



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND



Drehstrom- Hochspannungs- Asynchronmotoren

Käfigläufer, Schleifringläufer



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

Drehstrom-Hochspannungs-Asynchronmaschinen sind bewährte, leistungsstarke Antriebe für alle Industriezweige. Verschiedene Schutz- und Kühlarten machen sie universell einsetzbar. Für jeden Anwendungsfall bietet VEM Ihnen die richtige Lösung mit marktgerechten und wettbewerbsfähigen Maschinen an. Sie sind langlebig, zeichnen sich durch Wartungsfreundlichkeit, modulare Bauweise, hohe energetische Parameter und geringe Geräuschemissionen aus. Alle Motoren werden kundenspezifisch ausgelegt, um die speziellen Anwendungskriterien zu erfüllen. Umfassendes Know-how im Werk und die ständige Weiterentwicklung in Zusammenarbeit mit Instituten und Hochschulen tragen ebenfalls zur hohen Qualität der Erzeugnisse bei.

Da die Maschinen am Umrichter betrieben werden können, ermöglichen sie kundenspezifische Lösungen mit höchster Produktivität, maximaler Effizienz und größter Zuverlässigkeit.

Seit vielen Jahrzehnten bewähren sich Hochspannungsmaschinen unter dem Markenzeichen VEM in den

unterschiedlichsten Einsatzgebieten. Als Antriebe für Pumpen, Verdichter, Drehöfen und Mühlen ebenso wie im Bergbau, der chemischen und petrochemischen Industrie, in Stahl- und Walzwerken sowie in der Umwelt- und Energietechnik. Ein weiterer Vorteil: die Möglichkeit des Betriebs am Umrichter – für deutliche Kosteneinsparungen über die gesamte Lebensdauer.

Der Katalog enthält allgemeine technische Erläuterungen. Spezielle Anforderungen werden wir mit Ihnen gesondert behandeln. Interessenten bitten wir, sich an unseren Werksvertrieb oder die VEM-Vertriebsniederlassungen und Vertretungen zu wenden.

Die in diesem Katalog enthaltenen Produkte sind Bestandteil des interaktiven Kataloges. Der elektronische Katalog unterstützt Sie bei der Auswahl und Konfiguration der VEM-Produkte und bietet Ihnen die Möglichkeit, Datenblätter und Anfragen zu drucken.

Weitere Informationen: www.vem-group.com

Drehstrom- Hochspannungs- Asynchronmotoren

Inhaltsverzeichnis

Lieferübersicht	1
Typenbezeichnung Normen und Vorschriften	2
Elektrische Ausführungen	3
Konstruktive Beschreibung	4
VEMoDUR-Isoliersystem	5
Explosiongeschützte Motoren	6
Qualitätssicherung Dokumentation Versand, Verpackung und Montage Service	7
Schematische Darstellung	8

Hinweis:

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

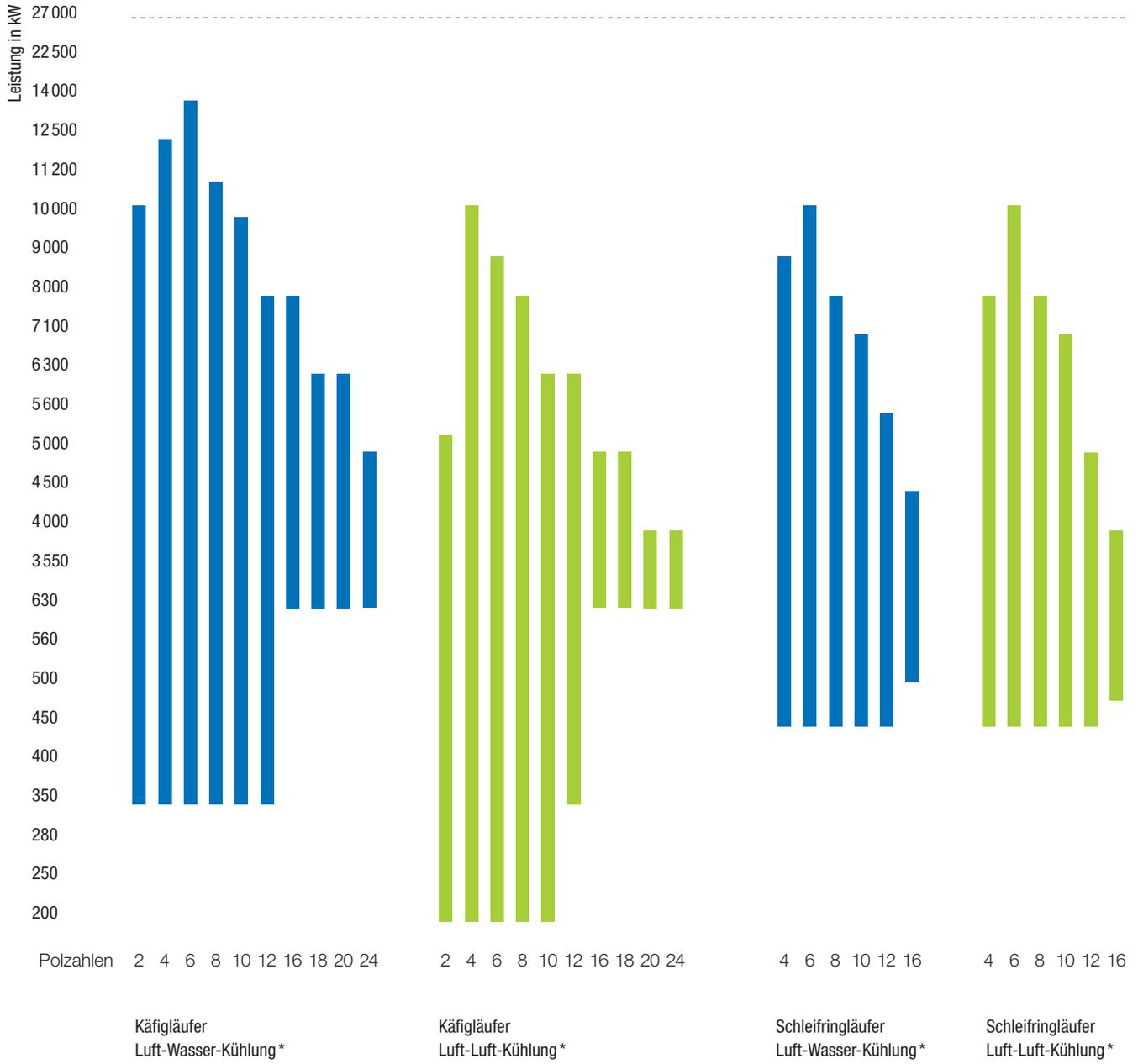
In diesem Prospekt dargestellten Motoren sind beispielhaft und können aufpreispflichtige Sonderausstattung enthalten.



