis 24polig

3000/1500/1000/750/600/500/375/300/250 min⁻¹

Bemessungsspannungsbereich A,

60 Hz, 2- bis 8polig

3600/1800/1200/900 min⁻¹

Teillastdaten

Erhöhte Leistung K25R

Bemessungsspannungsbereich A,

50 Hz, 2- bis 8polig

3000/1500/1000/750 min⁻¹

Bemessungsspannungsbereich B,

50 Hz, 2- bis 8polig

3000/1500/1000/750 min⁻¹

Bemessungsspannungsbereich B,

60 Hz, 2- bis 8polig

3600/1800/1200/900 min⁻¹

Polumschaltbare Motoren für zwei Drehzahlen

1500/3000 min⁻¹, 1000/3000 min⁻¹, 1000/1500 min⁻¹,
750/3000 min⁻¹, 750/1500 min⁻¹, 750/1000 min⁻¹,
500/3000 min⁻¹, 500/1000 min⁻¹

Polumschaltbare Motoren für drei Drehzahlen

750/1500/3000 min⁻¹, 750/1000/1500 min⁻¹

Polumschaltbare Motoren für vier Drehzahlen

500/750/1000/1500 min⁻¹

Allgemeine technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Detaillierte Informationen entnehmen Sie dem Katalogteil Technische Erläuterungen.

Produktgruppe	Kätigläufer, IEC/DIN
Bemessungsleistung	0,06 kW – 500 kW
Baugrößen	56 – 355
Gehäusematerial	Grauguss
Bemessungsdrehmoment	0,25 Nm – 3400 Nm
Schaltungsarten	Motoren mit einer Drehzahl sind standardmäßig in Δ/Y -Schaltung ausgeführt. Bei polumschaltbaren Motoren ist die Schaltung abhängig von der Polzahlkombination, siehe Auswahllisten
Isolation der Ständerwicklung	Thermische Klasse 155, optional 155 [F(B)], 180 nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
Schutzart	IP 55 nach DIN EN 60034-5 (IEC 60034-5), optional IP 56 und höher
Kühlart	IC 411 nach DIN EN 60034-6 (IEC 60034-6)
Kühlmitteltemperatur/ Aufstellungshöhe	Standardmäßig -20 °C bis +40 °C, Aufstellungshöhe 1000 m über NN
Bemessungsspannung	Bemessungsspannungsbereiche A und B nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1), Normspannungen nach EN 60038 50 Hz, 230 V, 400 V, 500 V und 690 V 60 Hz, 275 V, 480 V und 600 V
Bauformen	IM B3, IM B35, IM B5 und abgeleitete Bauformen nach DIN EN 60034-7
Anstrich	Normalanstrich „moderate“, Farbton RAL 7031, blaugrau Sonderanstrich „world wide“, Farbton RAL 7031, blaugrau
Schwinggrößenstufe	Standardmäßig Stufe „A“ ist für Maschinen ohne besondere Schwingungsanforderungen
Wellenenden	nach DIN 748 (IEC 60072), Auswuchtart „Halbkeilwuchtung“
Schalldruckpegel	nach DIN EN ISO 1680, Toleranz +3 dB, Werte siehe Technische Erläuterungen
Grenzdrehzahlen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Grenzdrehzahlen im Teil Technische Erläuterungen.
Lagerausführung	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Lagerung im Teil Technische Erläuterungen.
Motormassen	Die Angaben entnehmen Sie den technischen Auswahllisten.
Anschlusskästen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Anschlusskästen im Teil Technische Erläuterungen.
Dokumentation	Jedem Motor liegen eine Bedienungs- und Wartungsanleitung, ein Klemmenplan und ein Sicherheitsdatenblatt bei.
Toleranzen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Toleranzen im Teil Technische Erläuterungen.
Optionen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Modifikationsübersicht im Teil Technische Erläuterungen.



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungspunkt 400 V, 50 Hz

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, EFF, eta_4/4B, eta_3/4B, cos phi_B, I_B, I_n/I_B, M_k/M_B, M_g/M_B, M_r/M_B, J, m. Includes sub-sections for 400 V and Synchrondrehzahl 3000 min-1 - 2polige Ausführung.

Synchrondrehzahl 1500 min-1 - 4polige Ausführung

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, EFF, eta_4/4B, eta_3/4B, cos phi_B, I_B, I_n/I_B, M_k/M_B, M_g/M_B, M_r/M_B, J, m. Lists motor models like K210 56 K4 U to K22R 355 L4.



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungspunkt 480 V, 60 Hz

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, eta_B, cos phi_B, I_B, I_n/I_B, M_k/M_B, M_g/M_B, M_r/M_B, J, m. Includes sub-sections for 480 V and Synchrondrehzahl 3600 min-1 - 2polige Ausführung.

Synchrondrehzahl 1800 min-1 - 4polige Ausführung

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, eta_B, cos phi_B, I_B, I_n/I_B, M_k/M_B, M_g/M_B, M_r/M_B, J, m. Lists motor models like K210 56 K4 U to K22R 355 L4.

3



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungsspannungsbereich B nach DIN EN 60034-1

Table with columns: Typ, Leistung, Drehmoment, Frequenz, Strom bei, Drehzahl, Wirkungsgrad, Leistungsfaktor, Anzugsstrom, Anzugsmoment, Sattelmoment, Kippmoment, Trägheitsmoment, Masse. Includes sub-tables for 'Last' and 'Strom bei'.



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungsspannungsbereich B nach DIN EN 60034-1

Table with columns: Typ, Leistung, Drehmoment, Frequenz, Strom bei, Drehzahl, Wirkungsgrad, Leistungsfaktor, Anzugsstrom, Anzugsmoment, Sattelmoment, Kippmoment, Trägheitsmoment, Masse. Includes sub-tables for 'Last' and 'Strom bei'.

1) Massen für K20R





Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungsspannungsbereich B nach DIN EN 60034-1

Typ	Leistung P kW	Drehmoment M _B Nm	Frequenz f Hz	Strom bei										Drehzahl n min ⁻¹	Wirkungsgrad η %	Leistungsfaktor cos φ	Anzugsstrom I _a /I _B	Anzugsmoment M _a /M _B	Sattelmoment M _s /M _B	Kippmoment M _k /M _B	Trägheitsmoment J kgm ²	Masse m kg				
				U _B		U _B		U _B		U _B		U _B											U _B		U _B	
				205	220	230	380	400	500	660	690	230	240										400	420	525	690
K21 80 G4 K20R 71 G4	0,75	5,12	50	unterer Spannungsgrenze U _B										1380	71,5	0,74	4,4	2,1	2,0	2,2	0,00107	11,7				
				205	220	230	380	400	500	660	690	230	240										400	420	525	690
K21R 90 S4 K20R 80 K4	1,1	7,45	50	unterer Spannungsgrenze U _B										1400	75,5	0,83	5,0	2,1	2,0	2,2	0,00207	15,5				
				205	220	230	380	400	500	660	690	230	240										400	420	525	690

¹⁾ Massen für K20R



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungsspannungsbereich B nach DIN EN 60034-1

Typ	Leistung P kW	Drehmoment M _B Nm	Frequenz f Hz	Strom bei										Drehzahl n min ⁻¹	Wirkungsgrad η %	Leistungsfaktor cos φ	Anzugsstrom I _a /I _B	Anzugsmoment M _a /M _B	Sattelmoment M _s /M _B	Kippmoment M _k /M _B	Trägheitsmoment J kgm ²	Masse m kg				
				U _B		U _B		U _B		U _B		U _B											U _B		U _B	
				205	220	230	380	400	500	660	690	230	240										400	420	525	690
K21R 132 S4 K20R 112 M4	5,5	36,5	50	unterer Spannungsgrenze U _B										1430	86	86	0,9	5,9	1,6	1,5	2,7	0,015	50			
				205	220	230	380	400	500	660	690	230	240											400	420	525
K21R 132 M4 K20R 132 S4	7,5	49,4	50	unterer Spannungsgrenze U _B										1450	87,0	86,0	0,84	6,0	2,0	1,7	2,9	0,028	70			
				205	220	230	380	400	500	660	690	230	240											400	420	525





Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungsspannungsbereich B nach DIN EN 60034-1

Table with columns: Typ, Leistung (P, M_B), Drehmoment (M_B), Frequenz (f), Strom bei (I_A, I_A, I_A, I_A, I_A, I_A), Drehzahl (n), Wirkungsgrad (eta), Leistungsfaktor (cos phi), Anzugsstrom (I_A/I_B), Anzugsmoment (M_A/M_B), Sattelmoment (M_S/M_B), Kippmoment (M_K/M_B), Trägheitsmoment (J), Masse (m). Includes data for models like K21R 132 S12, K20R 112 M12, etc.



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Motorauswahldaten

Bemessungsspannungsbereich B nach DIN EN 60034-1

Table with columns: Typ, Leistung (P, M_B), Drehmoment (M_B), Frequenz (f), Strom bei (I_A, I_A, I_A, I_A, I_A, I_A), Drehzahl (n), Wirkungsgrad (eta), Leistungsfaktor (cos phi), Anzugsstrom (I_A/I_B), Anzugsmoment (M_A/M_B), Sattelmoment (M_S/M_B), Kippmoment (M_K/M_B), Trägheitsmoment (J), Masse (m). Includes data for models like K21R 225M12, K20R 200 M12, etc.





Drehstrommotoren mit Käfigläufer

polumschaltbar, für konstantes Belastungsmoment
mit einer Δ/YY-Dahlanderwicklung
mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Table with columns: Typ, P, Mb, n, η, cos φ, I, Ia/Ib, Ma/Mb, Mg/Mb, Mk/Mb, J, m. Includes sub-header 'Motorauswahldaten' and 'Bemessungspunkt 400 V, 50 Hz'. Lists motor models like K21R 90 L, K21R 100 L, etc.

1) Massen für K20R



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

polumschaltbar, mit erhöhter Leistung, für konstantes Belastungsmoment
mit einer Δ/YY-Dahlanderwicklung
mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Table with columns: Typ, P, Mb, n, η, cos φ, I, Ia/Ib, Ma/Mb, Mg/Mb, Mk/Mb, J, m. Includes sub-header 'Motorauswahldaten' and 'Bemessungspunkt 400 V, 50 Hz'. Lists motor models like K21R 132 S, K21R 132 M, etc.

Energiesparmotoren CEMEP



EFF I



Grundausführung

Allgemeine technische Daten

Motorauswahldaten

50 Hz, 2- und 4polig
3000/1500 min⁻¹

Motorauswahldaten

50 Hz, 6- und 8polig
1000/750 min⁻¹

Allgemeine technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Detaillierte Informationen entnehmen Sie dem Katalogteil Technische Erläuterungen.

Produktgruppe	Käfigläufer, IEC/DIN
Bemessungsleistung	1,1 kW – 90 kW, 2- und 4polig nach „Voluntary Agreement of CEMEP“, 0,06 kW – 315 kW nach Werksnorm
Baugrößen	56 – 315
Gehäusematerial	Grauguss
Bemessungsdrehmoment	0,30 Nm – 2062 Nm
Schaltungsarten	Motoren mit einer Drehzahl sind standardmäßig in Δ /Y-Schaltung ausgeführt.
Isolation der Ständerwicklung	Thermische Klasse 155, optional 155 [F(B)], 180 nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
Schutzart	IP 55 nach DIN EN 60034-5 (IEC 60034-5)
Kühlart	IC 411 nach DIN EN 60034-6 (IEC 60034-6)
Kühlmitteltemperatur/ Aufstellungshöhe	Standardmäßig -20 °C bis +40 °C, Aufstellungshöhe 1000 m über NN
Bemessungsspannung	Bemessungsspannungsbereich A nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1), Normspannungen nach EN 60038 50 Hz, 230 V, 400 V, 500 V und 690 V
Bauformen	IM B3, IM B35, IM B5 und abgeleitete Bauformen nach DIN EN 60034-7
Anstrich	Normalanstrich „moderate“, Farbton RAL 7031, blaugrau Sonderanstrich „world wide“, Farbton RAL 7031, blaugrau
Schwinggrößenstufe	Standardmäßig Stufe „A“ ist für Maschinen ohne besondere Schwingungsanforderungen
Wellenenden	nach DIN 748 (IEC 60072), Auswuchtart „Halbkeilwuchtung“
Grenzdrehzahlen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Grenzdrehzahlen im Teil Technische Erläuterungen.
Lagerausführung	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Lagerung im Teil Technische Erläuterungen.
Motormassen	Die Angaben entnehmen Sie den technischen Auswahllisten.
Anschlusskästen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Anschlusskästen im Teil Technische Erläuterungen.
Dokumentation	Jedem Motor liegen eine Bedienungs- und Wartungsanleitung, ein Klemmenplan und ein Sicherheitsdatenblatt bei.
Toleranzen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Toleranzen im Teil Technische Erläuterungen.
Optionen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Modifikationsübersicht im Teil Technische Erläuterungen.

Energiesparmotoren EPAct



5





Grundausführung

Allgemeine technische Daten

Motorauswahldaten

50 Hz, 2- und 4polig
3000/1500 min⁻¹

Motorauswahldaten

60 Hz, 2- und 4polig
3000/1800 min⁻¹

Allgemeine technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Detaillierte Informationen entnehmen Sie dem Katalogteil Technische Erläuterungen.

Produktgruppe	Käfigläufer, IEC/DIN
Bemessungsleistung	1,0 – 500 Hp
Baugrößen	80 – 315
Gehäusematerial	Grauguss
Bemessungsdrehmoment	2,04 Nm – 1912 Nm
Schaltungsarten	Motoren mit einer Drehzahl sind standardmäßig in Δ/Y -Schaltung ausgeführt.
Isolation der Ständerwicklung	Thermische Klasse 155, optional 155 [F(B)], 180 nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
Schutzart	IP 55 nach DIN EN 60034-5 (IEC 60034-5)
Kühlart	IC 411 nach DIN EN 60034-6 (IEC 60034-6)
Kühlmitteltemperatur/ Aufstellungshöhe	Standardmäßig -20 °C bis +40 °C, Aufstellungshöhe 1000 m über NN
Bemessungsspannung	Normspannungen nach EN 60038 50 Hz, 400 V 60 Hz, 480 V
Bauformen	IM B3, IM B35, IM B5 und abgeleitete Bauformen nach DIN EN 60034-7
Anstrich	Normalanstrich „moderate“, Farbton RAL 7031, blaugrau Sonderanstrich „world wide“, Farbton RAL 7031, blaugrau
Schwinggrößenstufe	Standardmäßig Stufe „A“ ist für Maschinen ohne besondere Schwingungsanforderungen
Wellenenden	nach DIN 748 (IEC 60072), Auswuchtart „Halbkeilwuchtung“
Grenzdrehzahlen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Grenzdrehzahlen im Teil Technische Erläuterungen.
Lagerausführung	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Lagerung im Teil Technische Erläuterungen.
Motormassen	Die Angaben entnehmen Sie den technischen Auswahllisten.
Anschlusskästen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Anschlusskästen im Teil Technische Erläuterungen.
Dokumentation	Jedem Motor liegen eine Bedienungs- und Wartungsanleitung, ein Klemmenplan und ein Sicherheitsdatenblatt bei.
Toleranzen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Toleranzen im Teil Technische Erläuterungen.
Optionen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Modifikationsübersicht im Teil Technische Erläuterungen.



Energiesparmotoren, High Efficiency nach CSA C 390 und NEMA MG 1, Tab. 12 – 10

Wirkungsgradbestimmung nach IEEE 112-1996, Methode B mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55, Design A

Motorauswahldaten Bemessungspunkt 400 V, 50 Hz

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, eta_nom, cos phi_B, I_B, I_A/I_B, M_A/M_B, M_G/M_B, M_K/M_B, J, m, CL. Rows include motor models like WE1R 80 K2 EP, WE1R 90 S2 EP, etc.

Synchrondrehzahl 1500 min-1 – 4polige Ausführung

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, eta_nom, cos phi_B, I_B, I_A/I_B, M_A/M_B, M_G/M_B, M_K/M_B, J, m, CL. Rows include motor models like WE1R 80 G4 EP, WE1R 90 LV4 EP, etc.

CL = Code Letter



Energiesparmotoren, High Efficiency nach CSA C 390 und NEMA MG 1, Tab. 12 – 10

Wirkungsgradbestimmung nach IEEE 112-1996, Methode B mit Oberflächenkühlung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55, Design A

Motorauswahldaten Bemessungspunkt 480 V, 60 Hz

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, eta_nom, cos phi_B, I_B, I_A/I_B, M_A/M_B, M_G/M_B, M_K/M_B, J, m, CL. Rows include motor models like WE1R 80 K2 EP, WE1R 90 S2 EP, etc.

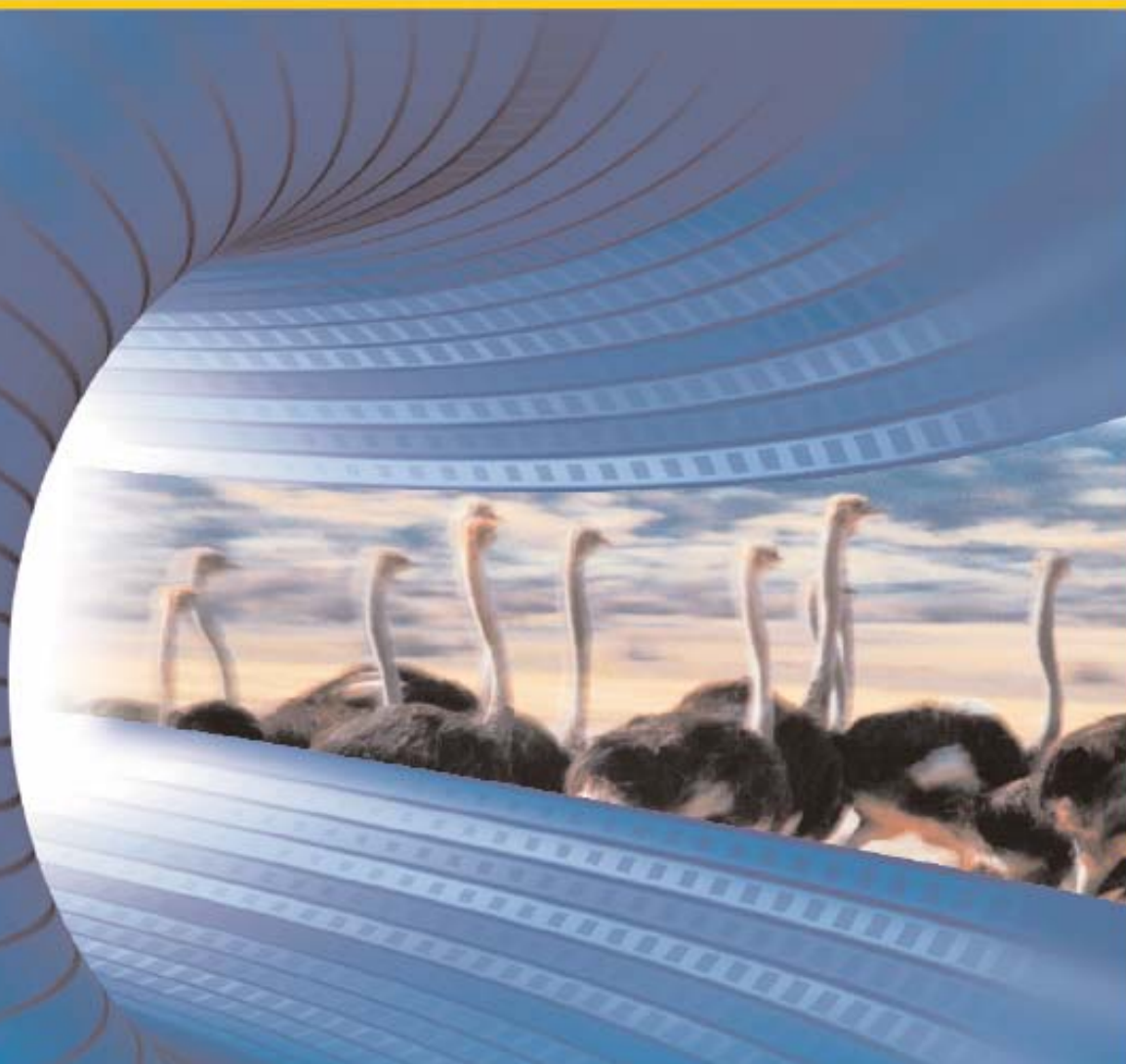
Synchrondrehzahl 1800 min-1 – 4polige Ausführung

Table with columns: Typ, P_B, M_B, n_B, eta_nom, cos phi_B, I_B, I_A/I_B, M_A/M_B, M_G/M_B, M_K/M_B, J, m, CL. Rows include motor models like WE1R 80 G4 EP, WE1R 90 LV4 EP, etc.

CL = Code Letter



Unbelüftete Motoren





Grundausführung

Allgemeine technische Daten

Motorauswahldaten

50 Hz, 2- bis 8polig
3000/1500/1000/750 min⁻¹

Allgemeine technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Detaillierte Informationen entnehmen Sie dem Katalogteil Technische Erläuterungen.

Produktgruppe	Käfigläufer, IEC
Bemessungsleistung	0,04 kW – 230 kW
Baugrößen	56 – 355
Gehäusematerial	Grauguss
Bemessungsdrehmoment	0,31 Nm – 1795 Nm
Schaltungsarten	Motoren mit einer Drehzahl sind standardmäßig in Δ/Y -Schaltung ausgeführt.
Isolation der Ständerwicklung	Thermische Klasse 155, optional 155 [F(B)], 180 nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
Schutzart	IP 55 nach DIN EN 60034-5 (IEC 60034-5), höhere Schutzarten optional möglich
Kühlart	IC 410 nach DIN EN 60034-6 (IEC 60034-6)
Kühlmitteltemperatur/ Aufstellungshöhe	Standardmäßig -20 °C bis +40 °C, Aufstellungshöhe 1000 m über NN
Bemessungsspannung	Bemessungsspannungsbereiche A und B nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1), Normspannungen nach EN 60038 50 Hz, 230 V, 400 V, 500 V und 690 V 60 Hz, 275 V, 480 V und 600 V
Bauformen	IM B3, IM B35, IM B5 und abgeleitete Bauformen nach DIN EN 60034-7
Anstrich	Normalanstrich „moderate“, Farbton RAL 7031, blaugrau Sonderanstrich „world wide“, Farbton RAL 7031, blaugrau
Schwinggrößenstufe	Standardmäßig Stufe „A“ ist für Maschinen ohne besondere Schwingungsanforderungen
Wellenenden	nach DIN 748 (IEC 60072), Auswuchtart „Halbkeilwuchtung“
Grenzdrehzahlen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Grenzdrehzahlen im Teil Technische Erläuterungen.
Lagerausführung	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Lagerung im Teil Technische Erläuterungen.
Motormassen	Die Angaben entnehmen Sie den technischen Auswahllisten.
Anschlusskästen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Anschlusskästen im Teil Technische Erläuterungen.
Dokumentation	Jedem Motor liegen eine Bedienungs- und Wartungsanleitung, ein Klemmenplan und ein Sicherheitsdatenblatt bei.
Toleranzen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Toleranzen im Teil Technische Erläuterungen.
Optionen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Modifikationsübersicht im Teil Technische Erläuterungen.

Fremdbelüftete Motoren





Grundausführung

Allgemeine technische Daten

Motorauswahldaten

50 Hz, 2- bis 12polig
3000/1500/1000/750/600/500 min⁻¹

Allgemeine technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Detaillierte Informationen entnehmen Sie dem Katalogteil Technische Erläuterungen.

Produktgruppe	Käfigläufer, IEC/DIN
Bemessungsleistung	0,09 kW – 500 kW
Baugrößen	63 – 355
Gehäusematerial	Grauguss EN GJL-200 DIN EN 1561 mit horizontal-vertikal angeordneten Kühlrippen
Bemessungsdrehmoment	0,25 Nm – 3400 Nm
Schaltungsarten	Motoren mit einer Drehzahl sind standardmäßig in Δ /Y-Schaltung ausgeführt.
Isolation der Ständerwicklung	Thermische Klasse 155, optional 155 [F(B)], 180 nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
Schutzart	IP 55 nach DIN EN 60034-5 (IEC 60034-5), bei Ausführung mit Radiallüfter höhere Schutzarten optional möglich
Kühlart	IC 416 nach DIN EN 60034-6 (IEC 60034-6)
Kühlmitteltemperatur/ Aufstellungshöhe	Standardmäßig -20 °C bis +40 °C, Aufstellungshöhe 1000 m über NN
Bemessungsspannung	Bemessungsspannungsbereiche A und B nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1), Normspannungen nach EN 60038 50 Hz, 230 V, 400 V, 500 V und 690 V; 60 Hz, 275 V, 480 V und 600 V
Bauformen	IM B3, IM B35, IM B5 und abgeleitete Bauformen nach DIN EN 60034-7
Anstrich	Normalanstrich „moderate“, Farbton RAL 7031, blaugrau Sonderanstrich „world wide“, Farbton RAL 7031, blaugrau
Schwinggrößenstufe	Standardmäßig Stufe „A“ ist für Maschinen ohne besondere Schwingungsanforderungen
Wellenenden	nach DIN 748 (IEC 60072), Auswuchtart „Halbkeilwuchtung“
Grenzdrehzahlen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Grenzdrehzahlen im Teil Technische Erläuterungen.
Lagerausführung	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Lagerung im Teil Technische Erläuterungen.
Motormassen	Die Angaben entnehmen Sie den technischen Auswahllisten.
Anschlusskästen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Anschlusskästen im Teil Technische Erläuterungen.
Fremdlüftereinheit	Das Fremdlüfteraggregat FBW ist eine montagefertige Einheit. Sie besteht aus der Fremdlüfterhaube, dem Anströmgitter, dem Lüftermotor mit Lüfterflügeln und dem Anschlusskasten. Die Schutzart im angebauten Zustand entspricht IP 55 nach DIN EN 60034-5.
Dokumentation	Jedem Motor liegen eine Bedienungs- und Wartungsanleitung, ein Klemmenplan und ein Sicherheitsdatenblatt bei.
Toleranzen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Toleranzen im Teil Technische Erläuterungen.
Optionen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Modifikationsübersicht im Teil Technische Erläuterungen.



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Kühlart IC 416

Ausführung für Bemessungsspannungen Bereich A nach IEC 34-1, 50 Hz
Kühlart IC 416, fremdbelüftete Ausführung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Table with columns: Typ, P, Mb, n, eta, cos phi, I, Ia/Ib, Ma/Mb, Ms/Mb, Mv/Mb, J, m, Fremdlüfteraggregat. Includes sub-sections for 3000 min-1 and 1500 min-1 synchronous speeds.

Table with columns: Typ, P, Mb, n, eta, cos phi, I, Ia/Ib, Ma/Mb, Ms/Mb, Mv/Mb, J, m, Fremdlüfteraggregat. Includes sub-sections for 1500 min-1 and 750 min-1 synchronous speeds.

a.A. auf Anfrage



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Kühlart IC 416

Ausführung für Bemessungsspannungen Bereich A nach IEC 34-1, 50 Hz
Kühlart IC 416, fremdbelüftete Ausführung, Betriebsart S1, Dauerbetrieb
Thermische Klasse 155, Schutzart IP 55

Table with columns: Typ, P, Mb, n, eta, cos phi, I, Ia/Ib, Ma/Mb, Ms/Mb, Mv/Mb, J, m, Fremdlüfteraggregat. Includes sub-sections for 1000 min-1 and 750 min-1 synchronous speeds.

a.A. auf Anfrage

Einbaumotoren





Grundausführung

Allgemeine technische Daten

Motorauswahldaten

Allgemeine technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Detaillierte Informationen entnehmen Sie dem Katalogteil Technische Erläuterungen.

Produktgruppe	Käfigläufer, IEC/DIN
Bemessungsleistung	0,06 kW – 355 kW
Baugrößen	56 – 355
Gehäusematerial	Entfällt, Einbauset ohne Gehäuse
Bemessungsdrehmoment	0,25 Nm – 2400 Nm
Schaltungsarten	Motoren mit einer Drehzahl sind standardmäßig in Δ/Y -Schaltung ausgeführt.
Isolation der Ständerwicklung	Thermische Klasse 155, optional 155 [F(B)], 180 nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
Schutzart	IP 00 nach DIN EN 60034-5 (IEC 60034-5), Einbaueinheit, Schutzart muss durch Kunden realisiert werden
Kühlart	Unbestimmt, Kühlung muss durch Kunden realisiert werden
Kühlmitteltemperatur/ Aufstellungshöhe	Standardmäßig -20 °C bis +40 °C, Aufstellungshöhe 1000 m über NN
Bemessungsspannung	Bemessungsspannungsbereiche A und B nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1), Normspannungen nach EN 60038 50 Hz, 230 V, 400 V, 500 V und 690 V 60 Hz, 275 V, 480 V und 600 V
Bauformen	IM 5010
Anstrich	ohne
Schwinggrößenstufe	Wird durch Endaggregat bestimmt
Wellenenden	nach DIN 748 (IEC 60072), Auswuchtart „Halbkeilwuchtung“, nur bei Lieferung kompletter Läufer
Grenzdrehzahlen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Grenzdrehzahlen im Teil Technische Erläuterungen.
Lagerausführung	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Lagerung im Teil Technische Erläuterungen.
Anschlusskästen	ohne
Dokumentation	Es gilt die Bedienungs- und Wartungsanleitung des Endproduktes.
Toleranzen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Toleranzen im Teil Technische Erläuterungen.
Optionen	Die Angaben entnehmen Sie dem Abschnitt Modifikationsübersicht im Teil Technische Erläuterungen.

Drehstrommotoren mit Käfigläufer

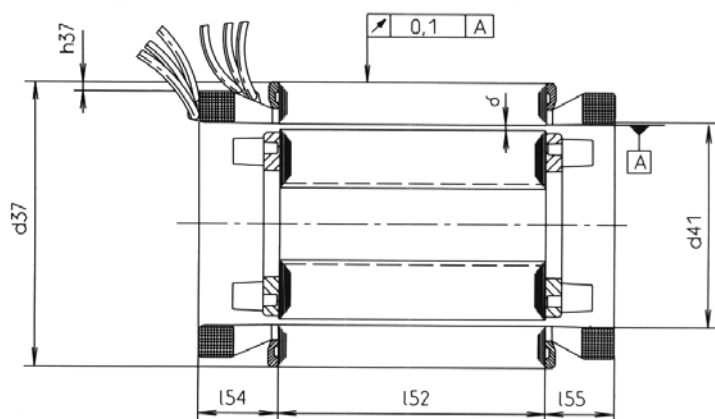
Einbaumotoren ohne Welle
 Hauptabmessungen für Ständerblechpaket bewickelt

Konstruktive Auswahldaten

Typ	Bau-größe ¹⁾	d ₃₇ ²⁾ Über-drehmaß +0,6; -0,6	d ₄₁ Kleinstmaß Polzahl			h ₃₇ Kleinst- maß	l ₅₂ +0,5 / -1,0 Polzahl				l ₅₄ Größtmaß Polzahl				l ₅₅ Größtmaß Polzahl				Luftspalt δ zul. Abweichung +10%; -10% Polzahl				
			2	4	6		8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
			KPR	56 K	84		49	54	54	3,5	37	37	49	-	27	27	25	-	27	27	25	-	0,25

¹⁾ Auch bei abweichender Typbezeichnung für diese Baugruppen wird technischer Stand für K20R realisiert.
²⁾ Toleranz für die Aufnahmebohrung des zugehörigen Graugussständers H7 Baugröße ≤ 112, P7 Baugröße 132, S7 Baugröße ≥ 160

Einbau von Thermofühlern nach Vereinbarung



Drehstrommotoren mit Käfigläufer

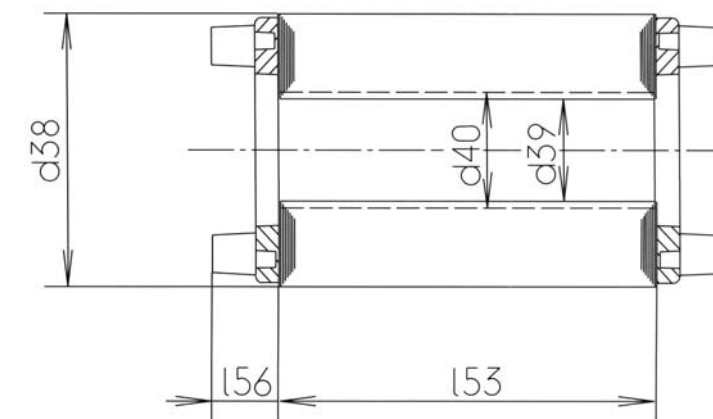
Einbaumotoren ohne Welle
 Hauptabmessungen für den Läuferkörper

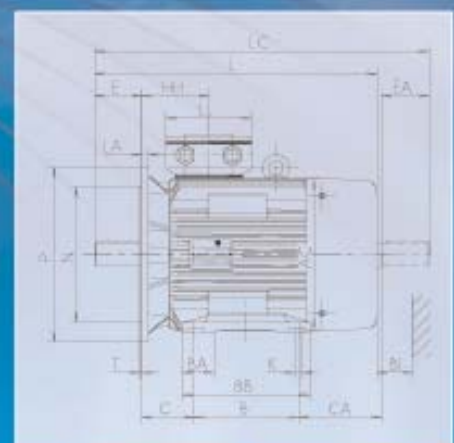
Konstruktive Auswahldaten

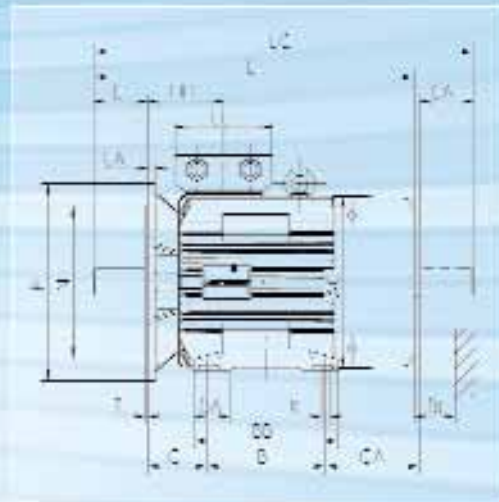
Typ	Bau-größe ⁴⁾	d ₃₈ Fertigmaß ¹⁾ Polzahl				Liefermaß Polzahl				d ₃₉ Liefermaß ²⁾ Polzahl				d ₄₀ Fertigmaß max. ³⁾ Polzahl				l ₅₃ ⁵⁾ Polzahl				l ₅₆ Polzahl			
		2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
		KPR	56 K	45,5	50,6	50,66	-	46	51	51	-	17	17	17	-	19	20	20	-	37	37	49	-	12	10

Der Läuferkörper ist nach dem Aufpressen auf die Welle auf Fertigmaß d 38 zu überdrehen und dynamisch auszuwuchten.
 Die zulässige Restunwucht ist vom Anwender unter Berücksichtigung der Forderung für den speziellen Anwendungsbereich festzulegen.

¹⁾ Toleranz für Fertigmaß js8
²⁾ Größe der Rändelung und Toleranz für den gerändelten Wellendurchmesser nach Angabe des Herstellers
³⁾ Maximal zulässige Aufbohrung des Blechpaketes gilt nur für Wellen mit Rändelsitz.
⁴⁾ Auch bei abweichender Typbezeichnung für diese Baugruppen wird technischer Stand für K20R realisiert.
⁵⁾ Toleranz +/-0,5
⁶⁾ Läuferkörper auf Anfrage







Maße

Flanschgrößen
Flanschzuordnung

Grundausführung IEC/DIN
Kühlart IC 411

Transnormausführung
Kühlart IC 411

Energiesparmotoren
CEMEP

Energiesparmotoren
EPAct

Unbelüftete Motoren, Kühlart IC 410
IEC/DIN-Ausführung

Unbelüftete Motoren, Kühlart IC 410
Transnormausführung

Fremdbelüftete Motoren, Kühlart IC 416
IEC/DIN-Ausführung

Fremdbelüftete Motoren, Kühlart IC 416
Transnormausführung

Erläuterungen zu den Maßen

Maßbezeichnungen nach DIN EN 50 347
und IEC 60 072

Flanschgrößen sind in den Maßstabellen nach
DIN 42948 angegeben

Alle Maßangaben in mm

VEM motors GmbH behält sich vor, technische Daten
ohne vorherige Mitteilung zu ändern. Katalogmaße
können an Aktualität verlieren. Verbindliche Maßdaten
können über die VEM-Vertriebsorganisationen
abgefordert werden.

Flanschabmessungen

Flansche mit Gewindebohrungen

Flanschtyp nach DIN EN 50 347	Flanschtyp nach DIN 42948	LA c ₁	M e ₁	N b ₁	P a ₁	S s ₁	T f ₁
FT 65	C 80	6,5	65	50	80	M5	2,5
FT 75	C 90	8	75	60	90	M5	2,5
FT 85	C 105	8,5	85	70	105	M6	2,5
FT 100	C 120	8	100	80	120	M6	3
FT 115	C 140	10	115	95	140	M8	3
FT 130	C 160	10	130	110	160	M8	3,5
FT 165	C 200	12	165	130	200	M10	3,5
FT 215	C 250	12	215	180	250	M12	4

Flansche mit Durchgangsbohrungen

Flanschtyp nach DIN EN 50 347	Flanschtyp nach DIN 42948	LA c ₁	M e ₁	N b ₁	P a ₁	S s ₁	T f ₁
FF 100	A 120	9	100	80	120	7	3
FF 115	A 140	9	115	95	140	9	3
FF 130	A 160	9	130	110	160	9	3,5
FF 165	A 200	10	165	130	200	11	3,5
FF 215	A 250	11	215	180	250	14	4
FF 265	A 300	12	265	230	300	14	4
FF 300	A 350	13	300	250	350	18	5
FF 350	A 400	15	350	300	400	18	5
FF 400	A 450	16	400	350	450	18	5
FF 500	A 550	18	500	450	550	18	5
FF 600	A 660	22	600	550	660	22	6
FF 740	A 800	25	740	680	800	22	6

In DIN EN 50 347 sind den Baugrößen die Flansche FF mit Durchgangsbohrungen
und die Flansche FT mit Gewindebohrungen zugeordnet.
Die Norm DIN 42948 ist mit den Flanschen A und C weiterhin gültig.
Von der Norm abweichende Zuordnungsmöglichkeiten der Flansche sind in den
Flanschzuordnungstabellen dieses Kataloges angegeben.

Toleranzen für das Maß N (b₁) siehe jeweilige Maßstabellen
LA (c₁) Einschraubtiefe



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Grundaufbau, Transnormausführung

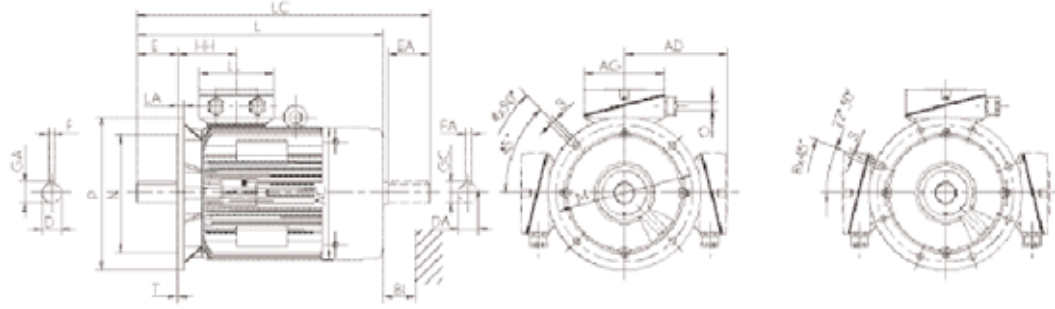
Baugröße 56 bis 250

mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55

Bauform IM B5 [IM 3001]

Bauform IM V1 [IM 3011]

Flanschmaße siehe Seite 154/155



Baugröße 160 mit balligem Flansch

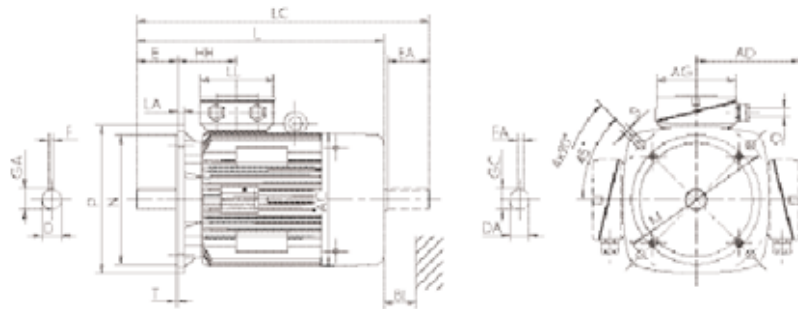


Table with columns: Typbezeichnung, Flanschgröße, AC g, AD g1, D d, DA d1, DB*) I, E l, EA l1, F u, FA u1, GA t, GC t1, H h, HH A, L k, LC k1, KK Typ, AG, LL, O, Lochbild, Bl. Bl. Lists motor models like K20R 56K, K20R 160S2, etc.

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Grundaufbau, Transnormausführung

Baugröße 280, 315

mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55

Bauform IM B5 [IM 3001] bis Baugröße 315M

Bauform IM V1 [IM 3011]

Flanschmaße siehe Seite 154/155

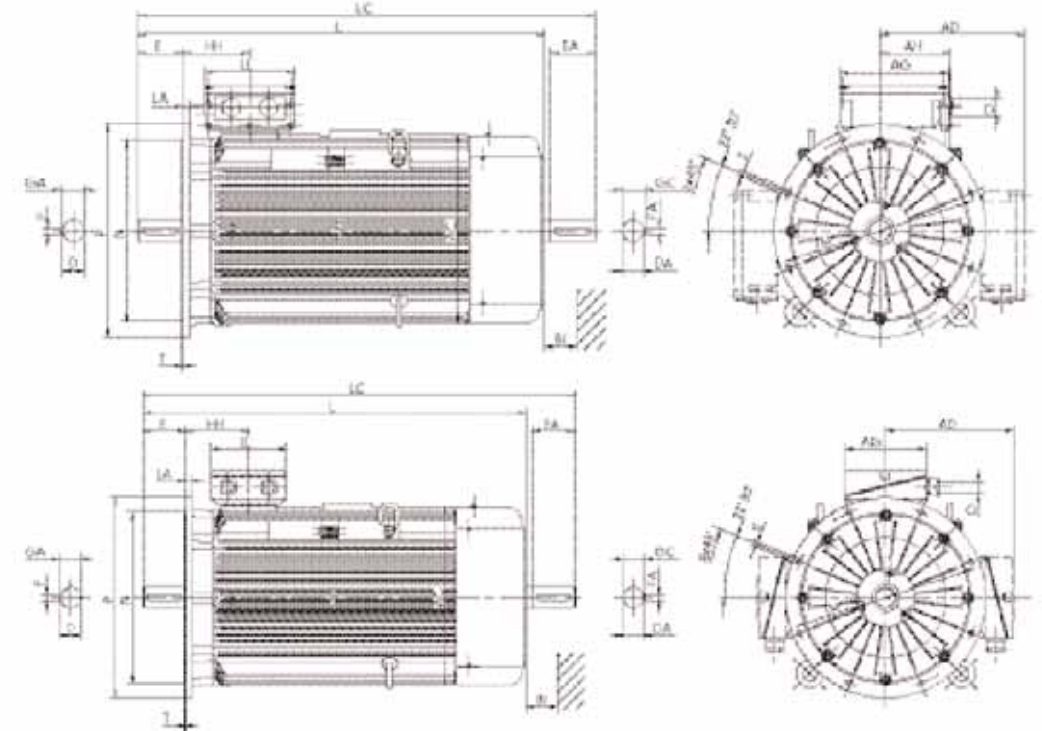


Table with columns: Typbezeichnung, Flanschgröße, AC g, AD g1, D d, DA d1, DB*) I, E l, EA l1, F u, FA u1, GA t, GC t1, H h, HH A, L k, LC k1, KK Typ, AG, LL, AH, O, Bl. Bl. Lists motor models like K20R 280S2, K20R 315L2, etc.

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Energiesparmotoren CEMEP

Baugröße 56 bis 280, mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55

Bauform IM B3 [IM 1001]

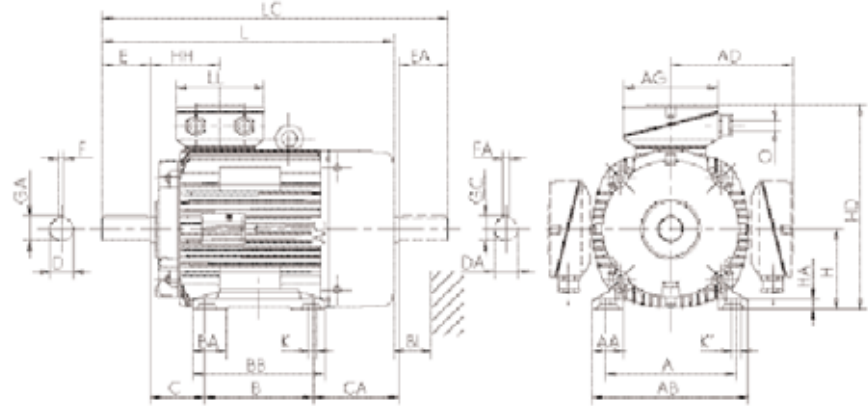


Table with columns: Typbezeichnung, Flanschgröße, A, AA, AB, AC, AD, B, BA, BB, C, CA, D, DA, DB, E, EA, F, FA. Rows list various motor models like W21R 56K2,4, W21R 56G2,4, etc.

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Energiesparmotoren CEMEP

Baugröße 56 bis 280, mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55

Bauform IM B35 [IM 2001], Flanschmaße siehe Seite 154/155

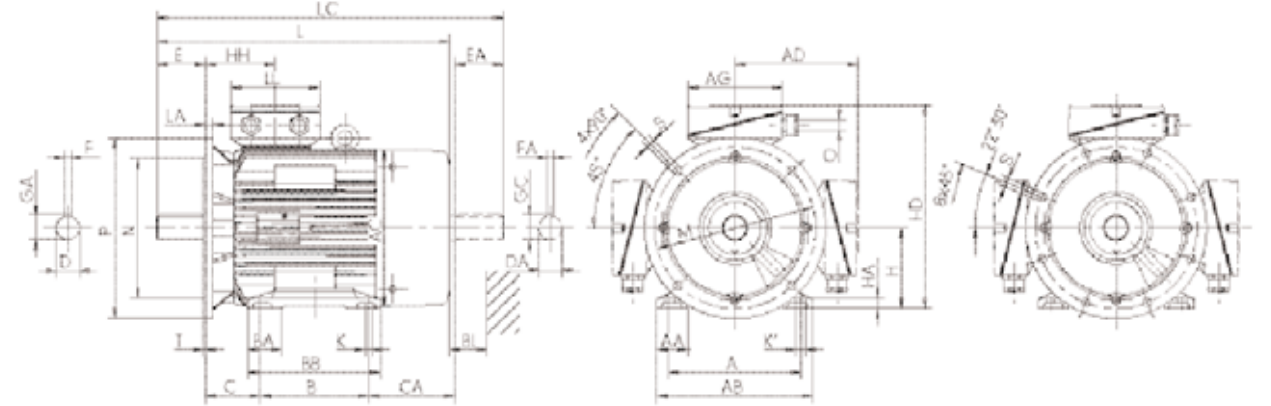


Table with columns: Typbezeichnung, GA, GC, H, HA, HD, HD**, HH, K, K', L, LC, KK Typ, AG, LL, O, Lochbild, Bl. Rows list various motor models like W21R 56K2,4, W21R 56G2,4, etc.

**) Anschlusskasten links/rechts



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Energiesparmotoren nach EPAct

Baugröße 56 bis 280
mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55
Bauform IM B3 [IM 1001]

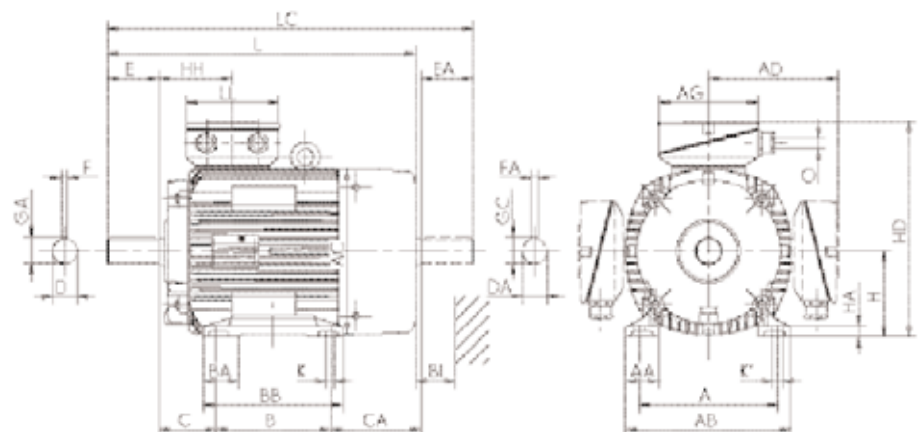


Table with 18 columns: Typbezeichnung, Flanschgröße, A, AA, AB, AC, AD, B, BA, BB, C, CA, D, DA, DB*), E, EA, F, FA. It lists 57 different motor models and their corresponding dimensions.

*) Zentrierbohrung DIN 332-D5



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Energiesparmotoren nach EPAct

Baugröße 56 bis 280
mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55
Bauform IM B35 [IM 2001]
Flanschmaße siehe Seite 154/155

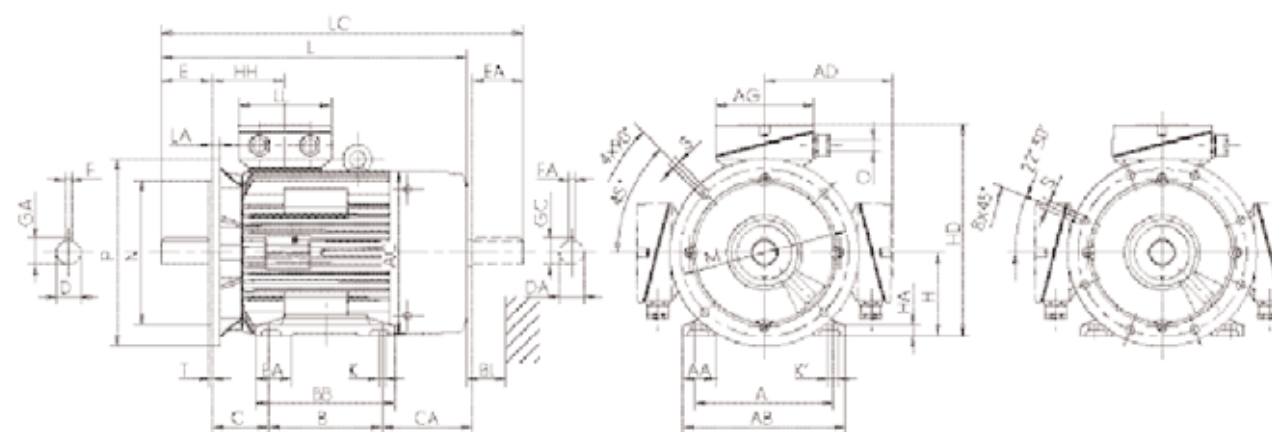


Table with 22 columns: Typbezeichnung, GA, GC, H, HA, HD, HD**), HH, K, K', L, LC, KK Typ, AG, LL, O, Lochbild, Bl. It lists 57 different motor models and their corresponding dimensions, including terminal dimensions.

**) Anschlusskasten links/rechts
a.A. auf Anfrage



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Energiespartmotoren nach EPAct

Baugröße 56 bis 280

mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55

Bauform IM B5 [IM 3001]

Bauform IM V1 [IM 3011]

Flanschmaße siehe Seite 154/155

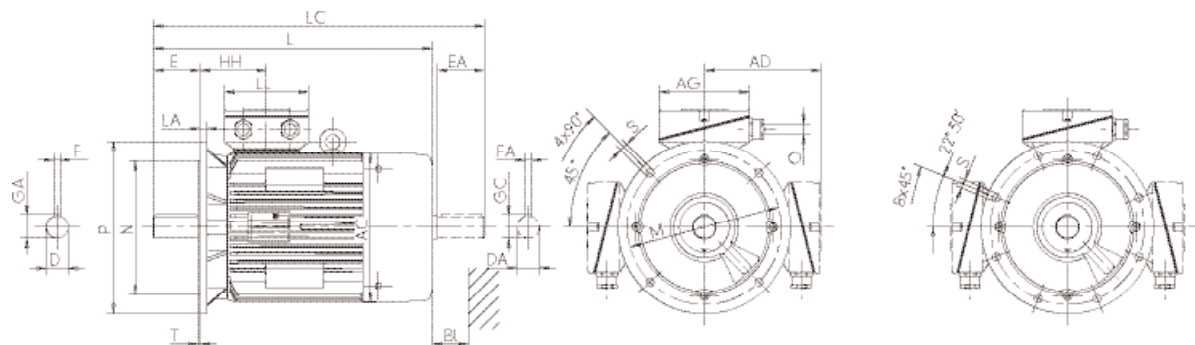


Table with columns: Typbezeichnung, Flanschgröße, AC, AD, D, DA, DB*), E, EA, F, FA, GA, GC, H, HH, L, LC, KK Typ, AG, LL, O, Lochbild, Bl. It lists various motor models like WE1R 80K2 EP, WE1R 80G2.4 EP, etc.