Lieferübersicht 1

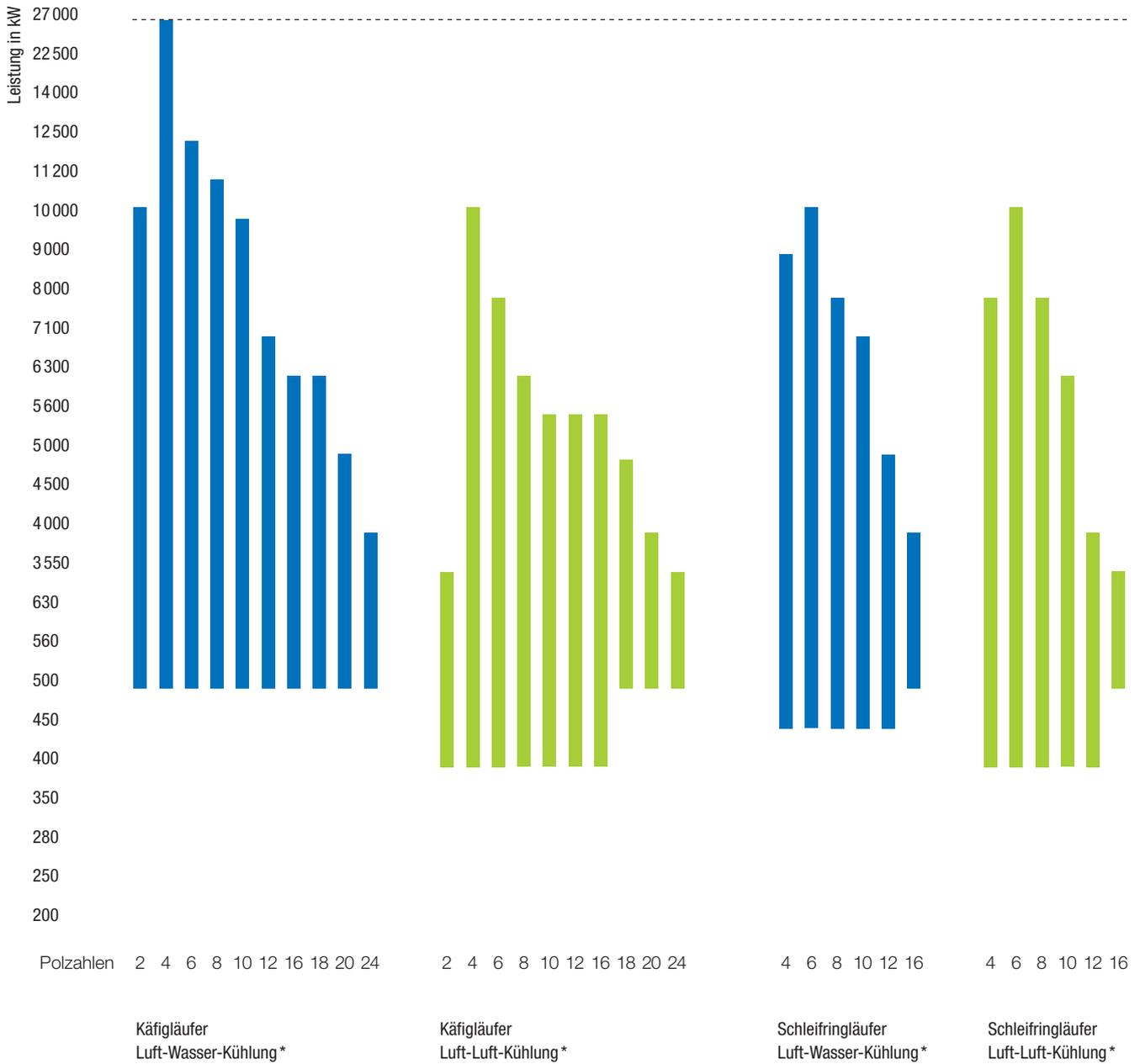
Lieferübersicht

Drehstrom-Hochspannungs-Asynchronmaschinen 6 kV; 50 Hz; F/B



* andere Leistungen auf Anfrage lieferbar

Drehstrom-Hochspannungs-Asynchronmaschinen 10 kV; 50 Hz; F/B



* andere Leistungen auf Anfrage lieferbar



Typenbezeichnung Normen und Vorschriften

Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnungen des Sachsenwerkes setzen sich aus Buchstaben und Ziffern zusammen.