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS
**) Anschlusskasten links/rechts



Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Energiespartmotoren nach EPAct

Baugröße 315

mit Oberflächenkühlung, Kühlart IC 411, Schutzart IP 55

Bauform IM B5 [IM 3001] bis Baugröße 315 MY

Bauform IM V1 [IM 3011]

Flanschmaße siehe Seite 154/155

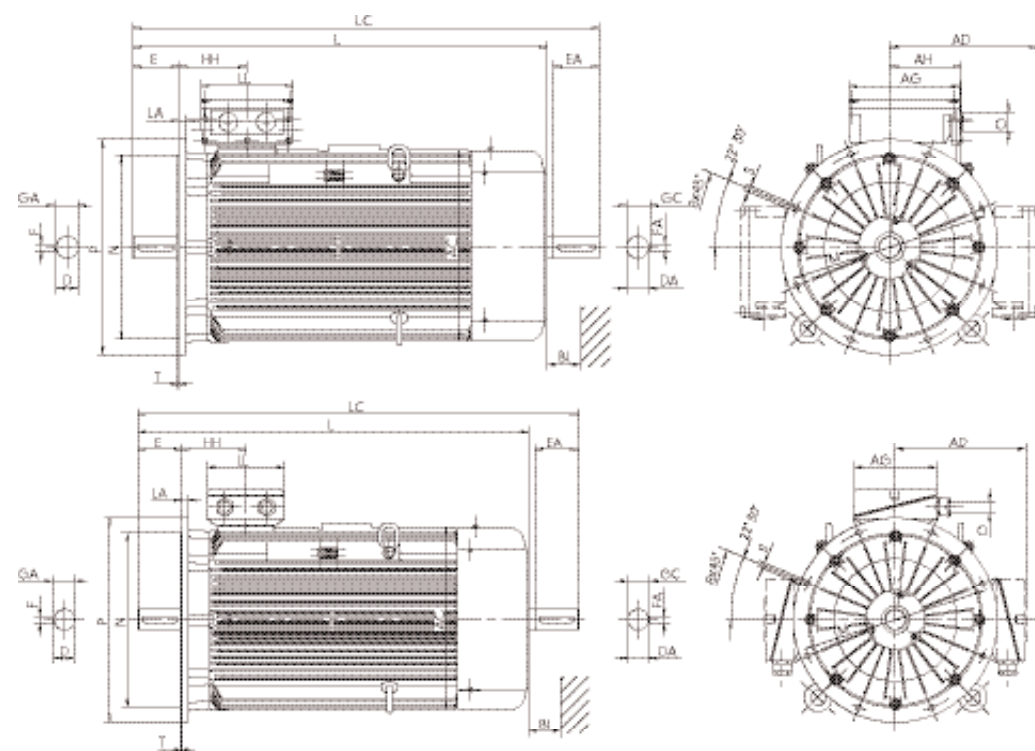


Table with columns: Typbezeichnung, Flanschgröße, AC, AD, D, DA, DB*), E, EA, F, FA, GA, GC, H, HH, L, LC, KK Typ, AG, LL, AH, O, Bl. It lists various motor models like WE1R 315S2 EP, WE1R 315M2 EP, etc.

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS
**) Anschlusskasten links/rechts



Unbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Grundausführung

Baugröße 56 bis 280

Konvektionskühlung, Kühlart IC 410, Schutzart IP 55

Bauform IM B3 [IM 1001]

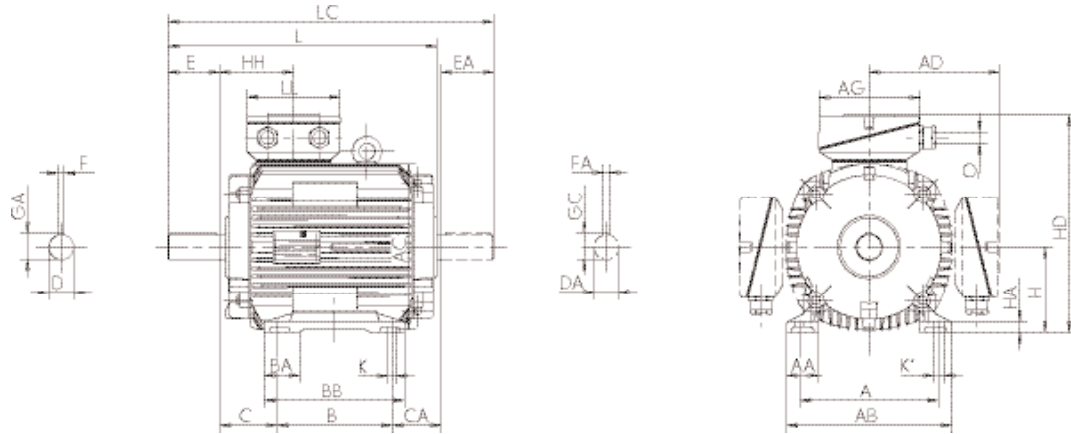


Table with columns: Typbezeichnung, Flanschgröße, A, AA, AB, AC, AD, B, BA, BB, C, CA, D, DA, DB*, E, EA, F, FA. Contains motor specifications for various sizes from K210 63K2,4,6 U to K210 280M4,6,8.

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS



Unbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Grundausführung

Baugröße 56 bis 280

Konvektionskühlung, Kühlart IC 410, Schutzart IP 55

Bauform IM B35 [IM 2001]

Flanschmaße siehe Seite 154/155

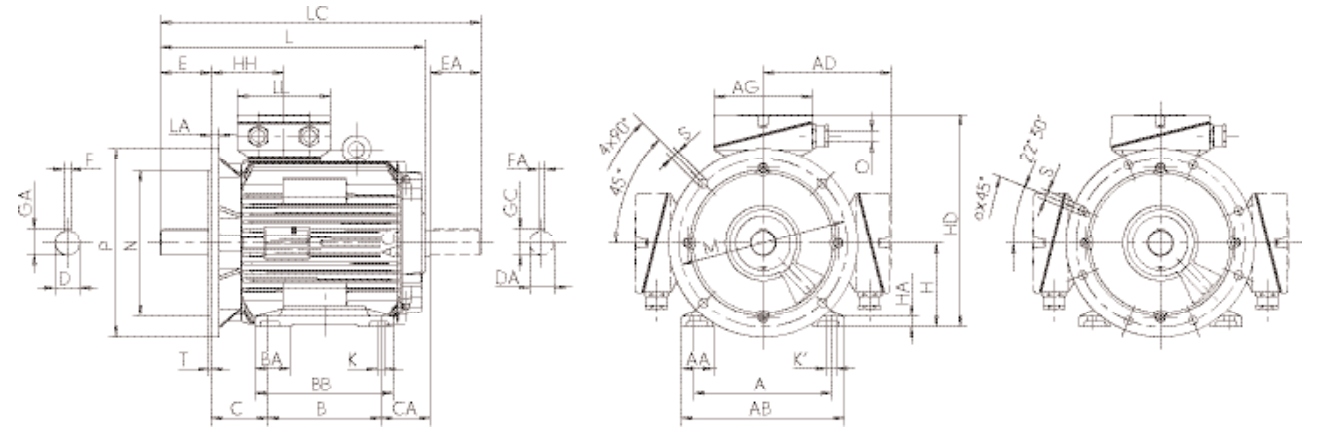


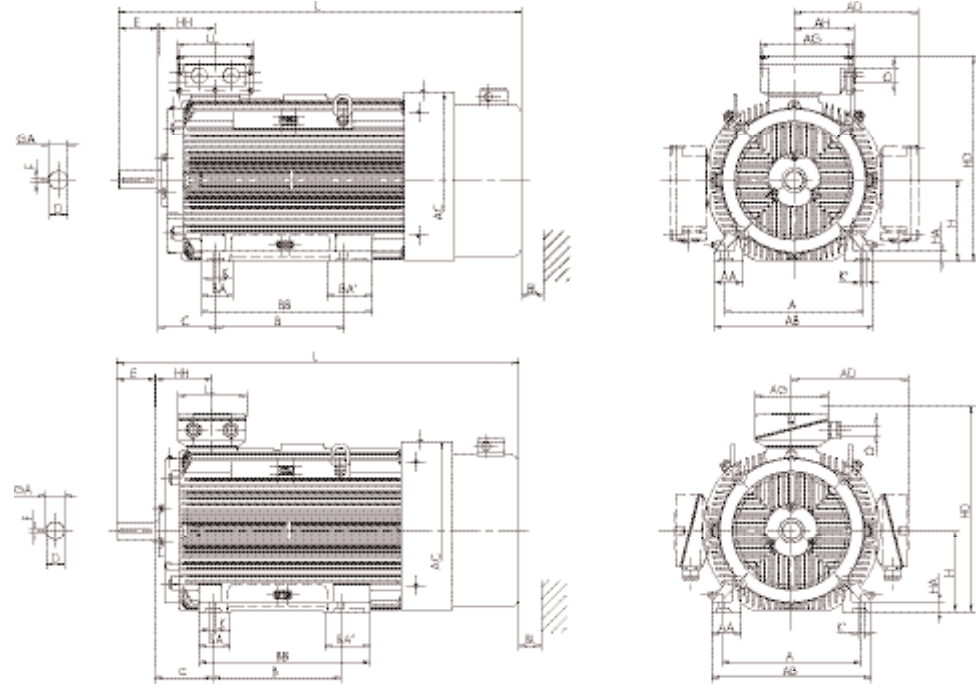
Table with columns: Typbezeichnung, GA, GC, H, HA, HD, HD**, HH, K, K', L, LC, KK Typ, AG, LL, O, Lochbild. Contains motor specifications for various sizes from K210 63K2,4,6 U to K210 280M4,6,8.

***) Anschlusskasten links/rechts a.A. auf Anfrage



Fremdbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer

Baugröße 315
mit Fremdbelüftung, Kühlart IC 416, Schutzart IP 55
Bauform IM B3 [IM 1001]



Typbezeichnung	Flanschgröße	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BA'	BB	C	D	DB*)	E	F
		b	n	f	g	g1	a	m	m1	e	w1	d		l	u
K21F 315S2	FF 600	508	126	590	609	416	406	120	-	503	216	65	M20	140	18
K21F 315S4,6,8	FF 600	508	126	590	609	416	406	120	-	503	216	80	M20	170	22
K21F 315M2	FF 600	508	126	590	609	416	457	120	-	554	216	65	M20	140	18
K21F 315M4,6,8	FF 600	508	126	590	609	416	457	120	-	554	216	80	M20	170	22
K21F 315MX2	FF 600	508	126	590	609	416	457	120	150	554	216	65	M20	140	18
K21F 315MX4	FF 600	508	126	590	609	416	457	120	150	554	216	80	M20	170	22
K21F 315MX6,8	FF 600	508	126	590	609	416	457	120	150	554	216	80	M20	170	22
K21F 315MX10,12	FF 600	508	126	590	609	416	457	120	150	554	216	80	M20	170	22
K21F 315MY2	FF 600	508	110	590	674	494	457	120	-	573	216	65	M20	140	18
K21F 315MY4,6,8	FF 600	508	110	590	674	494	457	120	-	573	216	80	M20	170	22
K21F 315L2	FF 600	508	110	590	674	494	508	120	-	624	216	65	M20	140	18
K21F 315L4,6,8	FF 600	508	110	590	674	494	508	120	-	624	216	80	M20	170	22
K21F 315LX2	FF 600	508	110	590	674	494	508	120	-	624	216	65	M20	140	18
K21F 315LX4	FF 600	508	110	590	674	494	508	120	-	624	216	80	M20	170	22
K21F 315LX6,8	FF 600	508	110	590	674	494	508	120	-	624	216	80	M20	170	22

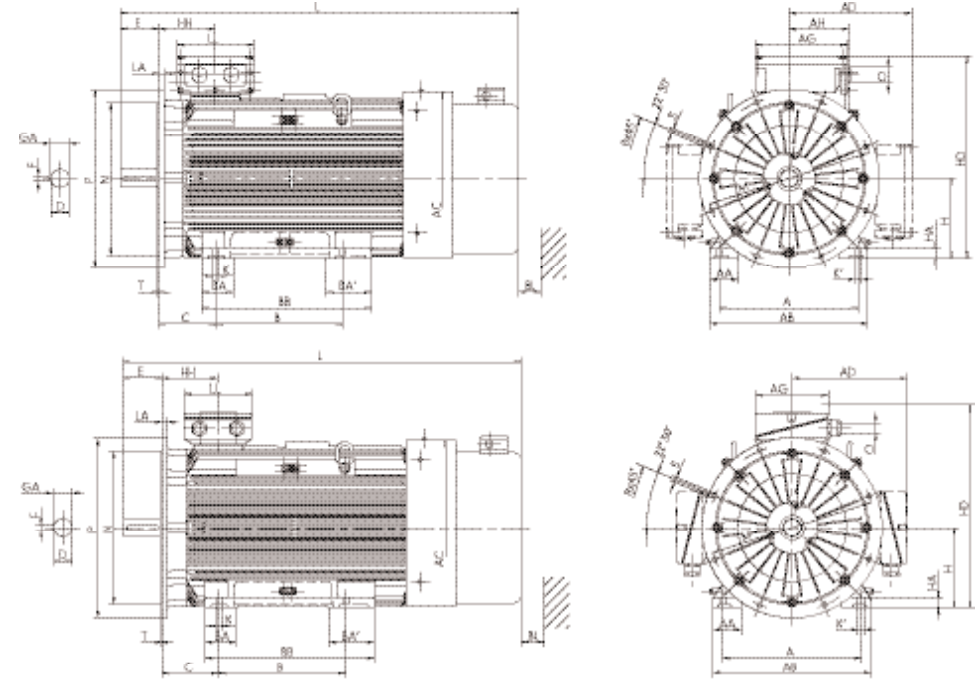
*) Zentrierbohrung DIN 332-DS



Fremdbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer

Baugröße 315
mit Fremdbelüftung, Kühlart IC 416, Schutzart IP 55
Bauform IM B35 [IM 2001]

Flanschmaße siehe Seite 154/155



Typbezeichnung	GA	H	HA	HD	HD**)	HH	K	K'	L	KK Typ	AG	LL	AH	O	Bl.
	t	h	c	p	p	A	s	s'	k		x	z	-	r	Bl.
K21F 315S2	69	315	44	731	595	211	28	35	1194	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315S4,6,8	85	315	44	731	595	211	28	35	1224	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315M2	69	315	44	731	595	211	28	35	1249	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315M4,6,8	85	315	44	731	595	211	28	35	1279	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315MX2	69	315	44	731	595	211	28	35	1329	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315MX4	85	315	44	731	595	211	28	35	1359	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315MX6,8	85	315	44	731	595	211	28	35	1279	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315MX10,12	85	315	44	731	595	211	28	35	1279	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K21F 315MY2	69	315	44	809	628	230	28	35	1419	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K21F 315MY4,6,8	85	315	44	809	628	230	28	35	1449	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K21F 315L2	69	315	44	809	628	230	28	35	1539	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K21F 315L4,6,8	85	315	44	809	628	230	28	35	1569	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K21F 315LX2	69	315	44	809	628	230	28	35	1659	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K21F 315LX4	85	315	44	809	628	230	28	35	1689	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K21F 315LX6,8	85	315	44	809	628	230	28	35	1569	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55

***) Anschlusskasten rechts/links

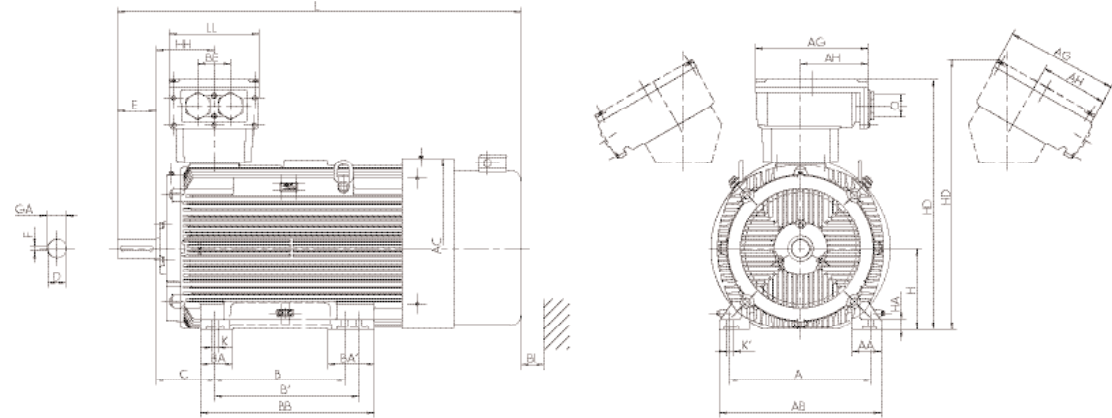


Fremdbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer

Baugröße 355

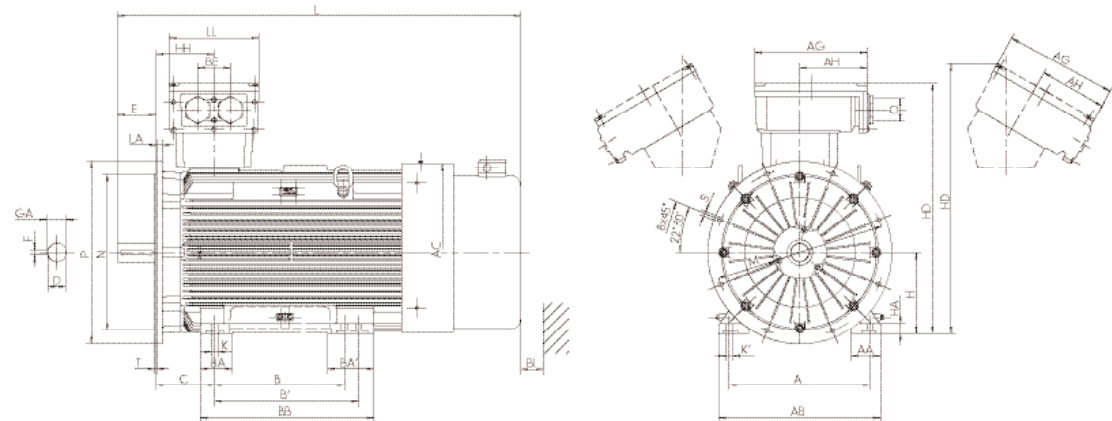
mit Fremdbelüftung, Kühlart IC 416, Schutzart IP 55

Bauform IM B3 [IM 1001]



Bauform IM B35 [IM 2001]

Flanschmaße siehe Seite 154/155



Typbezeichnung	Flanschgröße	A b	AA n	AB f	AC g	B a	BA m	BA' m1	BB e	C w1	D d	DB*)	E l	F u	GA t
K22F 355MY2,M2	FF 740	610	130	700	768	560	140	200	750	254	80	M20	170	22	85
K22F 355MY4,6,8	FF 740	610	130	700	768	560	140	200	750	254	100	M24	210	28	106
K22F 355M4	FF 740	610	130	700	768	560	140	200	750	254	100	M24	210	28	106
K22F 355M6,8	FF 740	610	130	700	768	560	140	200	750	254	100	M24	210	28	106
K22F 355MX6,8	FF 740	610	130	700	768	560	140	200	750	254	100	M24	210	28	106
K22F 355MX2	FF 740	610	130	700	768	560	140	200	750	254	80	M20	170	22	85
K22F 355LY2,L2	FF 740	610	130	700	768	630	140	200	750	254	80	M20	170	22	85
K22F 355MX4	FF 740	610	130	700	768	560	140	200	750	254	100	M24	210	28	106
K22F 355LY4,6,8,L4	FF 740	610	130	700	768	630	140	200	750	254	100	M24	210	28	106

Typbezeichnung	H h	HA c	HD p	HD**) p	HH A	K s	K' s'	L k	KK Typ	AG x	LL z	AH -	BE -	O r	Bl. Bl.
K22F 355MY2,M2	355	44	1091	1172	250	28	35	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355MY4,6,8	355	44	1091	1172	250	28	35	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355M4	355	44	1091	1172	250	28	35	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355M6,8	355	44	1091	1172	250	28	35	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355MX6,8	355	44	1091	1172	327	28	35	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355MX2	355	44	1083	1174	327	28	35	1890	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60
K22F 355LY2,L2	355	44	1083	1174	327	28	35	1890	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60
K22F 355MX4	355	44	1083	1174	327	28	35	1890	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60
K22F 355LY4,6,8,L4	355	44	1083	1174	327	28	35	1890	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS
**) Anschlusskasten schräg rechts/links



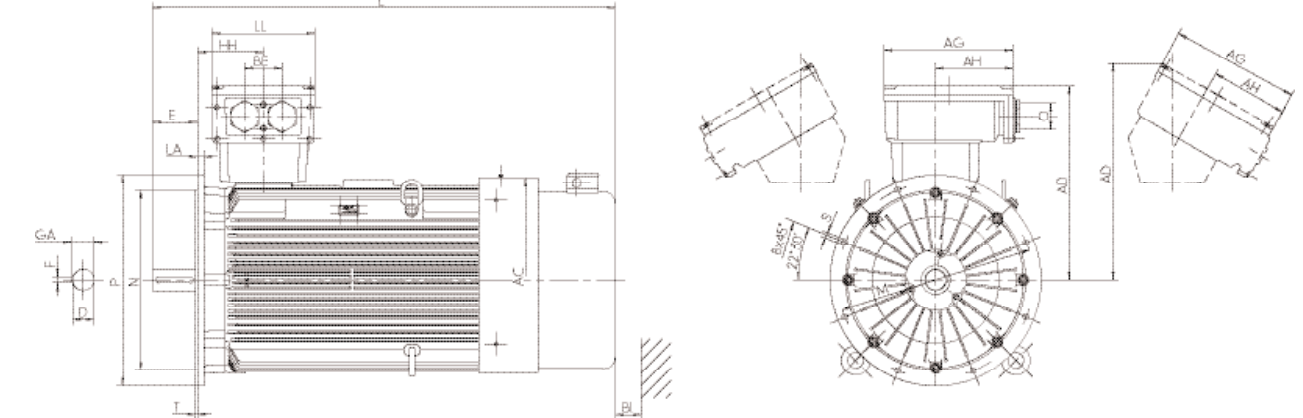
Fremdbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer

Baugröße 355

mit Fremdbelüftung, Kühlart IC 416, Schutzart IP 55

Bauform IM V1 [IM 3011]

Flanschmaße siehe Seite 154/155



Typbezeichnung	Flanschgröße	AC g	AD g1	AD**) g1	D d	DB*)	E l	F u	GA t	H h	HH A	L k	KK Typ	AG x	LL z	AH -	BE -	O r	Bl. Bl.
K22F 355MY2,M2	FF 740	768	736	817	80	M20	170	22	85	355	250	1850	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355MY4,6,8	FF 740	768	736	817	100	M24	210	28	106	355	250	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355M4	FF 740	768	736	817	100	M24	210	28	106	355	250	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355M6,8	FF 740	768	736	817	100	M24	210	28	106	355	250	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355MX6,8	FF 740	768	736	817	100	M24	210	28	106	355	327	1890	KK 630 A	496	390	301	140	M72x2	60
K22F 355MX2	FF 740	768	728	819	80	M20	170	22	85	355	327	1850	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60
K22F 355LY2,L2	FF 740	768	728	819	80	M20	170	22	85	355	327	1850	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60
K22F 355MX4	FF 740	768	728	819	100	M24	210	28	106	355	327	1890	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60
K22F 355LY4,6,8,L4	FF 740	768	728	819	100	M24	210	28	106	355	327	1890	KK 1000 A	615	474	385	200	M72x2	60

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS
**) Anschlusskasten schräg rechts/links

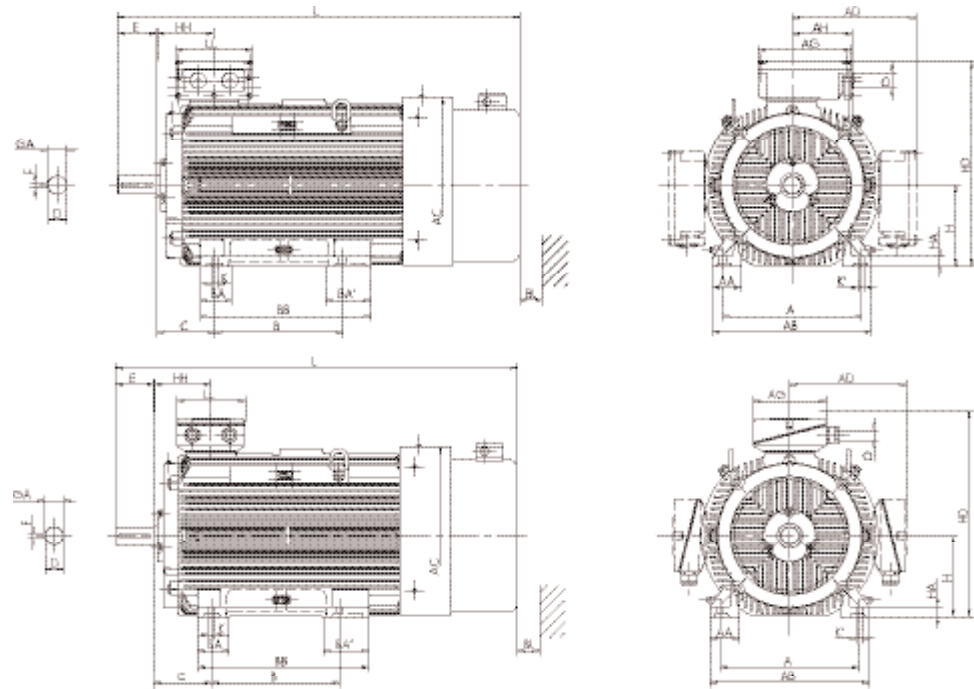


Fremdbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Transnormausführung

Baugröße 280, 315

mit Fremdbelüftung, Kühlart IC 416, Schutzart IP 55

Bauform IM B3 [IM 1001]



Typbezeichnung	Flanschgröße	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BA'	BB	C	D	DB*)	E	F
		b	n	f	g	g1	a	m	m1	e	w1	d		l	u
K20F 280S2	FF 600	457	88	522	609	416	368	94	431	55	190	70	M20	140	20
K20F 280S4,6,8	FF 600	457	88	522	609	416	368	94	431	55	190	80	M20	170	22
K20F 280M2	FF 600	457	88	522	609	416	419	94	482	55	190	70	M20	140	20
K20F 280M4,6,8	FF 600	457	88	522	609	416	419	94	482	55	190	80	M20	170	22
K20F 315S2	FF 600	508	132	590	609	416	406	120	554	55	216	75	M20	140	20
K20F 315S4	FF 600	508	132	590	609	416	406		554	55	216	90	M24	170	25
K20F 315S6,8	FF 600	508	132	590	609	416	406		554	55	216	90	M24	170	25
K20F 315M2	FF 600	508	110	590	674	498	457	120	587	55	216	75	M20	140	20
K20F 315M4,6,8	FF 600	508	110	590	674	498	457		587	55	216	90	M24	170	25
K20F 315M10,12	FF 600	508	132	590	609	498	457		554	55	216	90	M24	170	25
K20F 315L2	FF 600	508	110	590	674	498	508	120	624	55	216	75	M20	140	20
K20F 315L4,6,8	FF 600	508	110	590	674	498	508		624	55	216	90	M24	170	25
K20F 315LX2	FF 600	508	110	590	674	481	508	120	624	55	216	75	M20	140	20
K20F 315LX4	FF 600	508	110	590	674	481	508		624	55	216	90	M24	170	25
K20F 315LX6,8	FF 600	508	110	590	674	498	508		624	55	216	90	M24	170	25

*) Zentrierbohrung DIN 332-DS



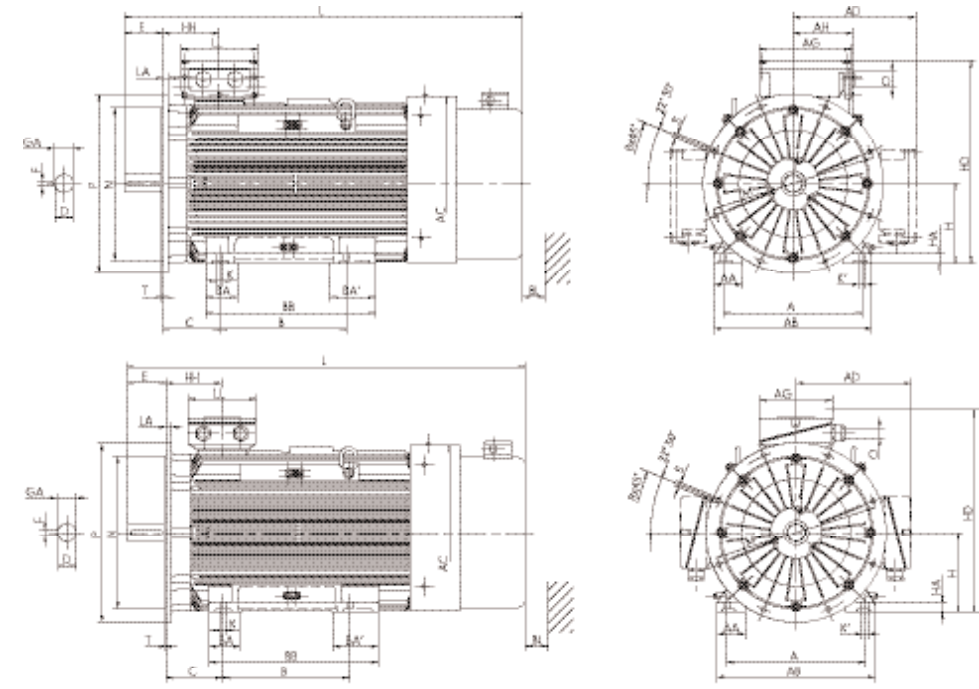
Fremdbelüftete Drehstrommotoren mit Käfigläufer, Transnormausführung