Buchstaben
Ziffern
Ziffern/Buchstaben

Stelle 1–5
Stelle 6–9
Stelle 10–14
(variabel, je nach Maschinenart)

Stelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	D	K	K	E	R	6	3	2	1	4		W	E	
1	Stromart D Dreiphasen – Wechselstrom													
2	Maschinenart K Wechselstrom – Asynchron – Käfigläufermotor S Wechselstrom – Asynchron – Schleifringläufermotor ohne KBAV* B Wechselstrom – Asynchron – Schleifringläufermotor mit KBAV													
3	Kühlungsart, Schutzart E Durchzugskühlung/Eigenkühlung ohne Aufbauten (IP 00; IP 10; IP 20; IP 21; IP 22; IP 23) A Durchzugskühlung/Eigenkühlung mit Aufbauten (IP 23; IP 24) F Durchzugskühlung/Eigenkühlung Rohranschluss mit Innenlüfter (IP 44; IP 54; IP 55) L Durchzugslüftung/Fremdkühlung zusätzliches Belüftungsaggregat oder Rohranschluss (IP 00; IP 10; IP 20; IP 21; IP 22; IP 23; IP 24) B Durchzugslüftung/Fremdkühlung Rohranschluss (IP 44; IP 54; IP 55) R Umlaufkühlung/Eigenkühlung mit Luft-Luft-Kühler (IP 44; IP 54; IP 55) K Umlaufkühlung/Eigenkühlung mit Luft-Wasser-Kühler (IP 44; IP 54; IP 55) S Umlaufkühlung/Fremdkühlung mit Luft-Luft-Kühler mit zusätzlichem Belüftungsaggregat (IP 44; IP 54; IP 55) M Umlaufkühlung/Fremdkühlung mit Luft-Wasser-Kühler mit zusätzlichem Belüftungsaggregat (IP 44; IP 54; IP 55)													
4 und 5	Ausführungsart (verschlüsselt) Lagerung, abweichende Spannung und Frequenz, Ex-Schutz, Bauform, Schweranlauf u. a. m.													
6 und 7	Achshöhe (verschlüsselt)													
8 und 9	Blechpaketlänge (verschlüsselt)													
10 und 11	Polzahl													
12 bis 14	Zusatzbuchstabe für Überarbeitungsstufe und Sonderbedingungen													

* Kurzschluss- und Bürstenabbevorrichtung

Normen und Vorschriften

Die Motoren entsprechen den geltenden internationalen Normen:

EN 60034-1 *	Drehende elektrische Maschinen
ISO 10816-3	Mechanische Schwingungen – Bewertung der Schwingungen von Maschinen durch Messungen an nicht-rotierenden Teilen – Teil 3
ISO 21940-2 *	Mechanische Schwingungen – Auswuchten von Rotoren

Motoren zur Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen werden nach Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) ausgeführt und entsprechen den geltenden internationalen Normen:

EN 60079-0 *	Explosionsgefährdete Bereiche
--------------	-------------------------------

* und weitere relevante Teile der Norm

Auf Anfrage ist die Lieferung auch nach anderen Normen, Vorschriften der Industrie, Vorschriften von Betreibern oder Vorschriften der Schiffsklassifikationen möglich.



Elektrische Ausführung

Spannung und Frequenz

In der Grundausführung sind die Motoren für die Bemessungsspannung 6 kV und die Bemessungsfrequenz 50 Hz dimensioniert.

Spannungs- und Frequenzschwankungen während des Betriebes sind in Übereinstimmung mit den Festlegungen in der IEC 60034-1, Abschnitt 7.3, möglich.

Motoren für Spannungsbereiche $\leq 3,3$ kV weisen höhere, Motoren für Spannungsbereiche $> 6,6$ kV geringere Bemessungsleistungen bei gleichen Baumodellen auf.

Leistung und Erwärmung

Die in der Lieferübersicht angegebenen Bemessungsleistungen gelten für Dauerbetrieb (S1) bei Bemessungsfrequenz, Bemessungsspannung, Aufstellungshöhe ≤ 1000 m über NN und einer Kühlluft-Eintrittstemperatur von max. 40°C oder Kühlwasser-Eintrittstemperatur von max. 27°C . Die maximalen Wirkungstemperaturen entsprechen der Isolierstoffklasse B nach IEC 60034, gemessen nach dem Widerstandsverfahren. Motoren mit einer Grenzerwärmung nach der Isolierstoffklasse F sind lieferbar. Transnormmotoren der Kühlart IC411 sind in der Wärmeklasse F ausgeführt. Abweichungen von den Bemessungswerten der Kühllufttemperatur und der Aufstellungshöhe ergeben eine prozentuale Änderung der maximal möglichen Leistung entsprechend Abb. 1.