Baugröße 280, 315

mit Fremdbelüftung, Kühlart IC 416, Schutzart IP 55

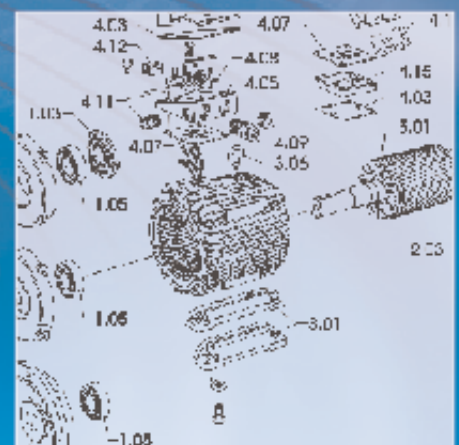
Bauform IM B35 [IM 2001]

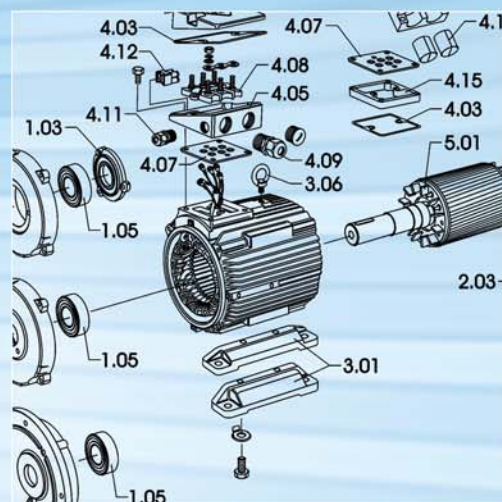
Flanschmaße siehe Seite 154/155



Typbezeichnung	GA	H	HA	HD	HD**)	HH	K	K'	L	KK Typ	AG	LL	AH	O	Bl.
	t	h	c	p	p	A	s	s'	k		x	z	-	r	Bl.
K20F 280S2	74,5	280	40	731	595	211	24	30	1194	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 280S4,6,8	85	280	40	731	595	211	24	30	1224	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 280M2	74,5	280	40	731	595	211	24	30	1249	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 280M4,6,8	85	280	40	731	595	211	24	30	1279	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 315S2	79,5	315	44	731	595	211	28	35	1329	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 315S4	95	315	44	731	595	211	28	35	1359	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 315S6,8	95	315	44	731	595	211	28	35	1279	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 315M2	79,5	315	44	731	595	230	28	35	1419	KK 200 A	282	242	-	M63x1,5	55
K20F 315M4,6,8	95	315	44	774	628	230	28	35	1449	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K20F 315M10,12	95	315	44	774	628	211	28	35	1359	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K20F 315L2	79,5	315	44	774	628	230	28	35	1539	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K20F 315L4,6,8	95	315	44	774	628	230	28	35	1569	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K20F 315LX2	79,5	315	44	796	628	230	28	35	1659	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K20F 315LX4	95	315	44	796	628	230	28	35	1689	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55
K20F 315LX6,8	95	315	44	796	628	230	28	35	1569	KK 400 B	315	294	265	M63x1,5	55

***) Anschlusskasten rechts/links





Ersatzteile

Ersatzteilübersicht

Bauteilübersicht K2.R 56 bis 132T

Bauteilübersicht K1.R, K2.R, K.2R 132 bis 355

Allgemeine Hinweise

Lieferverpflichtung für Ersatzmotoren und Ersatzteile

Bis 5 Jahre nach Auslaufen einer Reihe sind Ersatzteile lieferbar.

Nach mehr als 5 Jahren gibt VEM technische Auskunft über den kompletten Motor bzw. Bauteile und liefert im Bedarfsfall Ersatzteile (wenn noch vorhanden) oder Fertigungsunterlagen für Ersatzteile.

Angaben zu Ersatzteilen

Bei der Bestellung von Ersatzteilen werden folgende Angaben benötigt:

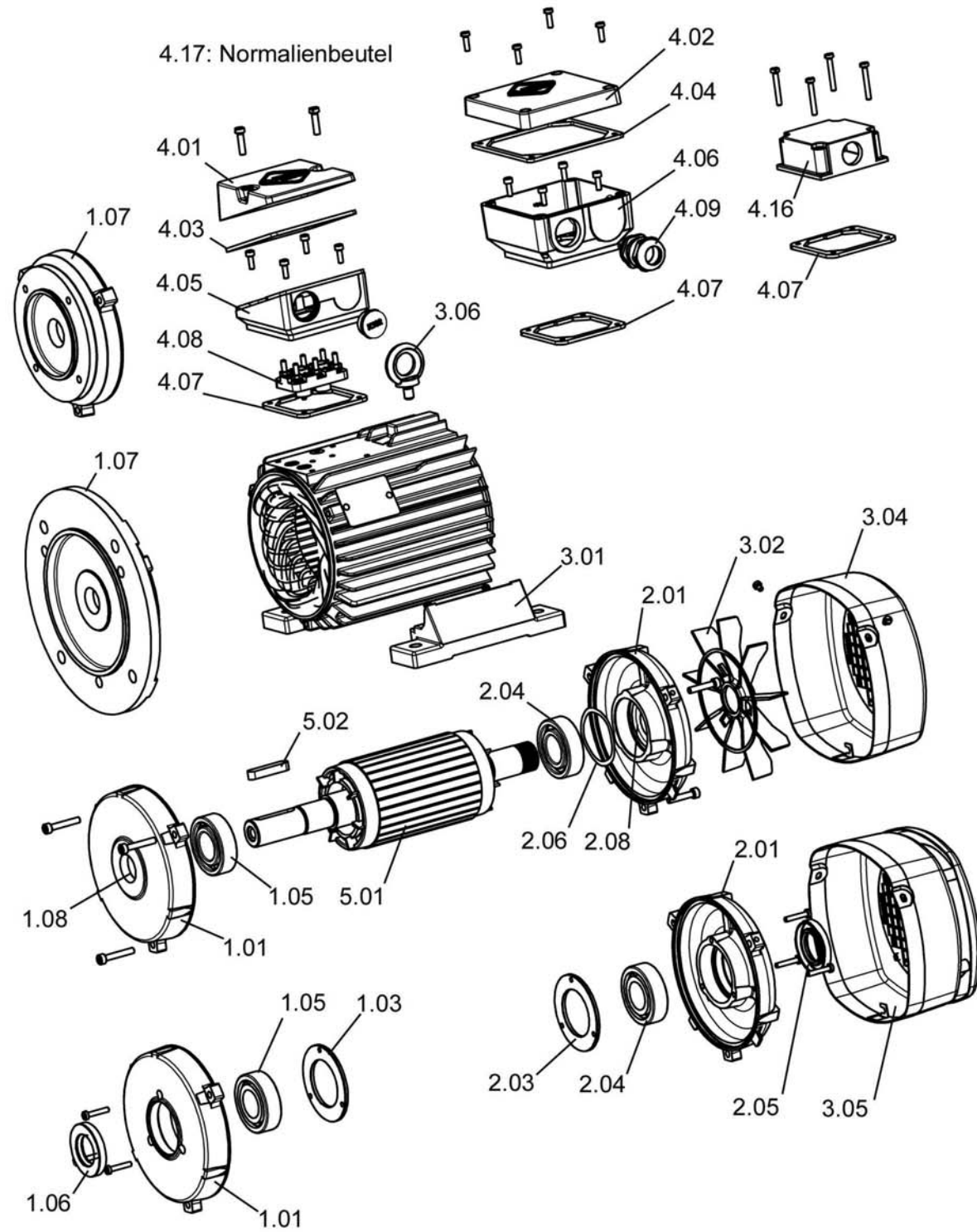
- Motorbezeichnung und Motornummer (Fabriknummer)
- Bezeichnung des Bauteils
- Fertigungsjahr

Ersatzteilübersicht

Kennzahl	Bezeichnung
1.01	Lagerschild D-Seite
1.02	Lagerdeckel, D-Seite, außen
1.03	Lagerdeckel, D-Seite, innen
1.04	Tellerfeder / Wellfeder, D-Seite, nicht bei Rollenlagern
1.05	Wälzlager D-Seite
1.06	V-Ring D-Seite
1.07	Flanschlagerschild
1.08	Filzring D-Seite
2.01	Lagerschild N-Seite
2.02	Lagerdeckel, N-Seite, außen
2.03	Lagerdeckel, N-Seite, innen
2.04	Wälzlager N-Seite
2.05	V-Ring N-Seite
2.06	Wellfeder N-Seite (oder D-Seite)
2.08	Filzring N-Seite
3.01	1 Paar Motorfüße
3.02	Lüfter
3.03	Lüfterhaube, Kunststoff
3.04	Lüfterhaube, Stahlblech
3.05	Lüfterhaube mit Schutzdach
3.06	Ringschraube
4.01/4.02	Klemmenkastendeckel
4.03/4.04	Dichtung Klemmenkastendeckel
4.05/4.06	Klemmenkastenunterteil
4.07	Dichtung Klemmenkastenunterteil
4.08	Klemmenplatte
4.09	Kabeleinführung
4.10	Verschlusschraube
4.11	Kabeleinführung für thermischen Wicklungsschutz
4.12	Anschluss für thermischen Wicklungsschutz
4.13	Schelle
4.14	Verschlussstücken
4.15	Zwischenplatte
4.16	Flacher Anschlusskasten
4.17	Normalienbeutel
5.01	Läufer, komplett
5.02	Passfeder
6.01	Schleuderscheibe, D-Seite
6.02	Schleuderscheibe, N-Seite
6.03	Labyrinthbuchse, D- und N-Seite
6.04	Leitscheibe, D-Seite
6.05	Leitscheibe, N-Seite

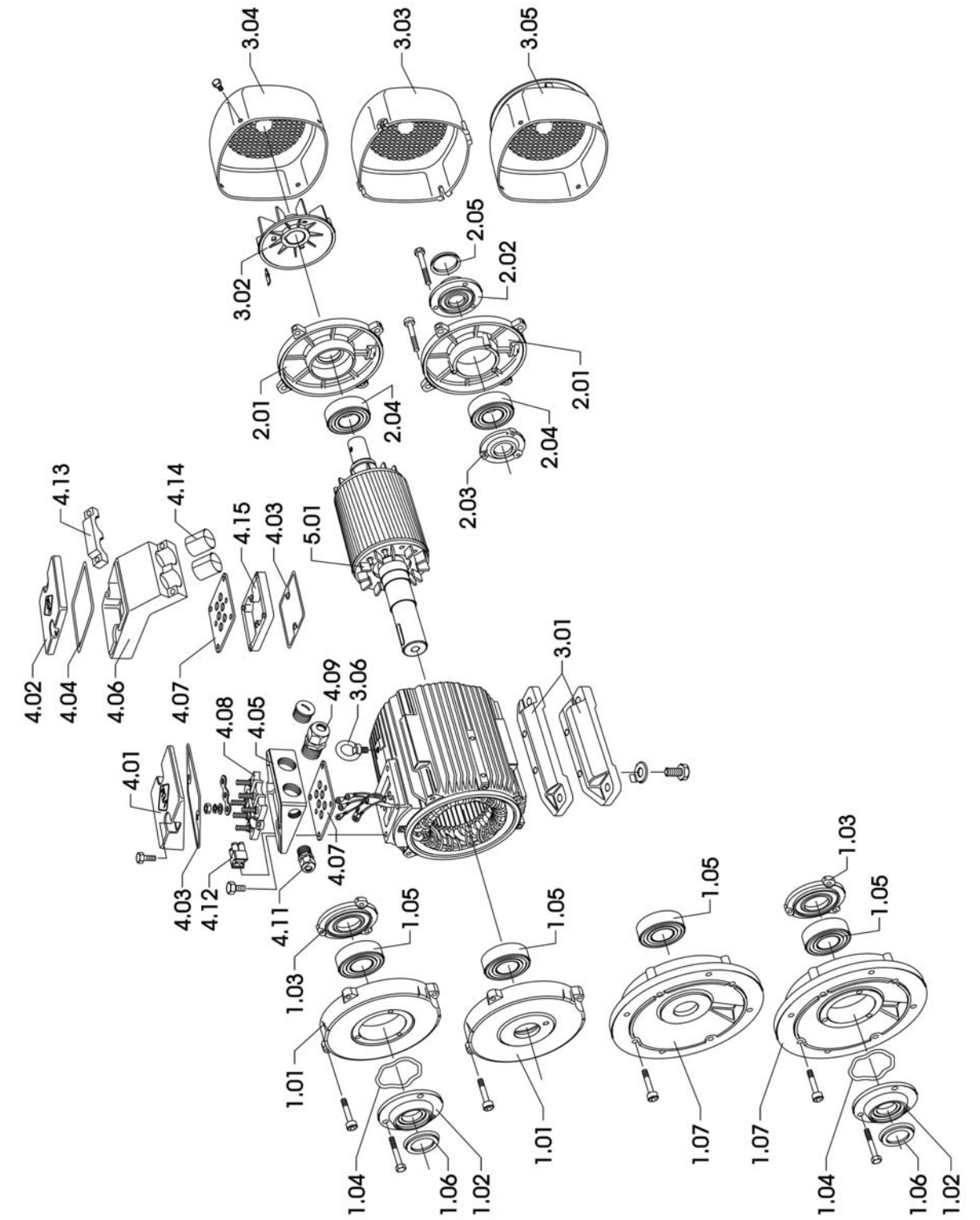
Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigläufer, Grundaufbau K2.R 56 – 132T

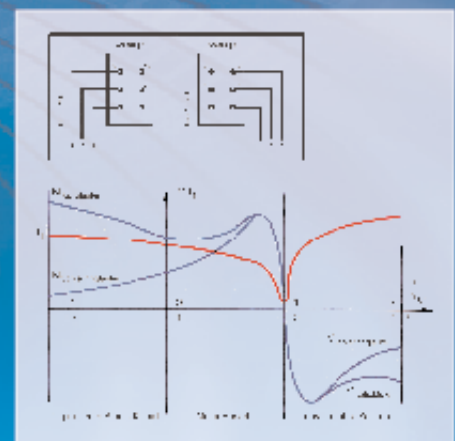
(Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)



Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigläufer, Grundaufbau K1.R/K2.R 112 – 355

(Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)





Kenngrößen, Umrechnungen und Formeln technischer Maßeinheiten

in SI-Maßeinheiten (Systeme Internationale d'Unité)

Leistung

1 kW = 1,36 PS = 102 kpm/s = 1000 Nm/s
1 PS = 0,736 kW = 75 kpm/s = 736 Nm/s

Arbeit

1 kWh = 3,6 x 10⁶ J = 3,6 x 10⁶ Nm
= 0,367 x 10⁶ kpm
1 Ws = 1 J = 1 Nm = 0,102 kpm

Kraft

1 N = 0,102 kp
1 kp = 9,81 N

Drehmoment

1 Nm = 0,102 kpm = 1 Ws
1 kpm = 9,81 Nm = 9,81 Ws

Druck

1 Pa = 1 N/m²
1 bar = 10⁵ Pa
1 mm Wassersäule = 9,81 Pa

Temperatur/Temperaturdifferenzen

1 grad = 1 K = 1 °C

Trägheitsmoment

1 kgm² = 1 Ws³ = 1 Nms² = 0,102 kpm²

Kenngrößen der Antriebstechnik

P_1 ...	aufgenommene Leistung [kW]
P_2 ...	abgegebene Leistung [kW]
P_B ...	Bemessungsleistung [kW]
P ...	Wirkleistung [kW]
S ...	Scheinleistung [kVA]
Q ...	Blindleistung [kvar]
U ...	Spannung [V]
U_U ...	untere Spannungsgrenze [V]
U_B ...	Bemessungsspannung [V]
U_O ...	obere Spannungsgrenze [V]
I_B ...	Bemessungs-[Nenn]-strom [A]
f_B ...	Bemessungsfrequenz
$\cos\varphi$...	Leistungsfaktor [-]
$\cos\varphi_B$...	Bemessungsleistungsfaktor [-]
η ...	Wirkungsgrad [%]
η_B ...	Bemessungswirkungsgrad [%]
n_S ...	Synchrondrehzahl [min ⁻¹]
n_B ...	Bemessungs-[Nenn]-drehzahl [min ⁻¹]
M_B ...	Bemessungs-[Nenn]-moment [Nm]
M_A ...	Anlaufmoment [Nm]
M_S ...	Sattelmoment [Nm]
M_K ...	Kippmoment [Nm]
I_A ...	Anlaufstrom [A]
s_N ...	Nennschlupf [%]
J ...	Motorträgheitsmoment [kgm ²]

Ersatzschaltbilddaten

R_{1w} ...	betriebswarmer Wirkwiderstand der Ständerwicklung in Ohm [bei 120 °C Wicklungstemperatur]
R_{2w} ...	betriebswarmer Wirkwiderstand der Läuferwicklung, bezogen auf Ständerseite, in Ohm [bei 120 °C Wicklungstemperatur]
R_{Fe} ...	ohmscher Ersatzwiderstand [auch Eisenersatzwiderstand]
X_{1s} ...	Streureaktanz der Ständerwicklung in Ohm
X_{2s} ...	Streureaktanz der Läuferwicklung in Ohm, bezogen auf Ständerseite
X_{1h} ...	Hauptreaktanz der Ständerwicklung

Bezogene Größen

M_A/M_B ...	relatives Anlaufmoment [-]
M_S/M_B ...	relatives Sattelmoment [-]
M_K/M_B ...	relatives Kippmoment [-]
I_A/I_B ...	relatives Anlaufstrom [-]

Formeln aus der Antriebstechnik

aufgenommene Leistung

$$P_1 = U \times I \times \cos\varphi \times \sqrt{3} \times 10^{-3} \text{ [kW]}$$

abgegebene Leistung

$$P_2 = \frac{P_1 \times \eta}{100} \text{ [kW]}$$

Verlustleistung

$$P_V = P_1 - P_2 \text{ [kW]}$$

Wirkleistung

$$P = \frac{P_2 \times 100}{\eta} \text{ [kW]}$$

Scheinleistung

$$S = \frac{U \times I \times \sqrt{3}}{1000} \text{ [kVA]} \text{ oder } S = \frac{100 \times P_2}{\eta \times \cos\varphi} \text{ [kVA]}$$

Blindleistung

$$Q = \frac{P_1 \times \tan\varphi \times 100}{\eta} \text{ [kvar]}$$

Stromaufnahme

$$I = \frac{P \times 1000}{U \times \cos\varphi \times \sqrt{3}} \text{ [A]} \text{ oder } I = \frac{P_2 \times 1000 \times 100}{U \times \eta \times \cos\varphi \times \sqrt{3}} \text{ [A]}$$

Nennschlupf

$$s_N = \frac{n_S - n_B}{n_S} \times 100 \text{ [%]}$$

Bemessungsmoment

$$M_B = 9,55 \times P_B \times \frac{1000}{n_B} \text{ [Nm]}$$

Kenngrößen, Umrechnungen und Formeln technischer Maßeinheiten

in SI-Maßeinheiten (Systeme Internationale d'Unité)

Leistungsbedarf einiger Arbeitsmaschinen

Hubbewegung

$$P = \frac{F \times v}{\eta} \times 10^{-3} \text{ [kW]}$$

Drehbewegung

$$P = \frac{M \times n}{9550 \times \eta} \text{ [kW]}$$

Lüfterantrieb

$$P = \frac{V \times p}{\eta} \times 10^{-3} \text{ [kW]}$$

Pumpenantrieb

$$P = \frac{V \times p}{\eta} \times 10^{-3} \text{ [kW]}$$

P ... Leistung [kW]
 F ... Kraft [N]
 v ... Geschwindigkeit [m/s]
 η ... Wirkungsgrad
 M ... Drehmoment [Nm]
 n ... Drehzahl [1/min]
 V ... Fördermenge [m³/s]
 p ... gesamter zu überwindender Gegendruck [N/m²]

Drehmomente

Umrechnung von Drehmomenten bei Unter- oder Übersetzung

$$M_2 = \frac{M_1 \times n_1}{n_2}$$

n_1 ... Motordrehzahl [1/min]
 M_1 ... Motordrehmoment [Nm]
 n_2 ... Arbeitsdrehzahl [1/min]
 M_2 ... Drehmoment bei n_2 [Nm]

Trägheitsmoment

Beziehung zum Schwungmoment

$$J = \frac{GD^2}{4}$$

J ... Trägheitsmoment [kgm²]
 GD^2 ... Schwungmoment [kpm²]

Umrechnung von Trägheitsmomenten auf eine andere Drehzahl bei Unter- oder Übersetzung

$$J_2 = J_1 \times \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

n_1 ... Motordrehzahl
 J_1 ... Trägheitsmoment bei n_1
 n_2 ... Arbeitsdrehzahl
 J_2 ... Trägheitsmoment bei n_2

Trägheitsfaktor

$$FI = \frac{J_{\text{mot}} + J_{\text{fremd}}}{J_{\text{mot}}}$$

J_{mot} ... Trägheitsmoment Motor [kgm²]
 J_{fremd} ... Trägheitsmoment Arbeitsmaschine [kgm²]

$$J_{\text{ges}} = J_{\text{fremd}} + J_{\text{mot}}$$

Anlaufzeit

$$t_A \approx \frac{J_{\text{ges}} \cdot n_B}{9,55 \times M_{b_m}} \text{ in [s]}$$

J_{ges} = zu beschleunigendes Gesamtträgheitsmoment in kgm²
 n_B = Bemessungsdrehzahl in 1/min
 M_{b_m} = Beschleunigungsmoment in Nm

Formeln aus der Akustik

Schalldruckpegel

$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0} \text{ [dB]}$$

Bezugsschalldruck $p_0 = 2 \times 10^{-5}$ [Pa]

Schallleistungspegel

$$L_W = 10 \log \frac{P}{P_0} = L_P + L_S \text{ [dB]}$$

Bezugsschallleistung $P_0 = 10^{-12}$ [W]

Messflächenmaß

$$L_S = 10 \log \frac{S}{S_0} \text{ [dB]}$$

Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

L_p ... Schalldruckpegel [dB]

P ... Schallleistung [Pa]

p_0 ... Bezugsschalldruck [Pa]

L_W ... Schallleistungspegel [dB]

P ... Schallleistung [W]

P_0 ... Bezugsschallleistung [W]

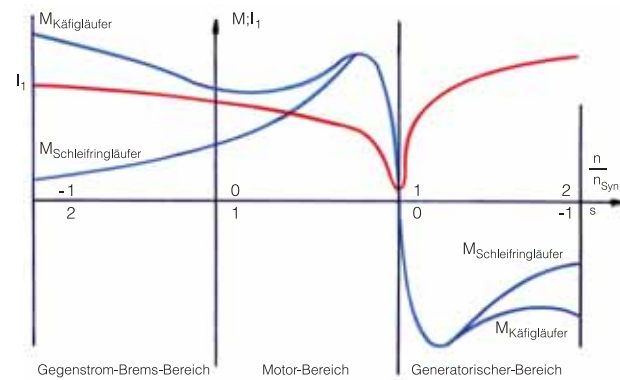
L_S ... Messflächenmaß [dB]

S ... Messfläche [m²]

S_0 ... Bezugsfläche [m²]

1. Drehmomentverhalten und Anlaufstrom

Das charakteristische Verhalten von Drehmoment und Strom bei Asynchronmaschinen für alle praktisch interessierenden Bereiche wird im Bild 1 angegeben.



- M = Drehmoment
- I₁ = Ständerstrom
- n/n_{Syn} = Verhältnis Drehzahl zur Synchrodrehzahl
- s = Schlupf

Bild 1 Charakteristischer Verlauf von Drehmoment und Strom bei Drehstrom-Asynchronmotoren

Die Drehmomentcharakteristika von Käfig- und Schleifringläufermotoren weichen im Bereich 1,2 < n/n_s < 0,8 wesentlich voneinander ab, da bei Käfigläufermotoren infolge der Käfiggestaltung der Effekt der Stromverdrängung gezielt in Erscheinung tritt. Das charakteristische Stromverhalten der beiden Maschinentypen ist dagegen praktisch gleich.

Für den Motor-Bereich sind aus diesen Kennlinien die für Drehstrommotoren charakteristischen Größen festgelegt. Anhand der prinzipiellen Kennlinie für den Käfigläufermotor werden diese in Bild 2 erläutert.

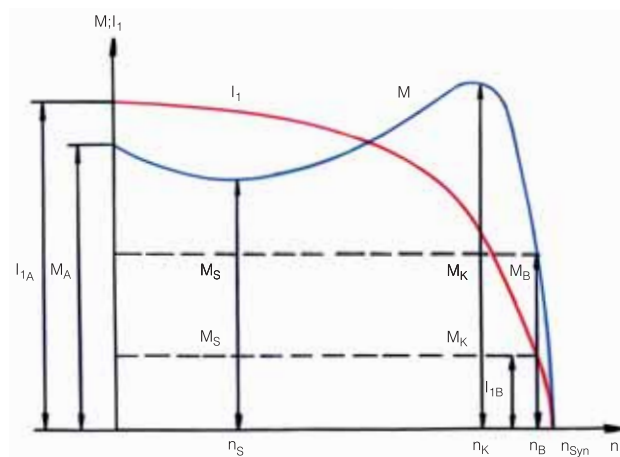


Bild 2 Charakteristische Verläufe von Drehmoment und Strom eines Käfigläufermotors

- I_A = **Anzugsstrom** (auch Anlauf- oder Kurzschlussstrom genannt). Höchster Strom, den der mit Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz gespeiste stillstehende Motor bei allen möglichen Läuferstellungen nach Abklingen der Ausgleichsvorgänge aufnimmt.
- M_A = **Anzugsmoment** (auch Anlauf- oder Stillstandsmoment genannt). Kleinstes Drehmoment, das am Wellenende des mit Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz gespeisten stillstehenden Motors bei allen möglichen Läuferstellungen nach Abklingen der Ausgleichsvorgänge auftritt.
- M_S = **Sattelmoment** (auch Hochlaufmoment genannt). Kleinstes Drehmoment, das am Wellenende des mit Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz gespeisten Motors im Bereich zwischen Stillstand und Kippdrehzahl bei langsamer Änderung der Drehzahl auftritt.
- n_S = dem Sattelmoment zugehörige **Satteldrehzahl**
- M_K = **Kippmoment**. Erstes Maximum des Drehmomentes am Wellenende der mit Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz gespeisten Maschine, wenn die Drehzahl, ausgehend von der Synchrodrehzahl, langsam verringert wird.
- M_B = **Bemessungsdrehmoment**
- n_B = **Bemessungsdrehzahl**
- n_{Syn} = **Synchrodrehzahl**

Es ist üblich, die Größen für Drehmomente und Strom auf die Bemessungsdaten des Motors zu beziehen:

- Relativer Anzugsstrom $i_A = \frac{I_A}{I_B}$
- Relatives Anzugsmoment $m_A = \frac{M_A}{M_B}$
- Relatives Sattelmoment $m_S = \frac{M_S}{M_B}$
- Relatives Kippmoment $m_K = \frac{M_K}{M_B}$

Mindestwerte für relative Kipp-, Sattel- und Anzugsmomente für Drehstrommotoren sind in DIN EN 60034-12, festgelegt.

Die tatsächlich erreichten Kennwerte moderner Standardmotoren übertreffen im Allgemeinen deutlich diese Mindestanforderungen. Für Käfigläufermotoren werden die charakteristischen Daten des Strom- und Drehmomentverhaltens in den Technischen Informationen angegeben. Damit ist es möglich, mit genügender Genauigkeit die Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie, z.B. zum Zweck der Anlaufbeurteilung für Käfigläufermotoren, zu konstruieren.

2. Betriebskennlinien

Unter Betriebskennlinien wird der Verlauf wesentlicher Betriebswerte eines Motors im stabilen Arbeitsbereich zwischen Leerlauf und dem Bereich um die Bemessungsleistung verstanden. Diese Werte werden allgemein in Abhängigkeit von der abgegebenen Leistung aufgetragen (Bild 3).

Die Betriebskennlinien sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurteilung von Antrieben, besonders bezüglich des Teillastverhaltens und auch bei Überlastung. Die Teillastwerte für cos φ und Wirkungsgrad der Standardmotoren finden Sie im Kapitel 3 dieses Kataloges. Durch Messung der aufgenommenen Leistung oder des Ständerstromes sind alle weiteren Betriebswerte, insbesondere die abgegebene Leistung und damit die tatsächliche Belastung, leicht zu ermitteln. Die Betriebskennlinien finden Sie für die Standardmotoren in unserem elektronischen Katalog oder Sie können sie im Bedarfsfall vom Motorhersteller anfordern.

Die wesentlichsten Betriebswerte, wie Wirkungsgrad η und Leistungsfaktor cos φ, sind von der Motorprojektion her so festgelegt, dass sie bei Bemessungsleistung P_{2B} ein Optimum erreichen.

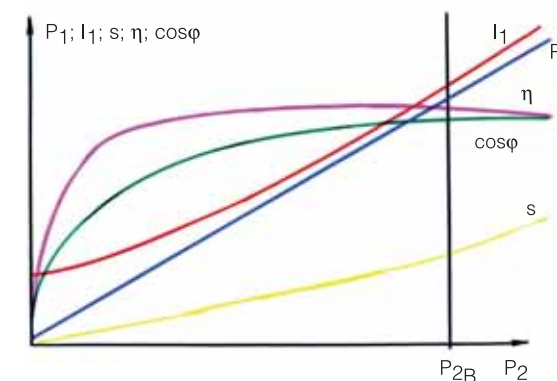


Bild 3 Betriebskennlinien eines Asynchronmotors

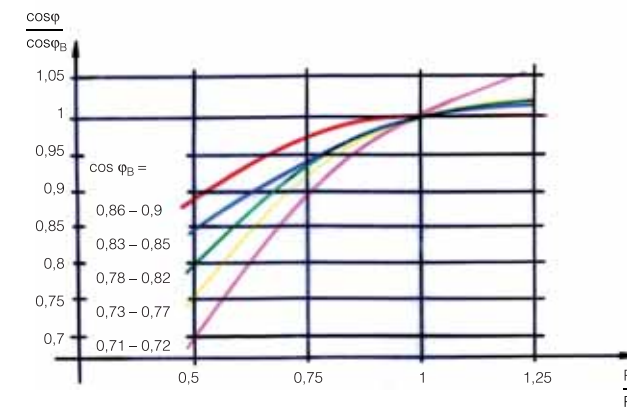


Bild 5 Leistungsfaktoren im Teil- und Überlastbereich

Dabei unterliegt der Wirkungsgrad in einem relativ weiten Bereich nur geringen Schwankungen. Beim Leistungsfaktor muss jedoch im Teillastbereich mit einem wesentlichen Abfall gerechnet werden. Eine zahlenmäßige Einschätzung lassen für die meisten Fälle die Bilder 4 und 5 zu.

Die Bemessungswerte der Betriebsdaten können den jeweiligen technischen Informationen oder dem Leistungsschild eines Motors entnommen werden. Für Motoren, bei denen der Wirkungsgrad nicht auf dem Leistungsschild angegeben ist, kann er aus den üblichen Daten nach folgender Beziehung bestimmt werden:

$$\eta_B = \frac{P_{2B}}{\sqrt{3} \cdot U_{1B} \cdot I_{1B} \cdot \cos \varphi_B} \cdot 100\%$$

In den Betriebskennlinien wird meistens der Schlupf s angegeben. Die dazugehörige Drehzahl ist damit wie folgt zu ermitteln:

$$n = n_{Syn} (1 - s)$$

$$n_{Syn} = \text{Synchrodrehzahl}$$

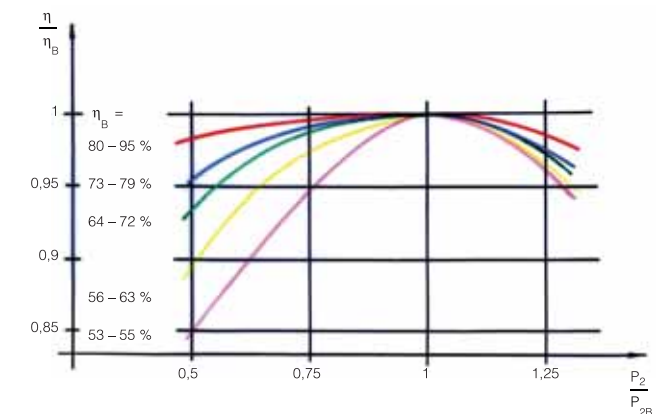


Bild 4 Wirkungsgrade im Teil- und Überlastbereich

3. Polumschaltbare Motoren

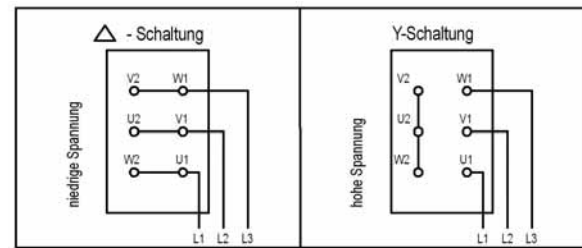
Die polumschaltbaren Motoren entsprechen in ihrem mechanischen Aufbau den Käfigläufermotoren der Grundausführung. Die An- und Einbaumaße sind demzufolge die gleichen, mit Ausnahme einiger Ausführungen mit drei und vier Drehzahlen, bei denen ein größerer Klemmkasten erforderlich ist. In diesen Ausführungen ändern sich die Maße HD (p) und O (r) gegenüber den Maßzeichnungen der Grundausführung.

Die Polumschaltung wird durch entsprechende Auslegung der Ständerwicklung erreicht. Motoren mit zwei Drehzahlen, die im Verhältnis 1:2 stehen, erhalten vorzugsweise eine Dahlanderwicklung. Bei zwei Drehzahlen in anderen Drehzahlverhältnissen wird der Motor mit zwei getrennten Wicklungen ausgestattet. Bei drei und mehr Drehzahlen sind zwei Wicklungen notwendig, von denen eine oder auch beide als Dahlanderwicklung gefertigt sind.

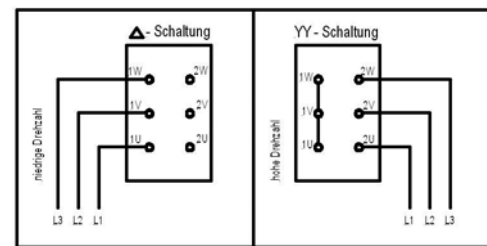
Polumschaltbare Motoren sind für direkte Einschaltung ausgelegt (niedrigste Drehzahlstufe). Die Einschaltung einer höheren Drehzahl soll grundsätzlich über die davorliegenden, niedrigeren Drehzahlstufen erfolgen. Für das Zurückschalten (Bremsen) sind die Hinweise unter 10. zu beachten.

Die Bezeichnung der Anschlussklemmen erfolgt nach DIN EN 60034-8.

Beispielklemmenpläne sind im Bild 6 dargestellt.



KP 0001 Standardmotor in Schaltung Δ/Y



KP 0003 Polumschaltbarer Motor in Dahlanderschaltung

Bild 6 Klemmenpläne (Beispiele)

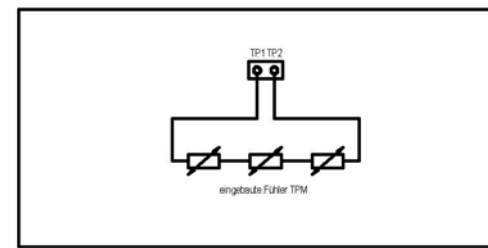
In immer größerem Umfang werden Kurzschlussläufermotoren zur Drehzahlsteuerung bzw. beim Einsatz eines Motors für unterschiedliche Drehzahlen am Frequenzumrichter betrieben. Über eine entsprechende Programmierung des Frequenzumrichters kann der Antrieb für jeden Drehzahlpunkt optimal angepasst und ausgelegt werden. So ist es beispielsweise bei Pumpen und Ventilatoren möglich, den Betriebspunkt des Antriebs dem

Für polumschaltbaren Motoren gelten, bezogen auf die einzelnen Pol- bzw. Drehzahlen, die in 1. getroffenen Aussagen mit Ausnahme der Forderungen bezüglich der Mindestwerte für relative Kipp-, Sattel- und Anzugsmomente, die ausdrücklich aus der DIN EN 60034-12 ausgenommen sind.

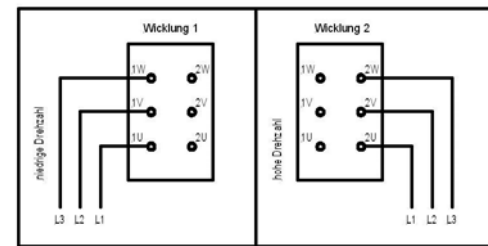
Polumschaltbare Käfigläufermotoren eignen sich z. B. für den Antrieb von Werkzeugmaschinen. Durch ihren Einsatz können sie Schaltgetriebe ersetzen oder den Regelbereich eines solchen wesentlich erweitern.

Sie können in vielen Antriebsfällen auch Schleifringläufermotoren ersetzen, wobei sie den Vorteil eines höheren Wirkungsgrades bei niedrigen Drehzahlstufen haben. Die polumschaltbaren Motoren verbinden die einfachen und robusten Eigenschaften des Käfigläufermotors mit einer stufenweise steuerbaren Drehzahl. Nicht zuletzt deswegen werden sie für viele Sonderantriebe verwendet:

- Hebezeugmotoren (genaues Einfahren auf Flurhöhe mit niedriger und Fahren mit hoher Drehzahl)
- Supportverstellungen (Anstellen mit niedriger und Zurückfahren mit hoher Drehzahl)
- Hobelmaschinen (Arbeitsgang niedrige und Rücklauf hohe Drehzahl)
- Pumpen, Gebläse, Textilmaschinen und ähnliche Antriebe



KP 1000 Ein Satz thermischer Wicklungsschutz



KP 0006 Polumschaltbarer Motor mit 2 Wicklungen

jeweils geforderten Volumenstrom anzupassen. Gegenüber der Volumenstromsteuerung über Drosseln oder polumschaltbaren Motoren tritt damit gleichzeitig ein hoher Effekt bei der Einsparung von Elektroenergie auf. Weitere Hinweise zum Umrichterbetrieb entnehmen Sie bitte unserem Katalog „HK 06 – Drehzahlvariable Antriebe“.

4. Spannungsumschaltbare Motoren

Spannungsumschaltbare Motoren können bei gleicher Bemessungsleistung an Netzen unterschiedlicher Spannung betrieben werden. Sie entsprechen in ihrem konstruktiven Aufbau den Motoren in Grundausführung. Die An- und Einbaumaße sind folglich die gleichen bis auf einige Baugrößen, die wegen des benötigten Klemmsockels mit 9 oder 12 Anschlussbolzen einen größeren Klemmkasten brauchen. Bei diesen Ausführungen ändern sich die Maße HD (p) und O (r) gegenüber den Maßzeichnungen der Grundausführung. Die Spannungsschaltung wird durch entsprechende Auslegung der Ständerwicklung erreicht. Dazu wird die Wicklung in zwei Gruppen hergestellt, die je nach Erfordernis in Reihe oder parallel geschaltet werden.

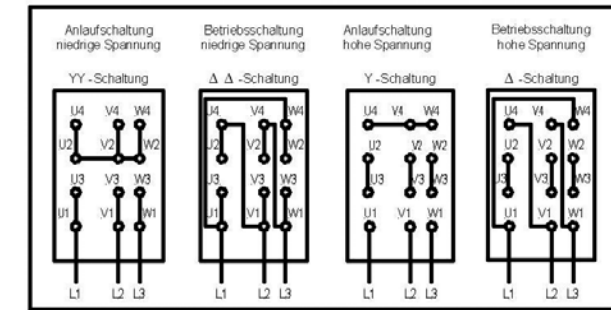


Bild 7 Klemmenpläne für 2 Spannungen und Y-Δ-Anlauf

5. Einsatz normaler Drehstrom-Asynchronmotoren als Einphasenmotoren

Prinzipiell kann jeder Drehstrom-Käfigläufer-Motor auch am Einphasennetz betrieben werden, wenn man mittels eines Betriebskondensators für eine notwendige Phasenverschiebung sorgt („Steinmetzschaltung“). Die Schaltung ist Bild 8 zu entnehmen.

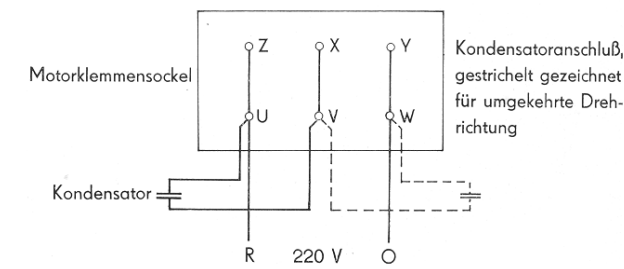


Bild 8 Anschluss eines Drehstrommotors 230/400 V als Einphasenmotor mit Betriebskondensator

Die Größe des Kondensators ist wichtig für einen störungsfreien Betrieb. Um ein entsprechendes Anlaufmoment zu erhalten, wird zur Phasenverschiebung des Kurzschlussstromes eine große Kapazität benötigt. Um eine, dem Bemessungsbetrieb des Motors angepasste

Abgegebene Leistung P ₂ bei Einphasenbetrieb in kW	Kapazität C in µF	
	bei 3000 U/min	bei 1500 und 1000 U/min
0,2	16 – 20	20 – 30
0,4	25 – 40	30 – 40
0,6	40 – 50	50 – 60
0,8	60 – 80	70 – 90
1,0	80 – 100	90 – 100
1,2	100 – 120	120 – 140
1,4	120 – 140	140 – 160

Üblich sind folgende Spannungskombinationen:

- 400/690V in der Wicklungsschaltung Δ/Y
Diese Ausführung entspricht der Grundausführung. Sie ist einsetzbar bei:
400 V für direkte bzw. Y/Δ-Einschaltung
690 V nur für direkte Einschaltung
Es tritt hierbei keine Leistungsminderung auf.
- 230/400 V in der Wicklungsschaltung Δ/Y
analog 400/690 V in Wicklungsschaltung Δ/Y
- 230/460 V in der Wicklungsschaltung ΔΔ/Δ
analog 230/400 V in der Wicklungsschaltung ΔΔ/Δ, jedoch ohne Leistungsreduzierung

Andere Spannungsverhältnisse erfordern eine Anfrage an das Herstellerwerk.

Der Einsatz von spannungsumschaltbaren Elektromotoren bewährt sich in erster Linie für ortsveränderliche Aggregate (z. B. Schiffsbau), bei denen der Anschluss an Netze unterschiedlicher Spannungen betriebsbedingt ist.

Phasenverschiebung zu erreichen, darf die Kapazität des Kondensators nicht zu groß gewählt werden. Zur Verbesserung des Anlaufverhaltens kann dem Betriebskondensator ein Anlaufkondensator parallel geschaltet werden, der nach erfolgtem Hochlauf abgeschaltet wird. Wird die Kondensatorgröße an Hand der nachstehenden Tabelle gewählt, erreicht man folgendes Betriebsverhalten:

- Leistung maximal 70 % der Drehstromleistung
- Anzugsmoment etwa 20 – 30 % des Bemessungsmomentes bei Einphasenbetrieb

Wegen des geringen Anzugsmomentes und der ungünstigen Hauptcharakteristik können diese Motoren nur bei entlastetem Anlauf eingesetzt werden, z. B. Lüfterantriebe.

Die Motorbetriebskondensatoren sind in der Regel für eine Dauerbetriebsspannung von 1,2 – 1,5 mal Netzspannung auszulegen, d. h. bei 230 V Netz für mindestens 276 V. Bei anderen Netzspannungen ist die Kondensatorgröße im umgekehrten Verhältnis des Quadrates der Netzspannung umzurechnen.

Der Einsatz von Drehstrommotoren mit Dauerbetriebskondensator als Einphasenmotor ist aus technisch-ökonomischen Gründen nur bis etwa 1 bis 2 kW Einphasenleistung sinnvoll.

6. Die Auswahl eines Motors

Die Projektierung des Antriebs und die Auswahl des richtigen Motors bestimmen entscheidend das Aufwand-Nutzen-Verhältnis, verhindern Fehlschläge beim Einsatz und beeinflussen entscheidend die ökonomische Effizienz. Bei der Auswahl sind alle wirksamen Einflussfaktoren, wie Leistungsbedarf, Betriebsart, Drehzahl, Netzverhältnisse, Anlauf-, Brems- und Steuerungsbedingungen, Lager- und Wellenbelastungen und Umgebungsbedingungen im Komplex zu beachten.

7. Gegendrehmoment und Leistungsbedarf, Trägheitsmoment

Die durch eine angetriebene Maschine geforderte mechanische Leistung bei Dauerbetrieb oder während der Beharrungsphase bei einer beliebigen Betriebsart wird grundsätzlich bestimmt durch die Beziehung

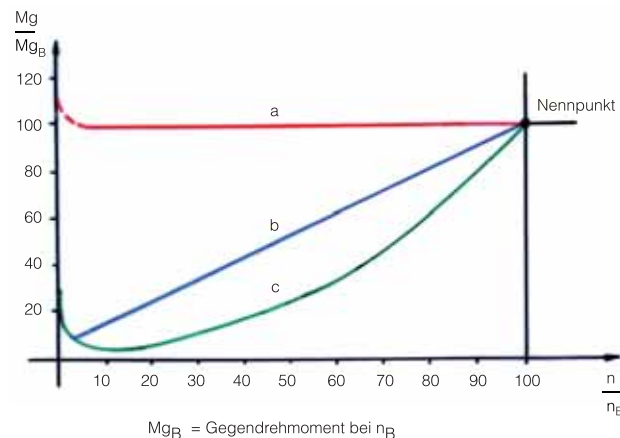
$$P_A = \frac{M_g \cdot n_A}{9550} \text{ in kW}$$

mit M_g = Gegendrehmoment der angetriebenen Maschine in Nm
 n_A = Drehzahl der angetriebenen Maschine in U/min

Bei direkt gekoppelten Antrieben ist dies auch gleichzeitig der vom Motor geforderte Leistungsbedarf ($P_A = P_2$). Ist zwischen Arbeitsmaschine und Antriebsmotor ein Drehmomentwandler (Getriebe, Riemenantrieb) geschaltet, ergibt sich der Leistungsbedarf für den Motor zu

$$P_2 = \frac{P_A}{\eta_G} = \frac{M_g \cdot n_A}{9550 \cdot \eta_G} \text{ in kW}$$

mit η_G = Wirkungsgrad des Drehmomentwandlers



Bei entsprechender Auswahl kann häufig die Grundausführung eingesetzt werden. Deshalb wird bei den verschiedenen Betriebsarten davon ausgegangen, dass eine Rückführung auf Betriebsart S1 (Dauerbetrieb) und damit der Einsatz von Motoren mit der Grundbetriebsart erfolgt.

Während die zuvor genannten Beziehungen für rein rotatorische Bewegungsabläufe gelten, ist das Gegenmoment bei Arbeitsmaschinen mit geradlinigen Bewegungen wie folgt zu bestimmen:

$$M_g = 9,56 \cdot \frac{F_A \cdot v}{n_M \cdot \eta_G} \text{ in Nm}$$

mit F_A = Belastungskraft in N
 v = Geschwindigkeit in m/s
 n_M = Motordrehzahl in U/min

Das Gegendrehmoment bzw. der Leistungsbedarf von Arbeitsmaschinen ist im Allgemeinen drehzahlabhängig. Für eine bessere Verständigung zwischen Motorhersteller und -anwender sollen einige charakteristische Gegenmomentverläufe angegeben und beschrieben werden (Bild 9)

- **Drehmoment praktisch konstant über der Drehzahl (a)**
Dieses Verhalten findet man z. B. bei Hebezeugen, Winden, Förderbändern, Verdichtern, bei Förderung gegen konstante Drücke u. ä.
- **Drehmoment steigt linear mit der Drehzahl (b)**
z. B. beim Antrieb von elektrischen Generatoren gegen konstante Belastung, Frequenzumformern u. ä.
- **Drehmoment steigt mit einer bestimmten Potenz (z. B. parabolförmig) der Drehzahl (c)**
Dieses Verhalten findet man beim Antrieb von Lüftern, Kreiselpumpen, Zentrifugen u. ä.

Bild 9 Charakteristische Gegenmoment-Kennlinien von Arbeitsmaschinen

Ist das Trägheitsmoment einer angetriebenen Maschine nach bekannten Verfahren für die Drehzahl dieser Maschine bestimmt, so lässt sich wie folgt auf die Drehzahl der Motorwelle umrechnen:

$$J_F = \left(\frac{n_A}{n_M}\right)^2 J_A$$

mit J_A = Trägheitsmoment der angetriebenen Maschine bei n_A

Das Gesamtträgheitsmoment eines Antriebs setzt sich zusammen aus

- $J = J_M + J_F$
 mit J_M = Trägheitsmoment des Motors (aus den Technischen Informationen der jeweiligen Motorreihe zu entnehmen)
 J_F = auf die Motordrehzahl bezogene Summe der Trägheitsmomente der angetriebenen Teile

8. Die Motorauswahl bei verschiedenen Betriebsarten

In diesem Abschnitt soll die Motorauswahl bezüglich der elektrischen/thermischen Beanspruchung behandelt werden. Für die Bestimmung der Motorleistung ist nicht allein die Belastung während des Beharrungszustandes maßgebend, auch die dynamischen Vorgänge müssen entsprechende Berücksichtigung finden. Kriterium ist dabei letztlich die Einhaltung der zulässigen Wicklungserwärmung.

Voraussetzung für die Zuordnung zu einer Betriebsart ist das Belastungsdiagramm oder Arbeitsspiel, das die vom Antrieb geforderten Drehmomente oder Leistungen, bezogen auf die gewünschte Motordrehzahl, in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf darstellt.

8.1. Motorleistung bei Dauerbetrieb (Betriebsart S1)

Auf Grund unveränderlicher oder nur schwankender Belastung ist die Motorauswahl einfach. Aus den technischen Informationen ist der Motor auszuwählen, dessen Leistung gleich oder größer als die konstante oder effektive Belastung ist. Bei konstanter Belastung gilt also für die Motorauswahl

$$P_{2B} \geq P_A = \frac{M_g \cdot n_A}{9550}$$

mit M_g = Gegendrehmoment der Arbeitsmaschine in Nm
 P_{2B} = Motorbemessungsleistung (Listenleistung) in kW
 P_A = Leistungsbedarf einer Arbeitsmaschine in kW
 n_A = Drehzahl der Arbeitsmaschine in U/min

Bei schwankender Belastung ist die Auswahl nach folgenden Kriterien vorzunehmen:

$$P_{2B} \geq P_{Am} = \frac{M_{geff} \cdot n_A}{9550}$$

$$M_{geff} = \sqrt{\frac{M_1^2 \cdot t_1 + M_2^2 \cdot t_2 + \dots + M_n^2 \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}}$$

mit M_{geff} = effektives Gegenmoment in Nm
 P_{Am} = mittlerer Leistungsbedarf der Arbeitsmaschine in kW

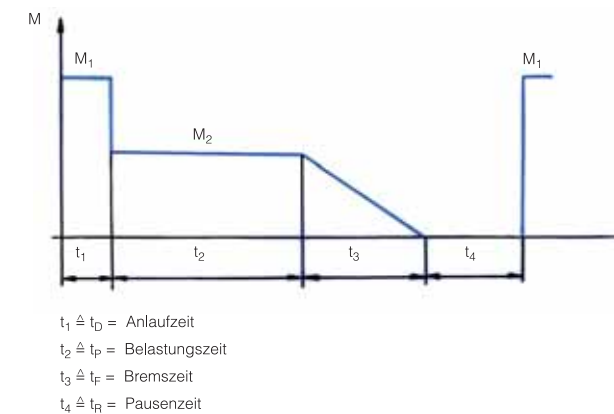


Bild 10 Beispiel eines Arbeitsspiels

Die einzelnen Belastungsabschnitte müssen dabei genügend klein sein, d. h. $t_n < \tau_1$ oder $t_n \ll \tau_2$, wobei τ_1 und τ_2 die thermischen Zeitkonstanten des Motors darstellen. Für die Grundreihe K21R ... sind die Werte für τ_1 und τ_2 sowie weitere Werte für die Schaltbetriebsberechnung am Ende dieses Abschnitts aufgeführt. Ist t_n größer, so ist der Motor nach dem höchsten auftretenden Belastungsabschnitt auszuwählen.

Bei der Auswahl des Motors für Dauerbetrieb ist wichtig, dass

- die Bemessungsleistung des gewählten Motors möglichst dicht oberhalb des Leistungsbedarfes liegt, da stark unterbelastete Motoren mit schlechten Betriebswerten arbeiten, andererseits Überlastungen wegen der hohen Ausnutzung moderner Motoren nur in sehr geringem Umfang zulässig sind
- die Häufigkeit des Einschaltens des Antriebes zu beachten ist. Treten, je nach Schwere des Anlaufs, z. B. mehrere Einschaltungen pro Stunde auf, ist Rückfrage mit dem Hersteller erforderlich. Die Projektierung ist nach den im Folgenden abgegebenen Regeln für Schaltbetrieb vorzunehmen, es handelt sich nicht mehr um S1-Betrieb.

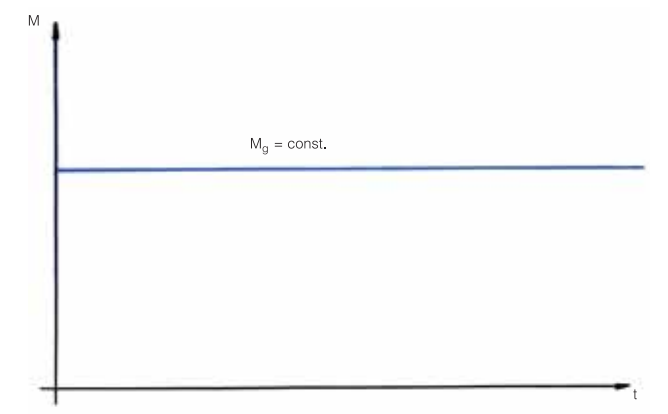


Bild 11 Gegenmoment bei Dauerbetrieb S1

8.2. Motorleistung bei Kurzzeitbetrieb (Betriebsart S2)

Mit dem aus den vorigen Beziehungen ermittelten Leistungsbedarf P₂ für die Belastungsphase bei S1 ist zunächst eine Motorauswahl zu treffen. Dann sind die Bedingungen für das Vorliegen der Betriebsart S2 zu überprüfen.