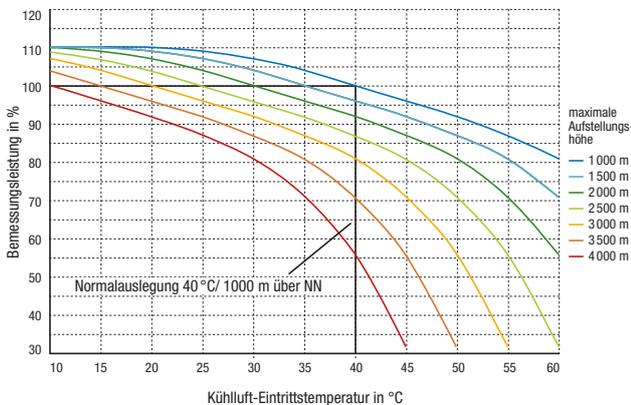


Abb. 1 Einfluss der Aufstellungshöhe und der Kühlluft-Eintrittstemperatur auf die zulässige Leistung

Konstante Drehzahlen

Die in der Lieferübersicht aufgeführten Bemessungsdrehzahlen gelten für einen Betrieb mit Bemessungsspannung, Bemessungsfrequenz und Bemessungsleistung (Toleranzen nach IEC 60034-1). Das Schleudern der Maschinen erfolgt mit der 1,2-fachen Leerlaufdrehzahl. Dies gilt sowohl für Maschinen mit 50 Hz als auch für andere Frequenzen. Für höhere Schleuderdrehzahlen ist eine Anfrage erforderlich.

Variable Drehzahlen/Drehzahlregelung

Schleifringläufermotoren mit Umrichterspeisung im Läuferkreis

Im Rotorstromkreis der Schleifringläufermotoren wird ein Umrichter eingesetzt, der durch eine Zusatzspannung die Drehzahl verlustarm regelt. Die Frequenz der Zusatzspannung ist der Läufer-schlupffrequenz der Asynchronmaschine angepasst (untersynchrone Stromrichter-kaskade USK).

Aufgrund der Oberwellen des Wechselrichters ist beim Betrieb an einer USK eine Herabsetzung der Bemessungsleistung der Motoren von ca. 5 % nötig. Es ist zu beachten, dass bei verringerter Drehzahl des Antriebsmotors die Wärmeabfuhr bei Eigenbelüftung zurückgeht. Das Drehmoment muss bei Drehzahl-senkung deshalb entsprechend der Abb. 2 vermindert werden.

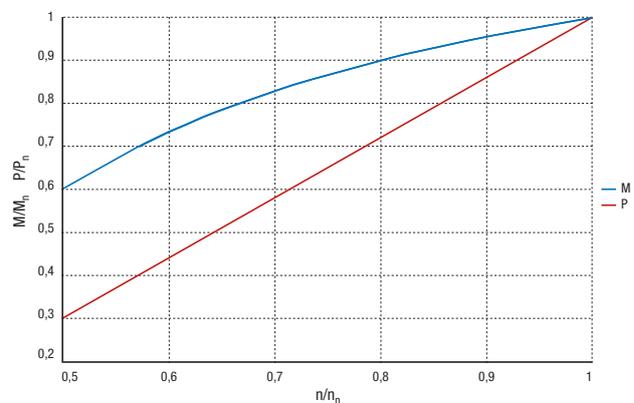
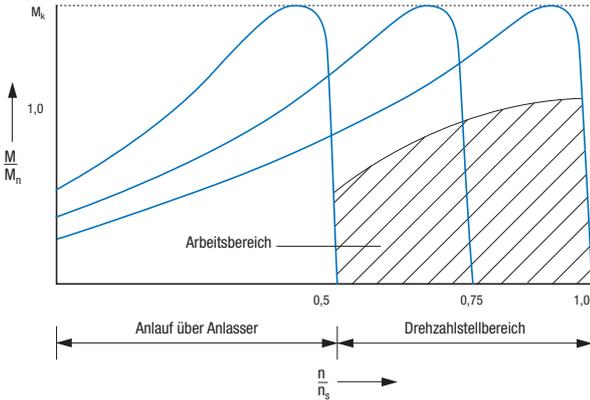


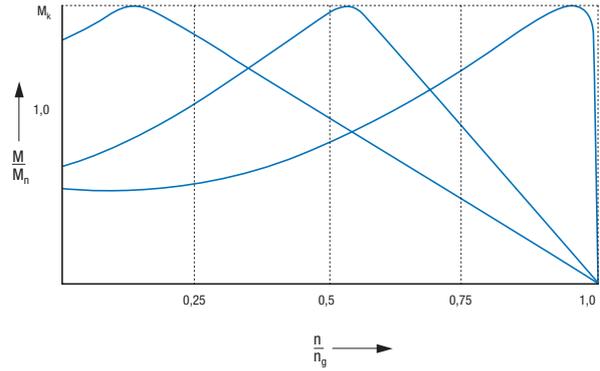
Abb. 2 Leistungs- und Momentenreduzierung bei Drehzahlstellung mit Hilfe einer USK