Dafür gilt: Betriebszeit $t_p < 3 \cdot \tau_2$
 Pausenzeit $t_R > 3 \cdot \tau_{2St}$
 mit τ_2 = thermische Zeitkonstante des Motors im Betrieb
 τ_{2St} = thermische Zeitkonstante des Motors im Stillstand (Abkühlung)

Im Allgemeinen sind die Bedingungen für Kurzzeitbetrieb S2 für Betriebszeiten bis zu etwa 60 min und entsprechend größer bemessenen Pausenzeiten erfüllt. Vorzugswerte für die Betriebszeit sind in nachfolgender Tabelle gegeben. Die für den ausgewählten Motor zulässige Leistung P_{S2} bei Betriebsart S2 ist nach folgender Beziehung zu bestimmen:

Die Motorauswahl wurde richtig getroffen, wenn $P_{S2} \geq P_A$, wobei P_A der tatsächliche Leistungsbedarf ist. Gegebenenfalls ist die Nachrechnung mit den nächstliegenden Motorengrößen zu wiederholen.

Die Leistung bei Kurzzeitbetrieb S2 liegt höher als die Motorbemessungsleistung P_{2B}. Als weitere Grenzbedingung ist deshalb das relative Kippmoment zu beachten. Entsprechen DIN EN 60034-1 gilt:

$$P_{S2} = P_{2B} \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{K_1}{K_2}\right) \cdot q - \frac{K_1}{K_2}}$$

$$\frac{M_K}{M_{BS2}} \geq 1,6$$

$$\text{mit } q = \left(1 - \frac{\Theta_2}{\Theta} \cdot e^{-\frac{t_{S2}}{\tau_2}}\right)^{-1}$$

mit M_K = Kippmoment des gewählten Motors
 M_{BS2} = Bemessungsmoment des Motors bei P_{S2}

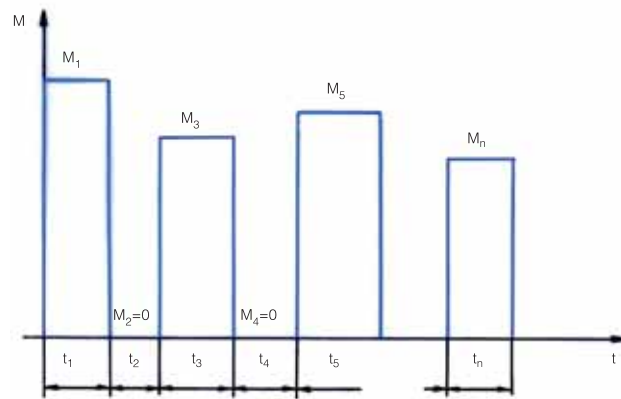
- q = Verlustgrößenfaktor
- P_{2B} = Motorbemessungsleistung bei S1 laut technischer Information
- K₁/K₂ = Verhältnis von Leerlauf- zu Lastverlusten beim Nennbetrieb des Motors
- Θ₂/Θ = Verhältnis der Übertemperatur des mit τ₂ ablaufenden Vorgangs zur Gesamtübertemperatur
- t_{2S} = Belastungszeit bei S2

Wird diese Bedingung nicht eingehalten, ist, unabhängig von der thermischen Auslastung, ein größerer Motor zu wählen.

Kurzzeichen		Bemessungsdaten	
		Art	Vorzugswert
S1		Betriebszeit	dauernd
	S2	Betriebszeit	0,5; 1; 3; 5; 10; 30; 60; 90 min
	S3	Spieldauer	10 min
	S4	Schalthäufigkeit	60, 90, 120 240, 600 c/h
	S5	Relative Einschaltdauer	15%; 25%; 40%, 60%
	S6	Trägheitsmomentenfaktor FI	1,2; 1,6; 2; 2,5; 4
	S7		
	S8		

8.3. Motorleistung bei Schaltbetrieb (Betriebsart S3, S4, S5, S7)

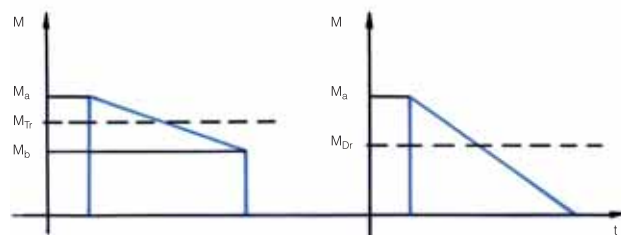
Ausgehend von einem bezüglich der Übergangsvorgänge evtl. unvollständigen Belastungsdiagramm (Arbeitsspiel) muss zunächst eine überschlägige Motorauswahl getroffen werden. Dazu kann das bereits aufgeführte Effektivmomentverfahren angewendet werden.



$$M_{geff} = \sqrt{\frac{M_1^2 \cdot t_1 + M_2^2 \cdot t_2 + M_3^2 \cdot t_3 + \dots + M_n^2 \cdot t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}}$$

Bild 12 Vereinfachte Gegenmomentverläufe bei Aussetz- bzw. Schaltbetrieb

Trapez- und dreieckförmige Abschnitte des Arbeitsspiels können dabei wie folgt auf ein konstantes Moment während der Belastungsphase umgerechnet werden.



$$M_{Tr} = \sqrt{\frac{M_a^2 + M_b \cdot M_c + M_b^2}{3}}$$

$$M_{Dr} = \frac{M_a}{\sqrt{3}}$$

Bild 13 Trapez- und dreieckförmig verlaufende Gegenmomente

Die überschlägige Leistung ergibt sich dann zu

$$P_A = \frac{M_{geff} \cdot n_A}{9550} \text{ in kW}$$

Eventuell ist mit Rücksicht auf häufige Übergangsvorgänge bereits ein größerer Motor auszuwählen. Nun kann die zulässige Schalthäufigkeit des ausgewählten Motors unter den vorliegenden Bedingungen nachgerechnet werden.

$$Z_{zul} = \frac{1}{FI} \cdot f_B \cdot f_S \cdot Z_0 \quad FI = (J_M + J_F) / J_M$$

- mit Z_{zul} = zulässige Schalthäufigkeit
- FI = Trägheitsmomentenfaktor
- f_B = Belastungsfaktor
- f_S = Schaltungsfaktor für die Art der Schaltung
- Z₀ = Leerschalthäufigkeit in c/h

Der Belastungsfaktor f_B berücksichtigt die relative Einschaltdauer (ED) des Antriebes und den Verlustfaktor f_V des ausgewählten Motors. Er ist definiert zu

$$f_B = (1 - m_g^2) \frac{ED}{100\%} + f_V (1 - \frac{ED}{100\%})$$

Der Schaltungsfaktor f_S berücksichtigt insbesondere die Art der angewandten Bremsung.

$$f_S = 1 - \frac{m_g}{m_A} \quad \text{für Schaltbetrieb mit mechanischer Bremsung (z. B. S4)}$$

$$f_S = 1 - \left(\frac{m_g}{m_R}\right)^2 \quad \text{für Schaltbetrieb mit Gegenstrombremsung oder Reversierbetrieb (z. B. S5 und S7)}$$

$$f_S = 1,08 \frac{(1 + \frac{m_g}{m_B})(1 - \frac{m_g}{m_A})}{2 + \frac{m_g}{m_B} - \frac{m_g}{m_A}} \quad \text{für den Schaltbetrieb mit Gleichstrombremsung}$$

Für den Fall, dass das Gegenmoment während des Anlaufs bzw. Hochlaufs kleiner ist als während des Betriebes mit Bemessungsdrehzahl, muss wie folgt verfahren werden:

- Der Schaltungsfaktor f_S ist mit dem mittleren relativen Gegenmoment während des Hochlaufs zu berechnen.
- Der Belastungsfaktor f_B wird mit dem bei Bemessungsdrehzahl auftretenden relativen Gegenmoment bestimmt.

Für Z₀ ist bei Schaltbetrieb mit mechanischer Bremsung und Gleichstrombremsung der Wert Z_{0A}, bei Schaltbetrieb mit Gegenstrombremsung und Reversierschaltung der Wert Z_{0R} zu verwenden.

- m_g = relatives Widerstandsmoment (Lastmoment) bezogen auf das Bemessungsmoment des Motors
- ED = relative Einschaltdauer in %
- f_V = Verlustfaktor
- m_A = mittleres relatives Anlaufmoment
- m_R = mittleres relatives Reversiermoment
- m_B = mittleres relatives Gleichstrom-Bremsmoment

Zur Vervollständigung des Belastungsdiagramms und zur genauen Berechnung der relativen Einschaltdauer ED sind die Zeiten für die Übergangsvorgänge wie folgt zu bestimmen:

$$\text{Anlaufzeit } t_D = T_{AN} \frac{FI}{m_A - m_g}$$

$$\text{Reversierzeit } t_{Rev} = 2 T_{AN} \frac{FI}{(m_R - m_g)(1 + m_g / m_R)}$$

$$\text{Bremszeit } t_F = T_{AN} \frac{FI}{m_B + m_g}$$

mit T_{AN} = $\frac{J_M \cdot n_B}{9,55 \cdot M_B}$ = Normalanlaufzeit des Motors in s

- J_M = Trägheitsmoment des Motors in Nm²
- n_B = Bemessungsdrehzahl in U/min
- M_B = Bemessungsdrehmoment in Nm

Die Größe von m_B richtet sich nach der verwendeten Bremsung und der Höhe des Erregerstromes und lässt sich nicht allgemein angeben (siehe auch Punkt 10).

Abschließend ist die Einhaltung einer genügenden Drehmomentüberlastbarkeit zu prüfen.

$$\text{Es muss gelten } \frac{M_K}{M_{gmax}} \geq 1,6$$

- mit M_K = Kippmoment des gewählten Motors
- M_{gmax} = maximales Gegenmoment im Arbeitsspiel

Speziell bei der Aussetzbetriebsart S3 genügt zur Bestimmung der erforderlichen Motorleistung die Anwendung des Effektivmomentverfahrens. Definitionsgemäß brauchen Schaltvorgänge hierbei nicht berücksichtigt werden.

$$M_{geff} = \sqrt{\frac{M_g^2 \cdot t_p}{t_p + t_R}}$$

- mit t_p = Belastungszeit
- t_R = Pausenzeit

Für die Motorauswahl gilt dann

$$P_{2B} \geq P_A = \frac{M_{geff} \cdot n_A}{9550} \text{ in kW}$$

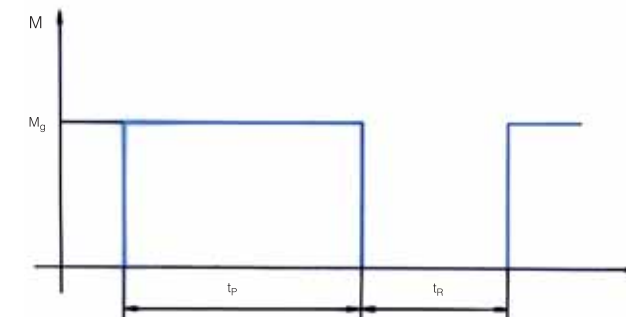


Bild 14 Arbeitsspiel bei Betriebsart S3

8.4. Motorleistung bei ununterbrochenem periodischen Betrieb (Betriebsart S6)

Zur Bestimmung der erforderlichen Motorleistung ist das Effektivmomentverfahren geeignet. Die in der Leerlaufphase auftretenden Verluste sind dabei zu berücksichtigen. Nach Vorauswahl eines Motors ergibt sich das Effektivmoment zu:

$$M_{\text{geff}} = \sqrt{\frac{M_0^2 \cdot t_p + (f_0 \cdot M_B)^2 \cdot t_v}{t_p + t_v}}$$

mit M_G = Gegenmoment (Lastmoment)
 M_B = Motorbemessungsmoment
 t_p = Belastungszeit

t_v = Leerlaufzeit
 f_0 = Verhältnis Leerlaufverluste zu Gesamtverluste bei Bemessungsmoment (kann allgemein mit 0,4 bis 0,5 angesetzt werden)

$$\text{Für die richtige Auswahl gilt } P_{2B} \geq P_A = \frac{M_{\text{geff}} \cdot n_A}{9550} \text{ in kW.}$$

Die Überprüfung auf Drehmomentenüberlastung ist wie unter 8.3. vorzunehmen.

8.5. Motorleistung bei ununterbrochenem periodischen Betrieb mit Last-/Drehzahländerungen (Betriebsart S8)

Zur Auswahl eines Motors für diese Betriebsart lassen sich keine allgemein gültigen Gesetzmäßigkeiten angeben, da die Übergangsvorgänge infolge der hohen thermischen Belastung wesentlich die Motorgröße beeinflussen. Es ist deswegen eine Anfrage im Herstellerwerk mit folgenden Angaben notwendig:

- Arbeitsmaschine
- Vollständiges Arbeitsspiel (Gegenmomente und Betriebszeiten bei den jeweilig vorgesehenen Motordrehzahlen)
- Trägheitsmoment der Arbeitsmaschine einschließlich Übertragungselemente unter Angabe der Bezugsdrehzahl
- Einschaltdauer pro Arbeitsspiel und vorgesehene Schalthäufigkeit
- Angaben zu eventuellen Bremsvorgängen am Ende des Arbeitsspiels; Bremsart und Bremsmoment

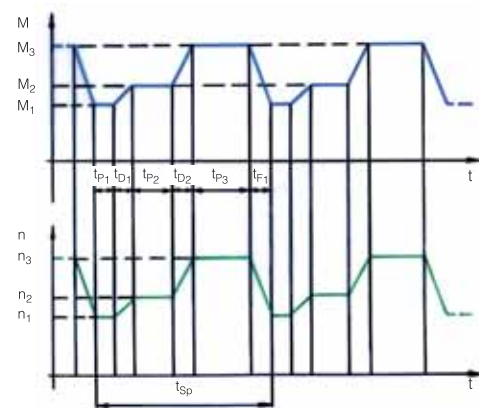


Bild 15 Arbeitsspiel bei Betriebsart S8

8.6. Betrieb mit nichtperiodischen Last- und Drehzahländerungen (Betriebsart S9) und Betrieb mit einzelnen konstanten Belastungen (S10)

Für diese Betriebsart wird ein entsprechender Motor mit konstanter Belastung entsprechend Betriebsart S1 unter

Berücksichtigung der bei diesem Betrieb häufig auftretenden Überlastungen ausgewählt.

9. Anlassen beim Käfigläufermotor

Direkte Einschaltung

Bei der direkten Einschaltung wird der Motor unmittelbar auf das Netz entsprechend der Bemessungsspannung des Motors geschaltet. Diese Methode ist als einfachste und zuverlässigste Einschaltart für Käfigläufermotoren vorrangig anzuwenden. Dabei kann die volle Leistungsfähigkeit des Motors bezüglich des Hochlaufverhaltens genutzt werden. Die Wärmebelastung für den Motor ist bei dieser Einschaltart gewöhnlich am geringsten. Anläufe gegen konstante oder stark ansteigende Gegenmomentverläufe in Abhängigkeit von der Drehzahl sowie die Beschleunigung großer Schwungmassen (Schweranlauf) erfordern zwingend diese Einschaltart.

Beim direkten Einschalten wird natürlich das Netz mit dem vollen Anzugsstrom des Motors belastet, der im allgemeinen, abhängig von Baugröße und Polzahl des Motors, das 4- bis 8-fache des Motorbemessungsstromes betragen kann. Man kann bei den heute vorhandenen stabilen Netzen davon ausgehen, dass diese günstige Einschaltart in fast allen Fällen anwendbar ist.

Für Netzverhältnisse und Antriebsbedingungen, die eine direkte Einschaltung nicht zulassen, werden einige Anlassverfahren in den folgenden Punkten angeführt.

Stern-Dreieck-Einschaltung

Für die Anwendung der Y/Δ-Einschaltung sind nur Motoren geeignet, deren Betriebswicklung in Δ geschaltet ist und alle 6 Wicklungsenden an das Klemmenbrett herausgeführt sind (also z. B. 230 Δ, 400 Δ, 500 Δ). Beim Einschalten wird die Wicklung zunächst in Y-Schaltung an das Netz gelegt. Der Anzugsstrom, aber auch das Anzugsmoment, sinken dabei auf etwa 30 % ihres Bemessungswertes ab. Nach erfolgtem Hochlauf bis nahe der Bemessungsdrehzahl wird dann die Wicklung auf die betriebsmäßige Δ-Schaltung umgeschaltet. Bei der Anwendung der Y/Δ-Einschaltung ist in jedem Fall folgendes zu beachten:

- Wegen des auf ca. 30 % reduzierten Anzugsmomentes (das betrifft gleichzeitig den gesamten Drehmomentverlauf des Motors) darf der Anlauf nur entlastet oder mit entsprechend geringem Gegenmoment erfolgen, so dass noch ein ausreichendes Beschleunigungsmoment für den Hochlauf zur Verfügung steht. Das Motormoment sollte in jedem Punkt der Hochlaufkurve etwa das Doppelte des jeweils anstehenden Gegenmomentes betragen, um vertretbare Anlaufzeiten zu erhalten und eine unzulässige Erwärmung der Motorwicklung zu vermeiden.

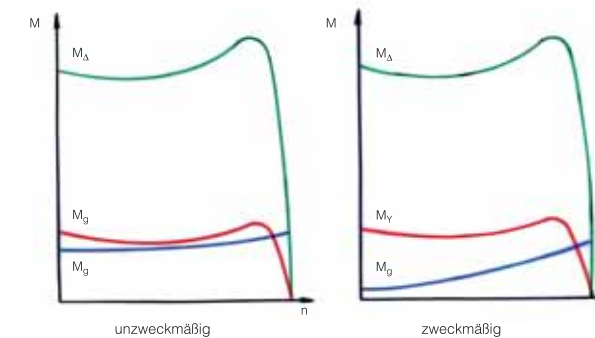


Bild 16 Unzweckmäßiger und zweckmäßiger Y/Δ-Anlauf bei verschiedenen Gegenmomenten

tes betragen, um vertretbare Anlaufzeiten zu erhalten und eine unzulässige Erwärmung der Motorwicklung zu vermeiden.

- Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie eines Motors kann im Zweifelsfall beim Hersteller angefordert werden (evtl. Rückfrage). Die Umschaltung von Y auf Δ darf erst nach Hochlauf auf annähernd Bemessungsdrehzahl erfolgen. Bei zu früher Umschaltung geht der Effekt der Anzugsstromverringering verloren. Zu langes Verharren in der Y-Stufe ist jedoch ebenfalls zu vermeiden, da sonst eine unzulässige Erwärmung der Motorwicklung auftreten kann. Der Umschaltzeitpunkt ist nach der Anlaufzeitberechnung (nachfolgend angegeben), mittels Versuch oder nach Strommessung (bei Handumschaltung) zu bestimmen. Die Y/Δ-Einschaltung kann entweder über handbetätigte Schalter oder über Schutzsteuerung vorgenommen werden. Entsprechende Schaltbilder können der einschlägigen Fachliteratur entnommen werden.

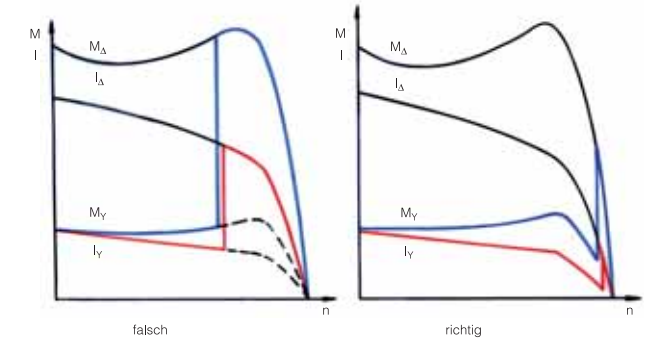


Bild 17 Richtige Wahl des Umschaltzeitpunktes bei Y/Δ-Schaltung

Sanftanlaufgeräte (soft starter)

Über Drehstromsteller wird die Grundsicherung der Motorklemmenspannung so gesteuert, dass sich eine Reduzierung des Anlaufstromes ergibt. Dabei ist eine Anpassung an die Lastkennlinie in bestimmten Maße möglich. Auf Grund der reduzierten Momente während des Anlaufs gelten die gleichen Hinweise wie beim Y-Δ-Anlauf. Eine Überprüfung des Anlaufs ist auch hier zwingend

Anlassen mit Frequenzumrichter

Beim Hochlauf von Motoren am Frequenzumrichter kann über eine optimale U/f-Zuordnung der Antrieb frequenzproportional bis zur Nenndrehzahl beschleunigt werden. Beim Hochlauf mit Bemessungsstrom steht im gesamten

Berechnung der Anlaufzeit

In vielen Antriebsfällen wird sich die Anlaufzeit über ein mittleres Beschleunigungsmoment, das sich aus dem Drehmomentverlauf des Motors und dem Gegendrehmomentverlauf ergibt, bestimmen lassen. Mit diesen Werten beträgt die angenäherte Anlaufzeit

$$t_D \approx \frac{J_{\text{ges}} \cdot n_B}{9,55 \times M_{\text{bm}}} \text{ in [s]}$$

mit J_{ges} = zu beschleunigendes Gesamtträgheitsmoment in kgm^2
 n_B = Bemessungsdrehzahl in 1/min
 M_{bm} = mittleres Beschleunigungsmoment in Nm

erforderlich. Für Standardmotoren können die Angaben zu den Momenten den technischen Listen bzw. dem elektronischen Katalog entnommen werden; im elektronischen Katalog sind dafür auch die Kennlinien abrufbar. Für Sonderauslegungen sind die Werte im Herstellerwerk zu erfragen.

Drehzahlbereich das Bemessungsmoment zur Verfügung; in Abhängigkeit vom verwendeten Frequenzumrichter und dessen Programmierung sind höhere Werte möglich.

Die Anlaufzeit ist proportional dem Gesamtträgheitsmoment und umgekehrt proportional dem Beschleunigungsmoment.

Das Gesamtträgheitsmoment J_{ges} des Antriebes ergibt sich dabei aus dem Trägheitsmoment des Motors und dem auf die Antriebswelle bezogenen Fremdträgheitsmoment. Die mittleren Motor- und Gegendrehmomente können durch geeignete Verfahren der arithmetischen Mittelwertbildung bestimmt werden.

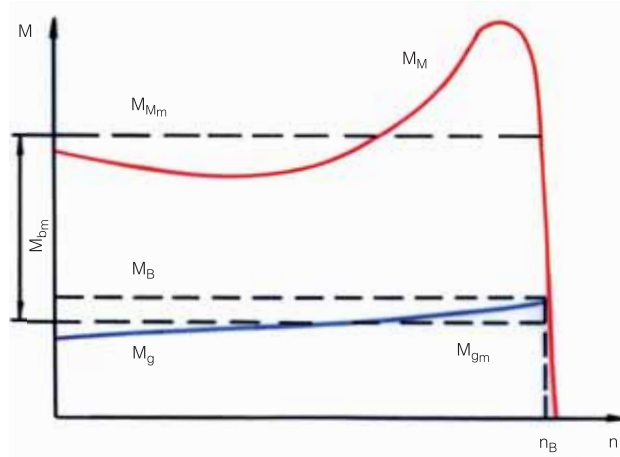


Bild 18 Vereinfachte Bestimmung der Anlaufzeit

Für viele praktische Einsatzfälle kann das mittlere Motor-moment mit hinreichender Genauigkeit nach folgender Formel bestimmt werden:

$$M_m \approx \frac{M_A + M_K + 4 \times M_S}{6}$$

In bestimmten Fällen, z. B. bei speziellen Gegenmoment-verläufen und geringem Beschleunigungsmoment, reicht dieses Verfahren der Anlaufzeitberechnung nicht mehr aus. Dann ist die Anlaufzeit in Einzelabschnitten zu er-mitteln.

10. Bremsen

Für bestimmte Antriebsfälle ist es nicht zulässig, dass der Motor oder die Antriebseinheit Motor-Arbeitsmaschine beim Stillsetzen sich selbst überlassen wird. Aus Gründen der Sicherheit ist es notwendig, Antriebe schnell abzu-bremsen. Es bestehen folgende Möglichkeiten, ein An-triebsystem zum Stillstand zu bringen:

- Freier Auslauf
- Mechanisches Bremsen
- Elektrisches Bremsen
- Kombination mehrerer Bremsverfahren (z. B. Gegen-strombremsung in Verbindung mit einer mechanischen Bremse)

Grundsätzlich hat jede Bremsmethode ihre Vor- und Nachteile. Es ist nicht möglich, generelle Aussagen zu treffen. Beim Projektieren eines Antriebes ist daher nach den vorliegenden Betriebsbedingungen zu entscheiden, welche Bremsart zur Anwendung kommt.

10.1. Freier Auslauf und mechanisches Bremsen

Das Bremsmoment bei diesen Bremsverfahren wird durch das mittlere Gegenmoment der Arbeitsmaschine, den mechanischen Verlusten des Motors und durch die mechanische Bremse aufgebracht. Die Anwendung bei

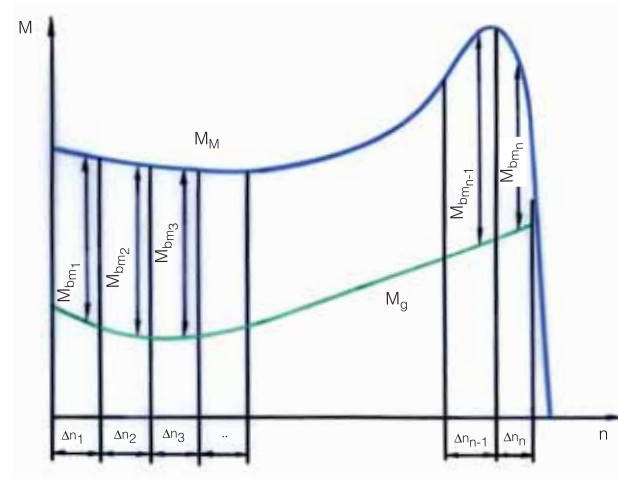


Bild 19 Genaue Bestimmung der Anlaufzeit

Die Anlaufzeit ergibt sich dann aus

$$t_D = \sum_{i=1}^{i=n} \Delta t_{Di} \text{ mit } \Delta t_{Di} \approx \frac{J_{ges} \cdot \Delta n_i}{9,55 \times M_{Bmi}}$$

Δt_{Di} = Anlaufzeit in Abschnitt Δn_i in s

Δn_i = Drehzahlabschnitt in min^{-1}

M_{Bmi} = mittleres Beschleunigungsmoment im Abschnitt Δn_i in Nm

Der Drehmomentverlauf des Käfigläufermotors kann aus den in den technischen Informationen angegebenen Wer-ten für M_A , M_S und M_K mit ausreichender Genauigkeit konstruiert werden. Gegebenenfalls ist eine Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich.

Für alle Bremsverfahren gilt der gleiche technische Zu-sammenhang, in dem die Bremszeit dem resultierenden Bremsmoment umgekehrt proportional ist. Die Bremszeit ergibt sich aus

$$t_F = \frac{J_{ges} \cdot n_B}{9,55 \cdot M_{BrRes}} \text{ in s}$$

mit J_{ges} = Gesamtträgheitsmoment in Nm^2

n_B = Bemessungsdrehzahl in U/min

M_{BrRes} = Mittleres resultierendes Bremsmoment in Nm

diesen beiden Bremsverfahren wirkt sich nicht auf die Projektierung des Motors aus, da die auftretenden Ver-luste keine thermische Beanspruchung des Motors zur Folge haben.