Schleifringläufermotoren über 2 MW sind auf Grund der Stromverdrängung in der Läuferwicklung bei Drehzahlen unter 70 % n_n in ihrer Leistungsabgabe stärker zu reduzieren. Die Vorteile der Drehzahlregelung mit untersynchroner Stromrichter-kaskade sind:

- geringe Verluste, da die Schlupfleistung ins Netz zurückgespeist wird
- kostengünstig, da die notwendige Umrichterleistung bei einem kleinen Stellbereich (z. B. $0,7 n_n$ bis $1,0 n_n$) geringer ausfällt als bei einer Ständerkreisspeisung
- relativ lastunabhängige Drehzahlen gegenüber einer Drehzahlsteuerung mit Schlupfwiderständen im Läuferkreis (siehe Abb. 3.)



a) mit untersynchroner Stromrichtererkaskade



b) mit Schlupf Widerstand

Abb. 3 Belastungskennlinien von Asynchronmotoren mit Schleifringläufern

Käfigläufermotoren mit Umrichter

Im Ständerstromkreis der Käfigläufermotoren wird entweder ein stromeinprägender oder ein spannungseinprägender Frequenzumrichter eingesetzt. Die Motoren von VEM werden für den jeweiligen Umrichterbetrieb und die jeweilige Antriebsaufgabe speziell angepasst, das heißt, in Abhängigkeit von der Umrichterart und den spezifischen Anforderungen durch den jeweiligen Umrichter werden die Isolierung angepasst und die Bemessungsleistung optimiert. Die mechanische Ausführung entspricht weitgehend denen der Standardmaschinen. Bei umrichtergespeisten Maschinen ist es erforderlich, die Umrichterausführung in der Anfrage bekanntzugeben.

Die Wicklungen der Maschinen werden vorzugsweise als Formspulen- bzw. in Spezialfällen als Roebelstabwicklungen ausgeführt und in VPI-Technik getränkt. Durch eine außerordentlich hohe Ausgangsqualität der eingesetzten Wickeldrähte, durch den im Vergleich zur Runddrahtwicklung regelmäßigen Wicklungsaufbau und der damit verbundenen günstigen Spannungsverteilung innerhalb der Spulen sowie durch die Vorteile der VPI-Technik bei der Durchtränkung des Wickelkopfes wird eine sehr hohe Sicherheit gegenüber den beim Umrichterbetrieb möglichen Spannungsspitzen erreicht.

Der Betrieb der Motoren an Frequenzumrichtern hat einen höheren Geräuschpegel als bei sinusförmigen Netzgrößen zur Folge.

Die Richtwerte hierfür sind nach IEC 60034-9:

Umrichtertyp	Anstieg des Schalldruckpegels L_{pA} in dB
I-Umrichter	1–4
U-Umrichter (Pulsfrequenz < 700 Hz)	1–15

Bei Umrichterbetrieb ist die Erhöhung des Schalldruckpegels u. a. abhängig von:

- Pulsfrequenz
- Pulsmuster
- Ausgangsfilter

Die Vorteile einer Drehzahlregelung von Käfigläufermotoren mit Frequenzumrichtern sind:

- optimale Anpassung von Drehzahl und Drehmoment des Motors an die technologischen Erfordernisse der Arbeitsmaschine
- optimaler Wirkungsgrad über einen sehr weiten Leistungs- und Drehzahlbereich
- Leistungsspeisung aus dem Netz mit sehr gutem Leistungsfaktor (U-Umrichter)
- Energierückspeisung in das Netz ist realisierbar
- guter Gleichlauf bei Mehrmotorenantrieben
- hohe Drehzahlkonstanz bei veränderlicher Belastung
- großer Drehzahlbereich bei minimalen Verlusten möglich (siehe Abb. 4)

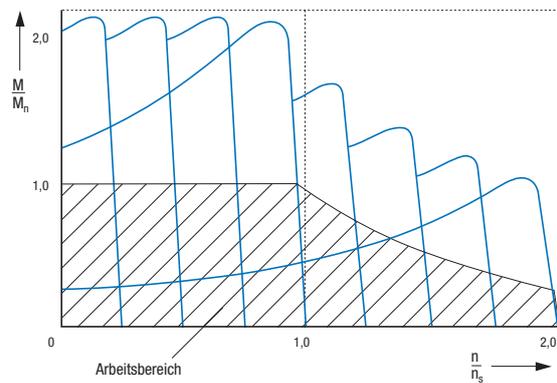


Abb. 4 Drehmomentenkennlinie von Asynchronmotoren mit Käfigläufer bei Frequenz-Spannungsstellung

Bei allen umrichtergespeisten Motoren wird zur Vermeidung von Lagerströmen ein Lager isoliert, sofern eine Speisung durch I-Umrichter oder U-Umrichter mit einer motorseitigen Ausgangsspannung bis 690 V erfolgt. Für an Mittelspannungsumrichtern betriebene Motoren erfolgt der Einsatz von zwei isolierten Lagern und einer Erdungsbürste, sofern keine anderen Vorgaben existieren.

Motoren für Arbeitsmaschinen mit relativ konstanten Momenten, z. B. Mühlen-, Kompressoren- und Walzwerksantriebe, werden häufig mit einem Fremdluftaggregat ausgerüstet.