10.2. Elektrisches Bremsen

Bei den elektrischen Bremsverfahren wirkt das aufge-brachte Bremsmoment in der gleichen Richtung wie das Gegenmoment der Arbeitsmaschine. Das resultierende Bremsmoment ergibt sich damit zu:

$$M_{BrRes} = M_{Brm} + M_g$$

mit M_{Brm} = mittleres Bremsmoment

Um elektrische Bremsungen auslegen zu können, müssen folgende Werte bekannt sein:

- größtes auftretendes Belastungsmoment
- abzubremendes Trägheitsmoment
- Bremszeit
- Drehzahl, Schalthäufigkeit, Spannung, Frequenz

Diese Bremsverfahren arbeiten verschleiß- und wartungs-frei. Es ist keine besondere Bremse notwendig, allerdings erhöht sich der Schaltaufwand.

Bei der Projektierung ist zu beachten, dass die Motoren zusätzlich thermisch belastet werden.

Gegenstrombremsung

Dieses Verfahren kann bei Käfig- und Schleifringläufermo-toren verwendet werden. Es ist in einfacher Weise dadurch zu realisieren, dass zwei der drei Drehstrom-Anschlusslei-tungen untereinander vertauscht werden. Während sich die Schwungmassen des Antriebes noch in der alten Richtung weiterbewegen, arbeitet das Drehmoment be-reits entgegengesetzt. Wenn die Drehzahl Null erreicht ist, muss der Motor elektrisch abgeschaltet werden um einen Hochlauf in entgegen gesetzter Richtung zu ver-hindern (Einsatz eines Drehzahlwächters). Die Brems-kennlinien hängen von der Ausführung des Läufers ab.

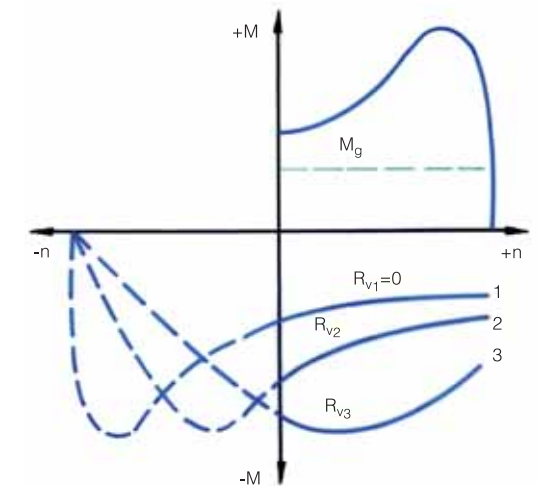


Bild 20 Kennlinien bei Gegenstrombremsung

• Bei Käfigläufermotoren

ist besonders die Läuferrutform für den Verlauf der Kennlinien verantwortlich. Aus diesem Grund wird diese Bremsart in der Fachliteratur verschiedenes beurteilt. Die Wertungen reichen von „mäßiger“ bis „sehr starker“ Bremswirkung. In praktischen Fällen ist es zweckmäßig, Versuche durchzuführen.

• Bei Schleifringläufermotoren

werden die Kennlinien durch die Zusatzwiderstände beeinflusst, wobei Anlass- und Steuerwiderstände be-nutzt werden können. Der größte Bremsseffekt tritt ein, wenn die Widerstände während des Bremsens ver-ändert werden.

Bezüglich der thermischen Beanspruchung des Motors muss darauf hingewiesen werden, dass die zusätzliche

Erwärmung etwa 2- bis 3-mal so hoch ist, wie bei einem Anlauf, insbesondere bei Käfigläufermotoren, wohingegen beim Schleifringläufermotor der größte Teil der Wärme außerhalb des Motors im Zusatzwiderstand auftritt. Wird der Bremsvorgang in Verbindung mit der Betriebsart S5 vorgenommen, sind die Ausführungen unter 8.3. zu be-achten. Bei gelegentlicher Gegenstrombremsung sollte die Bremszeit 10s nicht überschreiten.

Gleichstrombremsung

Bei dieser Bremsart wird der Ständer des Motors vom Drehstromnetz getrennt und nach einer kurzen Pause mit Gleichstrom gespeist. Die sich ergebenden Schaltmög-lichkeiten sind im Bild 21 dargestellt. Die Bremswirkung kann durch die Wahl des Gleichstromes verändert werden. Empfehlenswert ist ein Gleichstrom in Höhe des 2- bis 2,5-fachen Motorbemessungsstromes.

Die notwendige Erregerspannung ergibt sich zu:

$$U_G = I_G \cdot R_{ges} \cdot 1,3$$

mit I_G = Erregergleichstrom

R_{ges} = Gesamtwiderstand entsprechend der Brems-schaltung (Bild 21)

R_{Ph} = Phasenwiderstand (Bild 21)



Faktor K	$\sqrt{\frac{2}{3}} = 0,816$	$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$	$\frac{2}{3}\sqrt{2} = 0,944$	$\frac{\sqrt{2}}{3} = 0,472$	$\frac{1}{\sqrt{6}} = 0,408$
Rges.	$2 R_{Ph}$	$\frac{3}{2} R_{Ph}$	$3 R_{Ph}$	$\frac{2}{3} R_{Ph}$	$\frac{1}{2} R_{Ph}$

Bild 21 Schaltungen der Wicklung bei Gleichstrombremsung

Die Bremskennlinie kann aus den Motorkennlinien $M = f(n)$ und $I_1 = f(n)$ punktweise konstruiert werden. Das Bremsmoment ergibt sich zu:

$$M_{Br} = M \left(\frac{K \cdot I_G}{I_1} \right)^2$$

mit M = Motordrehmoment
 K = Faktor der Bremsschaltung (Bild 21)
 I_1 = Motorstrom

Die Bremswirkung setzt sanfter als bei der Gegenstrombremsung ein, Stöße auf Getriebe bzw. Kupplung werden vermieden, ein Anlauf in Gegenrichtung erfolgt nicht. Eventuell ist gegen Ende des Bremsvorganges eine mechanische Zusatzbremsung erforderlich. Ob die Bremsung bei Gleichstrom besser als bei Gegenstrom ist, kann nur im speziellen Fall entschieden werden. Thermisch ist sie ohne Zweifel günstiger, da die entstehenden Verluste etwa denen eines Anlaufes entsprechen. Bei Gleichstrombremsung in Verbindung mit Betriebsart S5 ist bei der Projektierung 8.3. zu beachten.

Übersynchrones Bremsen

Drehstrom-Asynchronmotoren arbeiten im übersynchronen Bereich, wenn

- eine durchziehende Last den Motor über dessen synchrone Drehzahl hinaus beschleunigt
- die Netzfrequenz plötzlich herabgesetzt wird
- bei polumschaltbaren Motoren eine Umschaltung von einer höheren auf eine niedrigere Drehzahl erfolgt.

Infolge des Überganges in den generatorischen Bereich tritt oberhalb der Synchrondrehzahl eine Bremswirkung ein (siehe auch Bild 1). Ein Abbremsen bis zum Stillstand erfolgt nicht.

Im Bild 23 ist für einen 2-fach polumschaltbaren Motor der Verlauf der Bremskennlinie dargestellt. Liegt die untere Drehzahl schon recht niedrig, kann der absolute Stillstand durch anschließende mechanische Bremsung bewirkt werden. Für die übersynchrone Bremsung ist es von Vorteil, dass die generatorischen Bremsmomente höher als die Drehmomente im Motorbetrieb liegen. Durch Läuferzusatzwiderstand oder Änderung in der Schaltung der Ständerwicklung sind weitere Einflussmöglichkeiten gegeben. Beim Zurückschalten polumschaltbarer Motoren von höheren auf die niedrige Drehzahl können kurzzeitige

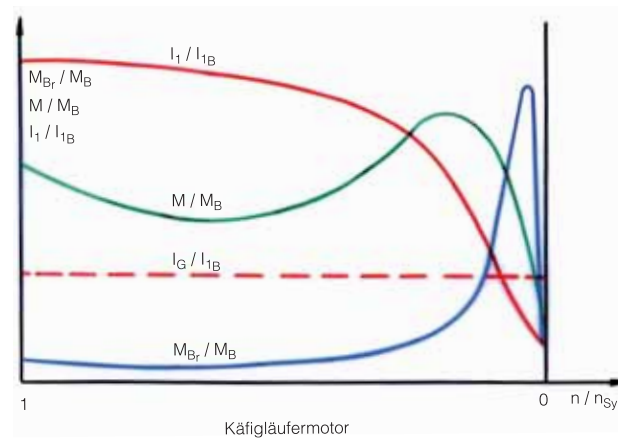


Bild 22 Kennlinien bei Gleichstrombremsung eines Käfigläufermotors

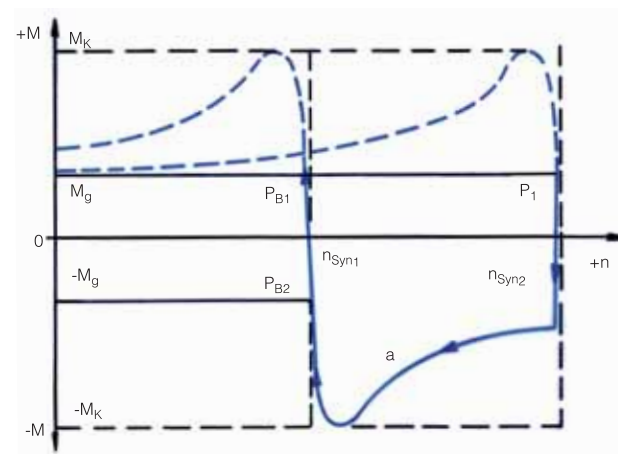


Bild 23 Übersynchrone Bremsung

Bremsmomente auftreten, die das Bemessungsmoment erheblich überschreiten. Eine Absenkung dieser Bremsmomente ist durch das Zurückschalten über die Stufe „0“, eventuell mit Zeitverzögerung, möglich.



Untersynchrones Bremsen

Untersynchrone Bremsschaltungen werden durchweg mit Schleifringläufermotoren ausgeführt. Ihr Anwendungsgebiet liegt vor allen Dingen im Kranbetrieb. Bei diesem Einsatz ist es unbedingt erforderlich, dass stets zwei Phasen des Motors am Netz liegen, damit keine Freilaufstellung entsteht. Bekannt sind folgende Möglichkeiten:

- **Einphasen-Bremsschaltung oder untersynchrone Senkbremsung:** Die drei Phasen werden entsprechend Bild 24 zusammengeschaltet und an zwei Netzleiter angeschlossen. Der Läufer ist dabei an einen dreiphasigen Widerstand angeschlossen.
- **Doppelmotorschaltung:** Zwei Drehstrommaschinen arbeiten zusammen, von denen die eine als treibender Motor, der andere als bremsender Generator wirkt.
- **Unsymmetrische Dreiphasen-Bremsschaltung (Bild 25):** Hier ist das Prinzip der Doppelmotorschaltung in einer Maschine vereinigt. Bei der in Dreieck geschalteten Ständerwicklung werden bei einer Phase Anfang und Ende vertauscht.

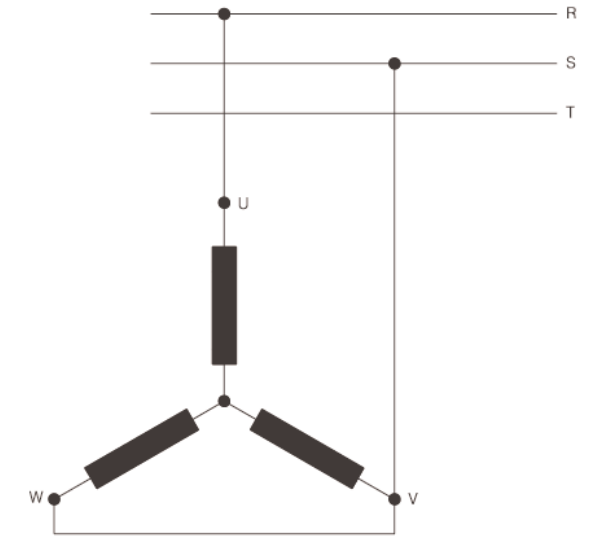


Bild 24 Einphasenbremsschaltung der Ständerwicklung

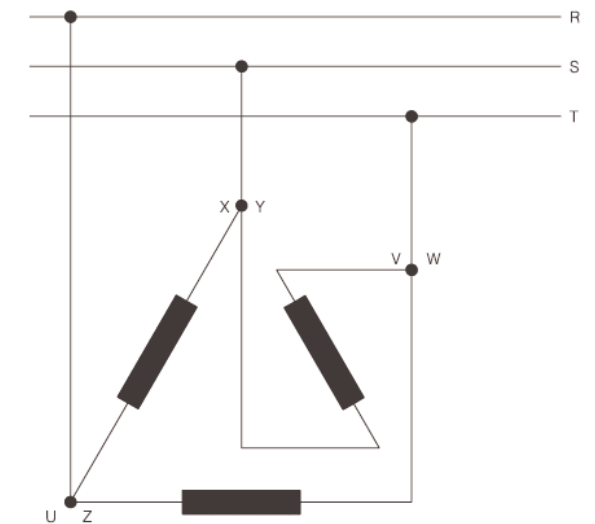


Bild 25 Unsymmetrische Dreiphasen-Bremsschaltung

11. Generatoren

Übersteigt die Asynchronmaschine ihre synchrone Drehzahl, geht sie in den Generatorbetrieb über. Das antreibende Moment kann z. B. durch eine Wasserkraftmaschine, ein Dieselaggregat usw. aufgebracht werden. Das Moment hängt von der Höhe des übersynchronen Schlupfes ab und besitzt wie das Drehmoment bei Motorbetrieb einen Höchstwert, der etwas größer ist als das Motorkippmoment. Zum Betrieb des Käfigläufermotors als Asynchrongenerator sind ein spannungsführendes Netz oder die Erregung über Kondensatoren erforderlich, die den zur Magnetisierung nötigen Blindstrom liefern.

Beim Betrieb am Netz stimmen die Frequenz und die Spannung des Generators mit den entsprechenden Netzdaten überein. Die Wirkleistungsabgabe hängt nur von der Drehzahl ab und diese stellt sich, falls das Antriebsmoment nicht das generatorische Kippmoment überschreitet, ganz automatisch entsprechend der zur Verfü-

gung stehenden Antriebsleistung ein. Die Drehzahl liegt etwa 1 bis 3% über der Synchrondrehzahl. Beim Betrieb am öffentlichen Stromversorgungsnetz ist die Einspeisung vorab mit dem Netzbetreiber zu klären. Weitergehende Hinweise sind in „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB 2000)“ zu finden.

Beim Inselbetrieb liefern Kondensatoren den Magnetisierungsstrom. Die Größe der Kondensatoren ist abhängig vom Blindleistungsbedarf des Generators und der Größe und Art der zu versorgenden Verbraucher. Weiterhin ist die Spannungsfestigkeit der Kondensatoren entsprechend ihrer Schaltung auf den Scheitelwert der erzeugten Spannung festzulegen. Da das System (Generator – Kondensator – Last) auf Veränderungen der Drehzahl und der Last mit starken Schwankungen der Spannung und der Frequenz reagiert, ist hier eine sorgfältige Projektierung notwendig.



12. Mechanische Übertragungselemente

Zur Erreichung eines ruhigen, erschütterungsfreien Laufes ist sorgfältiges Aufstellen des Motors auf genau ebener Fläche und gutes (dynamisches) Auswuchten der auf das Wellenende aufzubringenden Übertragungselemente Voraussetzung. Wird dieses nicht beachtet, so müssen als Folge davon zusätzliche Belastungen der Lager und Beschädigungen der Wälzlager eintreten.

Die Übertragung der Leistung vom Motor auf die Arbeitsmaschine erfolgt im wesentlichen durch

- Kupplungen
- Riemen
- Ketten
- Zahnräder.

Es obliegt dem Konstrukteur, unter Beachtung der konstruktiven und ökonomischen Gründe, die optimale Lösung für den jeweiligen Antriebsfall zu finden.

12.1. Kupplungsantrieb

Treibende und anzutreibende Maschinen werden meist direkt gekuppelt. Hierzu sollen grundsätzlich nur elastische Kupplungen oder elastisch-kraftschlüssige Sonderkupplungen verwendet werden. Bei Verwendung von Kupplungen müssen die Einzelmaschinen sehr sorgfältig ausgerichtet werden, d. h. die Wellenmitten müssen miteinander fluchten.

Wenn auch in Abhängigkeit von der Art der Kupplung bestimmte Ungenauigkeiten der Einzelmaschinen durch die Kupplungen ausgeglichen werden können, haben diese Ausrichtungsgenauigkeiten zur Folge, dass unter Umständen erhebliche Lager- und Wellenbelastungen sowie ungleichmäßiger und unruhiger Lauf auftreten. Die Folge hiervon sind mehr oder weniger starke Zerstörungen von Lagerung und Welle des Motors sowie der Übertragungselemente der Kupplungen. Je genauer also die durch die Kupplung verbundenen Maschinen vorher ausgerichtet sind, je kleiner sind diese zusätzlichen Belastungen und umso größer ist die Funktionssicherheit.

Starre Kupplungen sollen grundsätzlich nicht verwendet werden, da sie nicht dazu in der Lage sind, auch kleinste Ausrichtfehler auszugleichen. Da bei Motoren eine Längendeckung der Welle vom kalten zum betriebswarmen Zustand auftritt, kommt es bei Verwendung von starren Kupplungen nach kurzer Zeit zur Zerstörung der Lagerung des Motors oder der anzutreibenden Maschine. Die Verwendung starrer Kupplungen wird deshalb vom Motorenhersteller abgelehnt.

12.2. Riemenantrieb

Riemenantriebe werden im Wesentlichen dort angewendet, wo zwischen Antriebs- und Arbeitsmaschine

- unterschiedliche Drehzahlen notwendig sind
- die Wellen nicht in einer Ebene liegen
- elastische Kraftübertragung erforderlich ist
- stoß- und schwingungsdämpfende Wirkung erreicht werden soll.

Zur Verwendung kommen hauptsächlich Flachriemen und Keilriemen der verschiedensten konstruktiven und werkstoffmäßigen Ausführungen. Welcher der beiden Riemenarten der Vorzug zu geben ist, hängt von ihren spezifischen Eigenschaften ab und kann der Fachliteratur entnommen werden.

Grundsätzlich gilt für alle auf dem Motorwellenende aufzubringenden Übertragungselemente, dass ihre äußeren Konturen zum Motor hin nicht über die Wellenendenschulter überstehen dürfen. Prinzipiell sollten nur standardisierte Übertragungselemente verwendet werden. Werden in Ausnahmefällen Eigenkonstruktionen zum Einsatz gebracht, so gelten für diese hinsichtlich Fertigungsgenauigkeit, Wuchten, Einsatzgrenzen usw. die Festlegungen der analogen Standards.

In den folgenden Abschnitten wird der Einfluss der Massen der Antriebselemente hervorgerufenen Kräfte (F_G in N) auf die Radial- (F_r) und Axialkräfte (F_a) bei horizontaler und vertikaler Welle angegeben. In den Fällen, in denen die Motorachse um einen Winkel $>15^\circ$ aus der Waagerechten bzw. Senkrechten geneigt liegt, ist die durch die Masse der Antriebselemente hervorgerufene Kraft (F_G) geometrisch anteilmäßig auf F_r und F_a aufzuteilen.

Bei Verwendung von drehelastischen Kupplungen (z. B. Scheiben- und Bolzenkupplungen) ist zu beachten, dass diese zusammen mit den durch sie verbundenen Massen ein schwingfähiges System mit einer bestimmten Eigenfrequenz bilden. Die Eigenfrequenz wird durch weichere Kupplungen herabgesetzt, durch härtere erhöht. Bei Antrieben, bei denen periodisch wiederkehrende Stoßmomente auftreten, ist darauf zu achten, dass die Frequenz der Stoßmomente nicht mit der Eigenfrequenz zusammenfällt. Bei Resonanz oder bei Resonanznähe kann das System zu großen Schwingungsausschlägen und Beanspruchungen führen.

Bei der Größenauswahl der Kupplung wird von dem an der Motorwelle auftretenden Bemessungsdrehmoment ausgegangen.

$$M_B = \frac{9550 \cdot P_{2B}}{n_B}$$

mit M_B = Bemessungsdrehmoment des Motors [Nm]
 P_{2B} = Bemessungsleistung des Motors [kW]
 n_B = Bemessungsdrehzahl [min^{-1}]

Betriebsmäßig auftretende Beanspruchungen werden durch entsprechende Größenauswahl der Kupplung berücksichtigt.

Grundsätzlich sollte bei der Projektierung von Riemenantrieben folgendes beachtet werden:

- Die Riemenvorspannung muss verstellbar sein, was durch Spannschienen, Spannrollen oder Wippen konstruktiv realisiert werden kann.
- Die Wellen von Antriebs- und Arbeitsmaschinen müssen genau parallel liegen.
- Werden mehrere Riemen auf einer Scheibe verwendet, so empfiehlt sich die Verwendung endloser Riemen. Solche Riemen sollten immer satzweise als Reserve gehalten und auch nur satzweise ausgetauscht werden.



Unter Beachtung der eben genannten Maßnahmen kann einer unkontrollierten Lebensdauerherabsetzung des Übertragungselementes „Riemen“ sowie einer unkontrollierbaren Wellenenden- und Lagerbelastung entgegen gewirkt werden, die oft Ursache eines vorzeitigen Schadens an Antriebs- und Arbeitsmaschine sind.

Bestimmung der Riemenscheiben-Abmessungen

Die Dimensionierung der Riemenscheiben muss so erfolgen, dass die zulässigen Werte F_r und F_a am Wellenende nicht überschritten werden. Die Radialkraft F_{rR} setzt sich beim Riemenantrieb aus Riemenzug und Riemenvorspannung zusammen. Die Riemenvorspannung wird durch den Faktor c_V bei der Ermittlung von F_{rR} berücksichtigt.

Er beträgt näherungsweise

- 2...2,5 für Keilriemen
- 2,5...3 für normale Flachlederriemen mit Spannrolle
- 4...5 für normale Flachlederriemen, Gummiriemen usw. ohne Spannrolle

Die Radialkraft bei gegebener Riemenscheibe lässt sich ermitteln zu:

$$F_{rR} = 2 \cdot 10^7 \cdot \frac{P_{2B} \cdot c_V}{n_B \cdot D}$$

mit F_{rR} = Radialkraft [N]
 P_{2B} = Bemessungsleistung des Motors [kW]
 c_V = Vorspannfaktor des Riemen
 n_B = Bemessungsdrehzahl des Motors [min^{-1}]
 D = Durchmesser der verwendeten Riemenscheibe [mm]

Die Massekraft ergibt sich zu:

$$F_{MR} = m_R \cdot g$$

mit F_{MR} = Massekraft [N]
 m_R = Masse der Riemenscheibe [kg]
 g = Erdbeschleunigung [$9,81 \text{ ms}^{-2}$]

12.3. Kettenantriebe

Im Gegensatz zu Riemenantrieben sind Kettenantriebe formschlüssige Übertragungselemente, bei denen auch bei kleinen Achsabständen und großen Übersetzungsverhältnissen kein Schlupf auftreten kann. Gegenüber dem Zahnradantrieb ist dem Kettenantrieb eine gewisse Elastizität eigen. Er kann ebenfalls größere Achsabstände ohne Zwischenräder überbrücken.

Die Ermittlung der auf das Motorwellenende wirkende Radialkraft ergibt sich zu:

$$F_{rKe} = 2 \cdot 10^7 \cdot \frac{P_{2B}}{n_B \cdot D} \cdot c_k \cdot c_d$$

mit F_{rKe} = Radialkraft [N]
 P_{2B} = Bemessungsleistung des Motors [kW]
 c_k = Faktor, der die im Kettengeräte selbst entstehende Zusatzkraft berücksichtigt

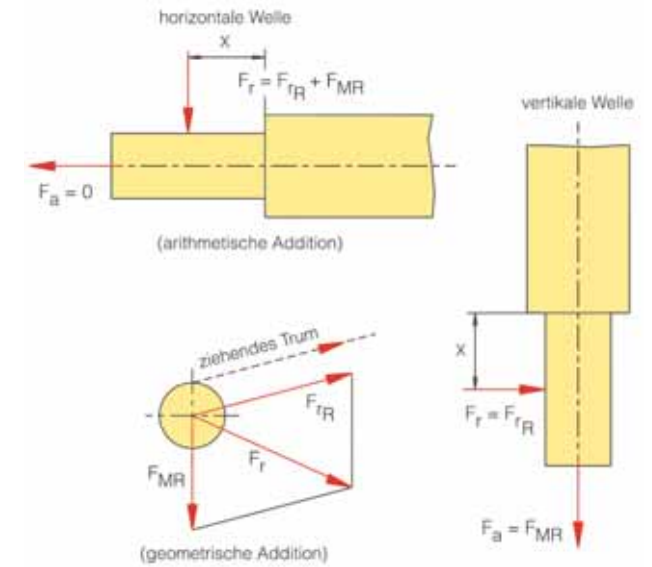


Bild 26 Wellenbelastungen bei Riemenantrieb

Bei sehr großen Riemenscheiben kann die Addition auch geometrisch erfolgen. Die Wirkrichtung von F_{rR} liegt immer in Richtung des ziehenden Trums. Die Wellenbelastungen F_r und F_a ergeben sich entsprechend dem Bild 28. Das Maß x entspricht dem Abstand Mitte Riemenscheibe zur Wellenschulter. Mit den Werten für F_r , F_a und x kann die Zulässigkeit der Belastung entsprechend den „Technischen Erläuterungen“ überprüft werden.

Wird die zulässige Belastung überschritten und kann durch Wahl eines anderen Riemen mit anderer Vorspannung keine wesentliche Änderung der Belastung erreicht werden, muss eine Riemenscheibe mit größerem Durchmesser gewählt werden.

c_d = Faktor, der die von der Arbeitsmaschine herrührende Zusatzkraft berücksichtigt
 n_B = Bemessungsdrehzahl des Motors [min^{-1}]
 D = Teilkreisdurchmesser des verwendeten Kettenrades [mm]

Die Wirkrichtung von F_{rKe} liegt immer in Richtung des ziehenden Trums. Bei Motoren mit horizontaler Welle ist $F_a = 0$, bei Motoren mit vertikaler Ausrichtung $F_a = F_{MKe}$. Für die Ermittlung von F_r , F_a und x gilt analog die Darstellung nach Bild 28.

F_{MKe} = Massekraft des Kettenrades [N]

Wird die zulässige Wellenbelastung überschritten, so ist der Teilkreisdurchmesser des Kettenrades zu vergrößern.