Anlauf

Asynchronmotoren mit Käfigläufern

Normalanlauf

Alle Leistungen, die in der Lieferübersicht vorgegeben sind, erlauben den direkten Anlauf am Netz. Dieses einfache Anlaufverfahren sollte immer verwendet werden, wenn es die Netzverhältnisse bzw. die anzutreibenden Maschinen zulassen.

Die Baugröße der Maschinen wird bestimmt durch:

- die Höhe der Bemessungsleistung
- die im Motor während des Hochlaufes abzuspeichernde Verlustenergie

Diese entspricht der kinetischen Energie, die für die Beschleunigung der Arbeitsmaschine, des Motorläufers und zusätzlicher Massen benötigt wird.

Die in der Lieferübersicht aufgeführten Motortypen sind für normale Anlaufvorgänge dimensioniert. Sie können Arbeitsmaschinen mit konstanten, quadratischen oder ähnlichen Gegenmomentenkurven (siehe Abb. 5) auf die Bemessungsdrehzahl beschleunigen. Es wird dabei von einem Verhältnis maximales Moment der Arbeitsmaschine zu Nennmoment des Motors von 0,9 bei quadratischem Gegenmoment, ausgegangen. Bei Motoren mit einer Leistung > 7 MW wird ein gedrosselter Anlauf zu Grunde gelegt. Dabei darf der Spannungsabfall im Netz maximale 10 % nicht überschreiten.

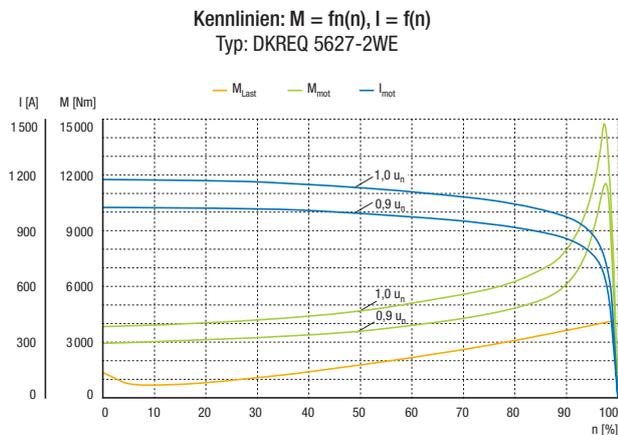


Abb. 5 Drehmomente und Anlaufstromverlauf eines 2-poligen Motors während des Anlaufes

Beanspruchen geringere Gegenmomente beim Anlauf den Motor, sind auch höhere Spannungseinbrüche im Netz möglich. Das Motormoment/der Motorstrom sinkt aufgrund der Sättigung stärker als das quadratische/lineare Verhältnis Netzspannung zu Bemessungsspannung.

Zum Beispiel:

$$M_{70\%} = \left(\frac{M_{70\%}}{M_{100\%}} \right) \cdot A \cdot M_{100\%}$$

A = Korrekturfaktor, dabei ist $A < 1$

Die Zeitdauer für den Anlauf wird bestimmt durch das Gesamtträgheitsmoment, die Bemessungsdrehzahl und das Beschleunigungsmoment (Motormoment – passives Moment der Arbeitsmaschine).

Es ergibt sich:

$$t_a = \left(\frac{J_{ges} \cdot n_N}{M_{Beschl.}} \right) \cdot 0,105$$

- t_a = Anlaufzeit (s)
- J_{ges} = Gesamtträgheitsmoment (kgm²)
- n_N = Bemessungsdrehzahl (min⁻¹)
- $M_{Beschl.}$ = Beschleunigungsmoment (Nm)

Für eine erste überschlägige Berechnung ist es ausreichend, das Beschleunigungsmoment grafisch abzuschätzen. Exakte Berechnungen werden mit Hilfe iterativer Verfahren durchgeführt. Die Schalhäufigkeit beträgt bei der Grundauführung bis zu 1 000 Schaltungen im Jahr, wenn nicht anders vereinbart.

Die Motoren mit Käfigläufern der Achshöhe 355 mm bis 800 mm sind für automatische Netzumschaltungen ohne Restspannungsbegrenzungen geeignet. Diese sind vom Besteller anzuzeigen.

Schweranlauf

Stellen die Antriebsaufgaben erhöhte Anforderungen an den Direktanlauf der Motoren mit Käfigläufern, wie z. B. hohe Trägheitsmomente oder hohe Lastmomente bei erhöhtem Spannungseinbruch, muss eine spezielle Auslegung des Motors erfolgen.

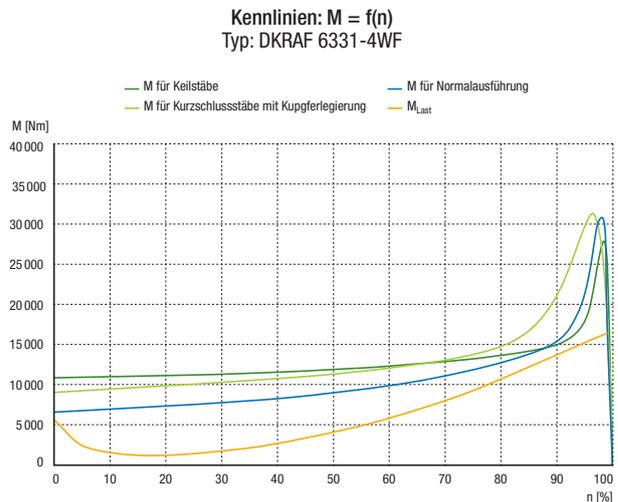


Abb. 6 Drehmomentenverläufe bei unterschiedlichen Kurzschlussläuferausführungen

Größere Momente lassen sich durch den Einsatz von unterschiedlichen Kupferlegierungen oder Stabformen im Läufer realisieren.

Anlauf über Anlasstransformatoren

Werden aufgrund schwacher Netze besonders niedrige Anlaufströme benötigt, kommt dieses Anlaufverfahren zum Einsatz. Es muss dabei gewährleistet sein, dass das passive Moment der Arbeitsmaschine zur Zeit des Anlaufes geringe Werte (Drosselung) aufweist.

Anlauf über Anfahrumrichter

Dieses Anlaufverfahren wird eingesetzt, wenn das passive Moment der Arbeitsmaschine während des Anlaufes nicht gedrosselt werden kann, hohe Trägheitsmomente beschleunigt werden müssen und/oder Anforderungen an die Begrenzung des Anlaufstromes bestehen.

Asynchronmotoren mit Schleifringläufern

Sie sind für schwierige Anlaufbedingungen konzipiert. Mit Hilfe von Widerständen im Läuferkreis ist sowohl der Motorstrom als auch das Motormoment während des Anlaufes in weiten Bereichen stellbar. Durch äußere diskrete Zusatzwiderstände lässt sich das Motormoment wie in Abb. 7 stufen.

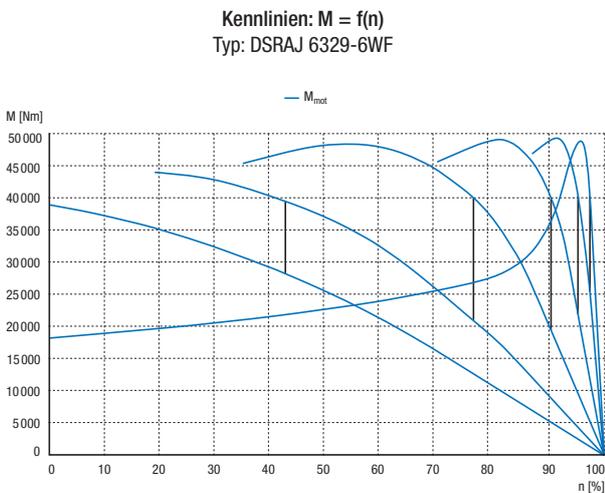
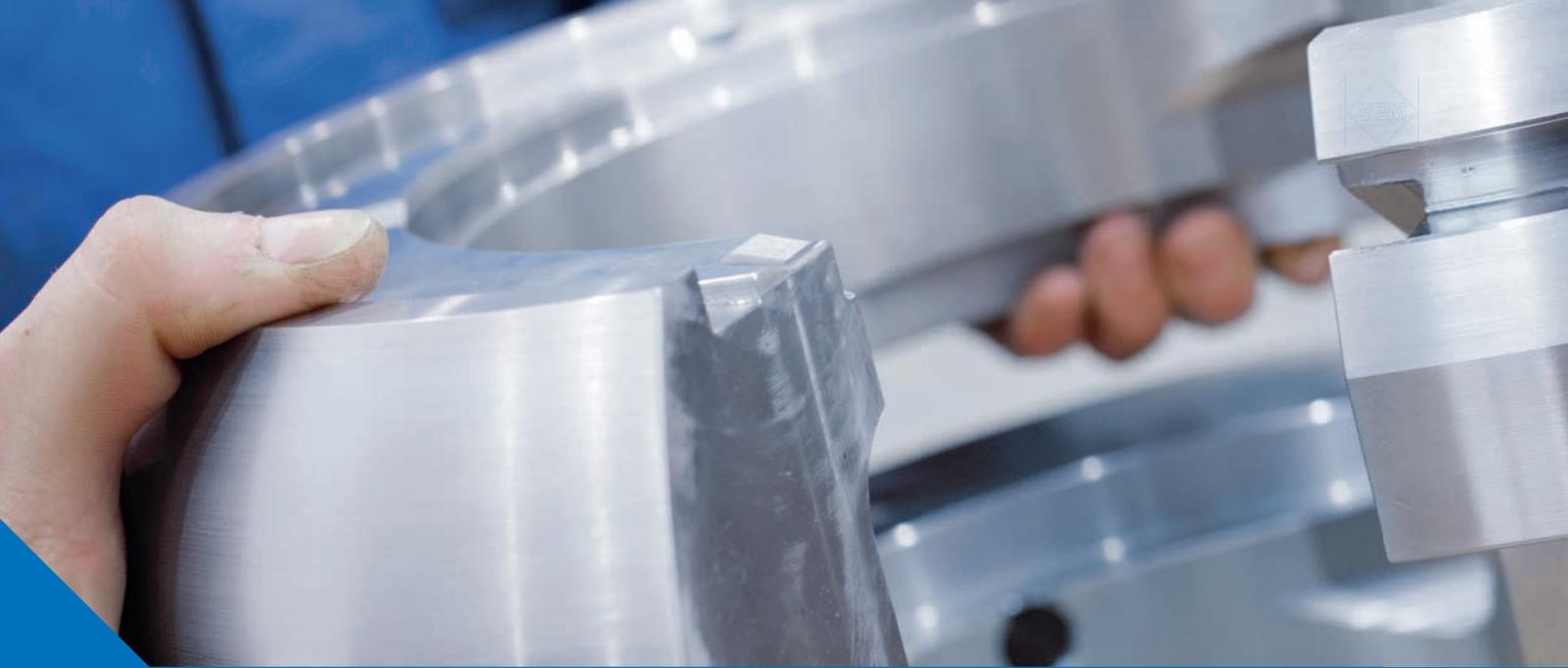