Anzahl der Eingriffe	Art der Zähne	Faktor c_k
1	Präzisionszahnäder (Teilungs- oder Formfehler < 0,02 mm)	1,05 ... 1,1
	Gewöhnlich gehobelte oder gefräste Zahnäder sowie Kettenäder (Fehler 0,02 – 0,10 mm)	1,1 ... 1,3
	Gegossene Zahnäder (Fehler > 0,10 mm)	1,5 bis 2,2
2	Präzisionszahnäder	0,6 ... 0,7
	Gewöhnlich gehobelte oder gefräste Zahnäder	0,7 ... 0,8

Die niedrigeren Werte gelten bei niedrigen Zahngeschwindigkeiten $v \leq 2 \text{ m/s}$

Faktor c_k für Ketten- und Zahnradantriebe

Maschinenart	c_d
Kraftmaschinen	
Elektromaschinen, Turbinen	1,0 ... 1,1
Elektrische Fahrmotoren in Lokomotiv-Rahmen	1,1 ... 1,2
Elektrische Fahrmotoren in Tatzlagern, Verbrennungsmotoren, Kolbendampfmaschinen	1,2 ... 1,5
Transmissionen	
zu Antrieb größerer Gruppen von Arbeitsmaschinen	1,1 ... 1,3
Fördermittel und Hebezeuge	
Förderbänder, Seilbahnen, Kreiselpumpen, Gebläse, Turbokompressoren	1,0 ... 1,2
Grubenventilatoren	1,1 ... 1,3
Aufzüge, Krane	1,2 ... 1,3
Kolbenkompressoren	1,2 ... 1,5
Kolbenpumpen, je nach Auswuchtung	1,5 ... 1,6
Schachtförderanlagen	1,5 ... 1,8
Schwingförderer	1,5 ... 2,5

Faktor c_d für Ketten und Zahnradantriebe

12.4. Zahnradantrieb

Zahnradantriebe kennzeichnen sich durch eine schlupflose Leistungs- und Drehzahlübertragung aus und finden vor allem dort Anwendung, wo bei kleinerem Achsabstand unterschiedliche Drehzahlen zwischen Antriebs- und Arbeitsmaschine notwendig sind.

Im Wesentlichen unterscheidet man

- Geradzahnstirnräder, d. h. Zahnräder, an denen bei der Leistungsübertragung nur Radialkräfte auftreten
- Schrägzahnstirnräder, Kegelräder usw., d. h. Zahnräder, an denen bei der Leistungsübertragung Radial- und Axialkräfte auftreten

Antrieb über Geradzahnstirnräder

Die auftretende Radialkraft F_{rZg} wird ermittelt zu

$$F_{rZg} = 2 \cdot 10^7 \cdot \frac{P_{2B}}{n_N \cdot D_T} \cdot c_k \cdot c_d$$

- mit
- F_{rZg} = Radialkraft [N]
 - P_{2B} = Bemessungsleistung des Motors [kW]
 - c_k = Faktor, der die im Zahngetriebe selbst entstehende Zusatzkraft berücksichtigt
 - c_d = Faktor, der die von der Arbeitsmaschine herrührende Zusatzkraft berücksichtigt
 - n_B = Bemessungsdrehzahl des Motors [min^{-1}]
 - D_T = Teilkreisdurchmesser des Zahnrades [mm]

Die Wirkungsrichtung der Radialkraft F_{rZg} ist aus Bild 27 ersichtlich.

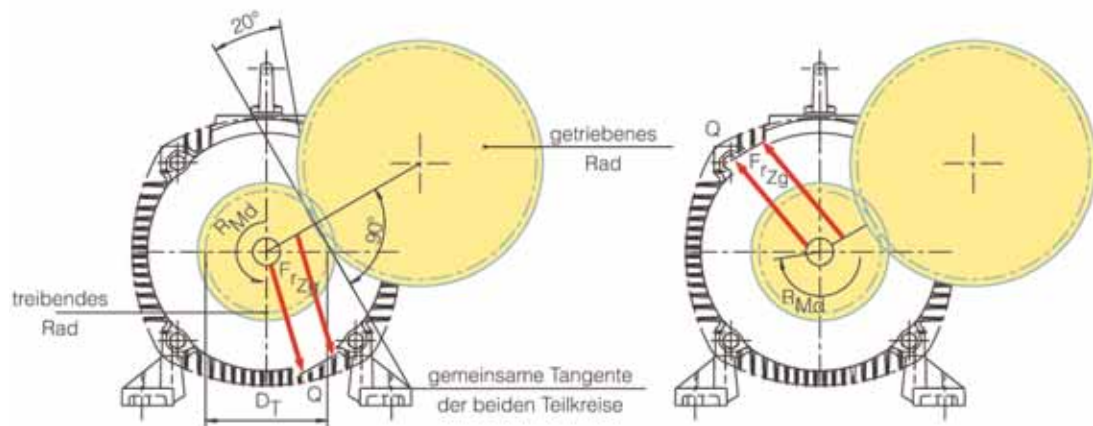


Bild 27 Wirkungsrichtung der Radialkraft bei Geradzahnstirnrädern

Die bei Geradzahnstirnrädern auftretende Radialkraft F_{rZg} liegt stets unter 20° zur gemeinsamen Tangente der Teilkreise von treibendem und getriebenem Rad.

Bei Zahnrädern mit großen Massenkräften kann die Addition von F_{rZg} und F_{MZ} auch geometrisch durchgeführt werden.

Unter Berücksichtigung der Massenkraft des Zahnrades F_{MZ} ergeben sich folgende Belastungsschemata:

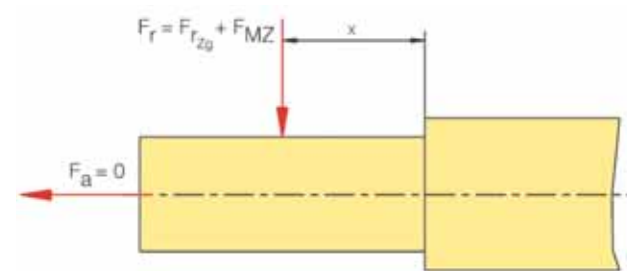


Bild 28 Kraftantrieb bei horizontaler Welle (Geradzahnstirnräder)

Antrieb über Schrägzahnstirnräder

Bei Schrägzahnrädern treten Radial- und Axialkräfte immer gleichzeitig auf, die Axialkräfte greifen aber nicht in der Motorwellenachse an. Kommen Kegelräder usw. zur Anwendung, sind ebenfalls beim Motorhersteller Rückfragen unter Angabe analoger Werte, wie für Schrägzahnstirnräder, notwendig.

- Allgemein muss beim Zahnradantrieb beachtet werden:
- Die Wellen beider Maschinen müssen genau parallel zueinander liegen.
 - Ritzel und Gegenrad müssen genau rund laufen.
 - Die Zähne des Ritzels dürfen in keiner Stellung im Gegenrad klemmen.

Beachtet man diese Punkte nicht, sind unzulässige Beanspruchung der Lager, Schwingungen, Erschütterungen und lästige Geräusche zu erwarten. Durch Einlegen eines Papierstreifens zwischen Ritzel und Gegenrad von der Breite derselben zeichnen sich beim Durchdrehen auf diesem die Stellen des falschen Eingriffes ab. Dabei muss beachtet werden, dass sich die Prüfung auf alle Zähne beider Räder erstreckt. Je nach Ergebnis dieser Prüfung muss die Maschine so lange ausgerichtet werden, bis ein gleichmäßig guter Eingriff der Zahnräder erreicht ist.

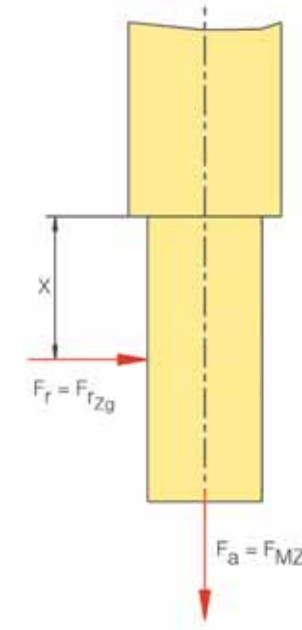


Bild 29 Kraftantrieb bei vertikaler Welle (Geradzahnstirnräder)

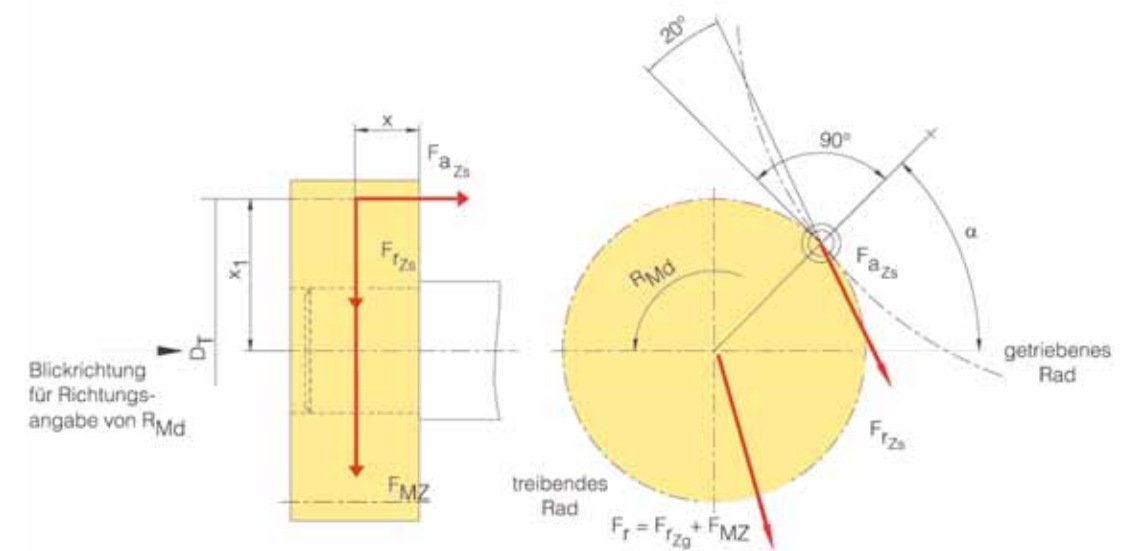


Bild 30 Kraftangriff bei Schrägzahnstirnrädern und dazugehörige Erläuterungen



Kennwerte zur Schaltbetriebsberechnung (Reihe K21R)

Table with columns: P2B kW, Kv/K2, tau2 min, tau2st min, theta2/theta, fv, rSt, mA, mR, ZDA c/h, ZDR c/h, TAn ms. Rows include models like K21R 63 K2, K21R 63 G2, K21R 71 K2, etc.



Kennwerte zur Schaltbetriebsberechnung (Reihe K21R)

Table with columns: P2B kW, Kv/K2, tau2 min, tau2st min, theta2/theta, fv, rSt, mA, mR, ZDA c/h, ZDR c/h, TAn ms. Rows include models like K21R 63 K6, K21R 63 G6, K21R 71 K6, etc.



Die im Kapitel 11 dieses Kataloges dargestellten Projektierungs- und Anwendungshinweise erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sollen dem Nutzer helfen, Antriebsprobleme zu verstehen und mit Sachverstand eine zum Antriebsfall passende Vorauswahl des Drehstrom-Elektromotors zu treffen. Alle Ausführungen wurden mit größter Sorgfalt erstellt und geprüft. Für eventuell auftretende Fehler oder Unstimmigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen.



Ihre Ansprechpartner

Wo immer unsere Kunden Bedarf an elektrischen Maschinen haben, stehen wir als Partner zur Seite und unterstützen und begleiten ihre Vorhaben. Dabei ist es gleich, ob sie sich in Europa, im Nahen und Mittleren Osten, in Afrika oder Asien, in Amerika oder Australien engagieren. Um dem wachsenden Marktanteil von VEM außerhalb Deutschlands gerecht zu werden, bauen wir unser Vertriebsnetz durch eigene Gesellschaften und strategische Allianzen weiter aus. Bereits heute finden unsere Kunden rund um den Globus fachkundige und erfahrene Ansprechpartner in ihrer Nähe, die sich ihrer Wünsche annehmen. Dafür stehen die VEM Tochterunternehmen in Finnland, Großbritannien, Norwegen, Österreich, Schweden und Singapur ebenso zur Verfügung wie ein dichtes Vertriebs- und Servicenetz mit Vertretungen in mehr als 40 Ländern.

Deutschland

VEM motors GmbH
Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1
38855 Wernigerode
Postfach 101252
38842 Wernigerode

Tel.: +49 (0)39 43/68 0
Fax: +49 (0)39 43/68 21 20
motors@vem-group.com

Jürgen Sander

Tel.: +49 (0)39 43/68 32 90
Fax: +49 (0)39 43/68 24 40
sander@vem-group.com

VEM Competence-Center Berlin
Bühningstraße 12
13086 Berlin

Ulrich T. Beholz

Tel.: +49 (0)30/47 90 89 41
Fax: +49 (0)30/47 90 89 50
beholz@vem-group.com

VEM Competence-Center Nord
Schützenstraße 20
30853 Langenhagen/Hannover

Ulrich T. Beholz

Tel.: +49 (0)5 11/72 63 57 21
Fax: +49 (0)5 11/72 63 57 50
beholz@vem-group.com

VEM Competence-Center Ost
Bitterfelder Straße 1
04129 Leipzig

Uwe Macion

Tel.: +49 (0)3 41/9 17 79 15
Fax: +49 (0)3 41/9 17 79 48
Fax: +49 (0)3 41/9 17 79 49
macion@vem-group.com

VEM Competence-Center West
Gothaer Straße 4
40880 Ratingen

Frank Steuer

Tel.: +49 (0)21 02/99 76 70
Fax: +49 (0)21 02/99 76 15
steuer@vem-group.com

VEM Competence-Center Süd
Max-Planck-Straße 17
85716 Unterschleißheim

Hans-Christian Weber

Tel.: +49 (0)89/31 81 28 10
Fax: +49 (0)89/31 81 28 29
hcweber@vem-group.com

VEM Competence-Center Siegen
Weidenauer Straße 174
57076 Siegen

Ulrich Leifer

Tel.: +49 (0)2 71/8 80 49 11
Fax: +49 (0)2 71/8 80 49 50
leifer@vem-group.com



Westeuropa

Deutschland
VEM motors GmbH
 Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1
 38855 Wernigerode
 Postfach 101252
 38842 Wernigerode
 Tel.: +49 (0)39 43/68 32 90
 Fax: +49 (0)39 43/68 24 40
 motors@vem-group.com

Belgien
 Motoren Francoys
 Akkerstraat 10
 9010 Melle
 Tel.: +32-92 30 99 19
 Fax: +32-92 31 41 68
 info@motoren-francoys.be

Dänemark
 R. Frimodt Pedersen a/s
 Ndr. Stationsvej 3
 P.O.Box 17
 8721 Daugård
 Tel.: +45-7 58-95-4 44
 Fax: +45-7 58-95-8 31
 rfp@frimodt-p.dk

Finnland
 VEM motors Finland OY
 Kehänreuna 4
 02430 Masala
 P.O.Box 35
 02431 Masala
 Tel.: +3 58-9-61 32 66
 Fax: +3 58-9-61 32 67 00
 info@vem.fi

Kari Randell

Frankreich
 SERMES
 B.P. 177
 14, rue des Frères Eberts
 67025 Strasbourg Cedex
 Tel.: +33-388-40 72 00
 Fax: +33-388-40 73 29
 direction-commerciale@sermes.fr

Großbritannien
 VEM motors UK Ltd.
 Grosvenor House
 Prospect Hill
 Redditch
 Worcestershire B 97 4DL
 Tel.: +44-15 27-59 07 77
 Fax: +44-15 27-59 66 21
 sales.uk@vem-group.com

Griechenland
 Elmo Ltd.
 18, Athinon
 18540-Piräus
 Tel.: +30-2 10-4 12 01 50
 Fax: +30-2 10-4 17 63 19
 elmoldt@ath.forthnet.gr

Island
 Fálkinn H.F.
 Suðurlandsbraut 8
 P.O.Box 8420
 128 Reykjavík
 Tel.: +35 4-5 65-70 00
 Fax: +35 4-5 40-70 31
 falkinn@falkinn.is

Italien
 SOVEM S. r. l.
 Via dell'industria 17/17a/17b
 20020 Villa Cortese (Milano)
 Tel.: +39 03 31-43 63 63
 Fax: +39 03 31-43 03 33
 sovem@sovem.it

PARTISANI S. p. A.
 Via Ugo Buli 2
 47100 Forlì (FO)
 Tel.: +39 05 43-79 61 65
 Fax: +39 05 43-7 23 23 70
 info@partisani.com

Niederlande
 Dutchi Motors B.V.
 Van Oldenbarneveldtstraat 85a
 6828 ZN Arnhem
 Postbus 5390
 6802 EJ Arnhem
 Tel.: +31 26-3 54 16 00
 Fax: +31 26-3 54 16 50
 dutchi.motors@dutchi.nl

Norwegen
 Repräsentant der VEM motors GmbH
 Mårstien 11
 2014 Blystadlia
 Bjørn Aahlin
 Mobil: +47-91 87 15 38
 bjaahlin@online.no

Österreich
 VEM motors Austria GmbH
 IZ NO-Süd, Straße 2, Obj. M6
 2351 Wiener Neudorf
 Tel.: +43-22 36-6 36 40
 Fax: +43-22 36-6 29 18
 austria@vem-group.com

Michael Völker

Schweden
 VEM motors Sweden AB
 Hanögatan 2A
 Box 9023
 20039 Malmö
 Tel.: +46-40-6 71 29 11
 Fax: +46-40-22 99 44
 k.svensson@vemsweden.se

Kermith Svensson

Schweiz
 Elektron AG
 Riedhofstraße 11
 8804 Au ZH
 Tel.: +41-44-7 81 01 11
 Fax: +41-44-7 81 02 02
 info@elektron.ch

Spanien
 COSGRA S.A.
 Ctra. de Banyoles a Figueres
 km 9
 17832 CRESPIÀ (Girona)
 Tel.: +34-9 02-40 52 05
 +34-9 72-59 78 07
 Fax: +34-9 72-59 72 33
 cosgra@cosgra.com

Projektpartner
 Sintec
 Suministros y Servicios
 Integrales Técnicos, S.L.
 Pol. Ind. Rio de Janeiro
 C/Pelaya, N° 6
 28110 Alegete – Madrid
 Tel.: +34-91-6 28-18 18
 Fax: +34-91-6 28-40 17
 sintec@sintec.es



Osteuropa

Deutschland
VEM motors GmbH
 Export Europa Ost
 Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1
 38855 Wernigerode
 Postfach 101252
 38842 Wernigerode
 Tel.: +49 (0)39 43/68-23 81
 Fax: +49 (0)39 43/68-23 83
 seschmidt@vem-group.com

Sebastian Schmidt

GUS/Russland
 VEM motors GmbH
 Büro Moskau
 Leninskij Prospekt 95a
 119313 Moskva
 Tel.: +70 95/9 36 24 51
 Fax: +70 95/9 36 26 19
 vem-motors.rus@co.ru

Alexander Tschekmassov

Polen
 VEM motors GmbH
 Büro Warschau
 ul. Grojecka 22/24 M 16
 02-301 Warszawa
 Tel.: +48 22/8 22 49 84
 Fax: +48 22/8 22 49 85
 b-janas-vem@wp.pl

Barbara Janas

Rumänien
 VEM motors GmbH
 Büro Bukarest
 Bd. Carol/30/ap. 21
 703342 Bucuresti
 Tel.: +40 21/3 15 47 63
 Fax: +40 21/3 15 47 51
 vemr@rdslink.ro

Alexandru Minculescu

Ukraine
 Evrograd LTD
 Kiev st. Novozabarskaya 2/6
 Office 320
 Tel.: +38-0 44-5 01 91 36
 Fax: +38-0 44-5 01 89 28
 evrograd@mail.ru

Pavel Dribnokhod

Ungarn
 S & SZ Hajtástechnika KFT
 2045 Törökbálint
 Katona József u.1.
 Tel.: +36 23/33 59 56
 Fax: +36 23/51 01 56

Ferenc Szuhai

Übersee

Deutschland
VEM motors GmbH
 Vertrieb Übersee
 Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1
 38855 Wernigerode
 Postfach 101252
 38842 Wernigerode
 Tel.: +49 (0)39 43/68 24 33
 Fax: +49 (0)39 43/68 22 86
 +49 (0)39 43/68 23 60
 wklammer@vem-group.com

Wolfgang Klammer

Ägypten
 Ahmed Daoud & Co.
 Engineering and Trade Agencies
 11, El-Sherifein St.
 P.O.Box 752
 Cairo / Egypt
 Tel.: +202.392 1550
 Fax: +202.392 1501
 daoud&co@brainy1.ie-eg.com

Argentinien
 Service Partner
 TECSTRA S.A.
 Arengreen 1548 Dto. 3
 1405 Buenos Aires, Argentina
 Tel.: +54-11 47-17 13 99
 Fax: +54-11 47-17 23 39
 info@tecstra.com.ar

Brasilien
 Grupo C+Tecnologia
 Av. Pedroso de Moraes,
 433 – 13° andar
 CEP 05419-000
 Sao Paulo / SP/Brasilien
 Tel.: +55.11.3815-6554
 Fax: +55.11.3815-4979
 info@ctecnologia.com.br

Chile
 LUREYE Electromecánica S.A.
 Vicuña Mackenna 1503
 Santiago / Chile
 Tel.: +56.2.556 1729
 Fax: +56.2.555 2465
 info@lureye.cl

Volksrepublik China
 (Except Guang Dong Province and Hong Kong)
 PEAK INTERNATIONAL TRADE (TIANJIN) CO., LTD.
 7 Xinyili
 Yingkou Road
 Heping District
 TIANJIN/P.R. of China
 Tel.: +86-22-27 12 98 76/77/78
 Fax: +86-22-27 12 89 99
 -89 88 66 60
 peak@public.tpt.tj.cn

Hongkong
 Peter, Charles & Co.
 Hong Kong Head Office
 2nd Floor
 China Aerospace Centre
 143 Hoi Bun Road
 Kwun Tong, Kowloon
 Hong Kong
 Tel.: +852.2369 4050 (10 Lines)
 Fax: +852.2722 4080
 pcc@pcc.com.hk

Guangzhou Branch
 Flat C,10/F., Block A9
 Glorious City Garden
 858, Dongfeng Road East
 Guangzhou 510600/
 P.R. China
 Tel.: +86.20.87 34 94 50
 Fax: +86.20.87 34 95 59

ABBA Drive E&M Co., Ltd.
 Room 908, Nan Fung Commercial Centre
 19 Lam Lok Street
 Kowloon Bay
 Hong Kong
 Tel.: +852.27 51 79 17
 Fax: +852.27 59 53 35
 abba@vem-motor.com.hk



Indonesien
PT GUNA ELEKTRO
Jl. Arjuna Utara 50
Jakarta Barat 11510
P.O.Box 2280/JKT 10022
Indonesia
Tel.: +62.21.564 4838
Fax: +62.21.565 5030
IrwanWibisono@GAE.Co.id

Iran
IFCO
Iran Fareast Co., Ltd.
Unit 901, 9th. Floor
Anahita Tower (No. 184)
Africa Avenue
19176 Tehran/Iran
Tel.: +98.21.88 70 732
Fax: +98.21.88 70 733
ifcoir@yahoo.com

Kanada
ALLTRA ENGINEERING SERVICES LTD.
4028-4th Street SE
Calgary/Alberta
Canada T2G 2W3
Tel.: +1-403-287-1510
Fax: +1-403-243-8623
alltra@cadvision.com

NU START Electric Motors Ltd.
1415 Bonhill Rd.
Unit# 12-14
Mississauga, Ontario
Canada L5T 1R2
Tel.: +1.905.670-2145
or -9655
Fax: +1.905.670-2879
info@nustartelectric.com

Katar
Q.M. CONTROLS
P.O.Box 6429
Doha-Qatar
Arabian Gulf
Tel.: +974-4 43 23 26
+974- 437 28 95
Fax: +974-4432460
qmcontrol@qatar.net.qa

Marokko
PLUS TRADE
100, Boulevard Abdelmoumen
Casablanca-20100
Maroc
Tel.: +212.22.25 80 10/23 13 96
Fax: +212.22.25 13 99
plustrade@plus-trade.com

SMADIA
60, Boulevard Yacoub El Mansour
Casablanca-20100
Maroc
Tel.: +212.22.25 2611/12
Fax: +212.22.25 1651
smadia@connectcom.net.ma

Saudiarabien
BAGHANEM CORPORATION
For Agriculture and Commerce
King Fahd St./Baghanem Building
Jeddah-Alammariah
P.O.Box 18126 Jeddah 21417
Saudi Arabia
Tel.: +966-2-6 43 06 41
-6 43 62 75
Fax: +966-2-6 43 92 58
baghanem@awalnet.net.sa

Singapur
VEM S.E. Asia Pte. Ltd
51 Lorong 21 Geylang
#02-01
Singapore 388466
Tel.: +65.68 22 3593
+65.68 22 3594
Fax: +65.68 22 3592
vemdx@singnet.com.sg
vemtm@singnet.com.sg

Südafrika
EMAC
Electric Motors & Components Ltd.
P.O.Box 15300
Hurleyvale 1611
Republic of South Africa
Tel.: +27.11.97 48 48 7/9
Fax: +27.11.97 49 70 4
emac@global.co.za

Syrien
ELIAS BROTHERS CO.
Al Kowatly St. (2)
P.O.Box 4282
Homs / Syria
Tel.: +963.31.27 71-004..06
Fax: +963.31.27 71-003
eliasiew@scs-net.org

Thailand
ACCURATE ENGINEERING CO., LTD.
544 Sri Nakharint Road
Suanluang, Suanluang
P.O.Box 24-117
Bangkok 10250
Thailand
Tel.: +66.2.374 00 77/80
Fax: +66.2.374 46 53
accurate_eng@hotmail.com

ENSYS MOTORS & DRIVES CO., LTD
636/4 Soi Ramkhamhaeng 39 (Thepleela 1)
Pracha Uthit Rd.
Wangthonglang, Wangthonglang
Bangkok 10310
Thailand
Tel.: +66.29 34-5 82 0-1
Fax: +66.29 34-51 92

Tunesien
SOCOS Industrie
Représentation et Distribution
d' Equipement Industriel
12, Avenue Abou Zakaria El Hafsi
1008 Montfleury-Tunis
Tel.: ++216.71.39 34 16
Fax: ++216.71.39 79 11
socos.ind@gnet.tn

Türkei
SI-MA Mechanical Electrical Industry
and Trade Co., Ltd.
Ortaklar Cad., Denizhan sok.
Denizhan Apt. 5/3
80290 Mecidiyeköy Istanbul
Turkey
Tel.: +90 (212) 213 92 92
Fax: +90 (212) 216 89 27
si-ma@si-ma.com

Israel
Shir Techni Trade
34 Hahofer St.
Industrial Area Holon
P.O.Box 1905
Holon 8117
Israel
Tel.: +972 3 550 1440
Fax: +972 3 550 1421
shimon_s@techni-trade.biz

USA
KEB America, Inc.
5100 Valley Industrial Blvd. South
Shakopee, MN 55379 / USA
Tel.: +1.952.224-1400
Fax: +1.952.224-1499
info@kebamerica.com

Motors Accessories &
Components LLC
3330 Park Avenue
Richmond, VA 23221 / USA
Tel: +1-804-35 80 26 0
Fax: +1-804-35 83 58 9
sales@mac-usa.biz

Allied Electrical & Power INC
2320 Industrial Park road
Van Buren, AR 72956 / USA
Tel: +1-479-47 45 27 1
Fax: +1-479-47 40 19 3
dhopikins@alliede-p.com

Service Partner
ELECTRIC MOTOR CORPORATION
3865 N. Milwaukee Ave.
Chicago, IL 60641-2883 / USA
Tel.: +1.773.7 25-10 50
Fax: +1.773.7 25-20 14
emc_eostrea@yahoo.com

Vereinigte Arabische Emirate
M.A.H.Y. Khoory & Co.
Salahuddin Street
P.O.Box 41
Dubai / U.A.E.
Tel.: +971.4.2 66 63 00
Fax: +971.4.2 66 14 62
sarfraz@emirates.net.ae





VEM motors GmbH
Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1
38855 Wernigerode
Tel.: +49 (0)39 43/68 0
Fax: +49 (0)39 43/68 24 40
E-Mail: motors@vem-group.com
www.vem-group.com

mit uns bewegt sich was