Abb. 7 Drehmomente beim Anlauf eines Schleifringläufermotors mit Zusatzwiderständen

Werden über den gesamten Anlaufvorgang ein konstanter Motorstrom und ein konstantes Drehmoment benötigt, sind stufenlose Flüssigkeitsanlasser einzusetzen. Durch geregelte Elektrodenantriebe im Flüssigkeitsanlasser lassen sich Strom und Moment in engen Grenzen einstellen, sodass selbst bei hohen Motorleistungen lange Anlaufzeiten möglich sind.

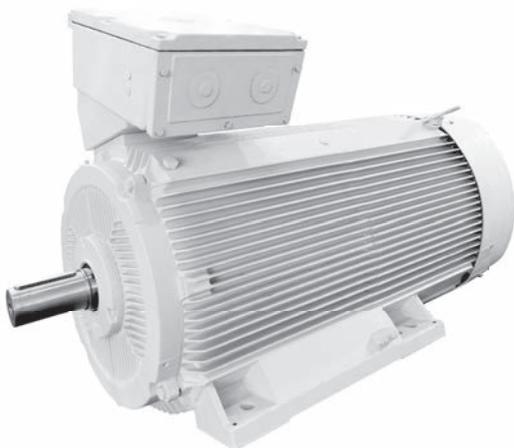
Nach erfolgtem Hochlauf ist es bei Anlass-Schleifringläufermotoren mit Hilfe einer automatischen Bürstenabhebevorrichtung möglich (Option), den Läuferkreis kurzzuschließen und die Bürsten von den Schleifringen abzuheben. Netzumschaltungen und Netzunterbrechungen sind bei Schleifringläufern zu vermeiden.



Konstruktive Beschreibung

Gusskonstruktion (bis Achshöhe 710 mm, IC 411 bis Achshöhe 450 mm)

Die Motorenreihe bis Achshöhe 710 mm ist nach einem Baukastenprinzip konzipiert. Die Konstruktion besteht aus folgenden Teilen: Einem gegossenem Gehäuse zur Aufnahme des Ständerblechpaketes, zweier Lagerschilde aus Grauguss und zweier Lagerköpfe. Diese Konstruktionselemente sind untereinander axial verschraubt. Eine durchgehende Zentrierung der Baugruppen untereinander macht selbst nach einer Demontage eine Luftspaltkontrolle nicht erforderlich. Radial angeordnete Führungen sichern eine genaue tangentielle Positionierung der Lagerschilde mit dem Ständergehäuse nach einer Demontage. Das Ständerblechpaket ist über einen Presssitz im Gehäuse fixiert und anschließend bewickelt. In der Bauform IM V1 besitzt das antriebsseitige Lagerschild einen angegossenen Flansch zur Aufstellung des Motors.



Geschweißte Konstruktion (ab Achshöhe 800 mm)

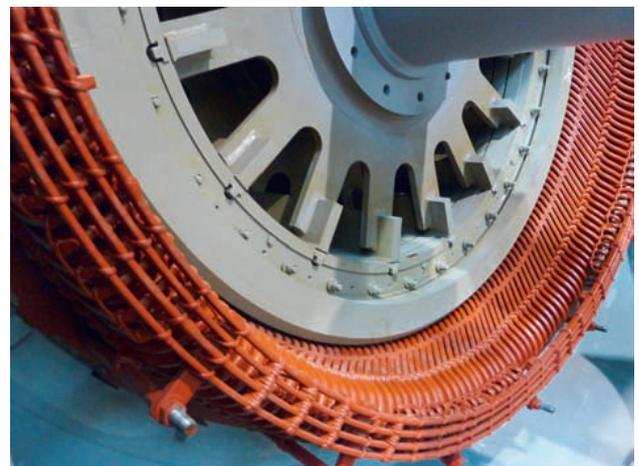
Das Ständergehäuse besteht aus einer Schweißkonstruktion. Die Lagerschilde nehmen die Lagerköpfe auf. Das Ständerblechpaket ist im Ständergehäuse eingeschumpft. Zur Aufnahme des Kurzschlussmomentes dient eine Passfeder. Eine durchgehende Zentrierung der Baugruppen untereinander macht selbst nach einer Demontage eine Luftspaltkontrolle nicht erforderlich.



Ständerwicklung

Die Drehstrom-Zweischichtwicklung liegt in den offenen Nuten des Blechpaketes. Die Ganzformspulen sind aus folienglimmerisoliertem Kupferflachdraht hergestellt. Die Hauptisolierung der Spulen besteht aus bindemittelarmen Glimmer-Glasgewebe-Bändern. Zur Vermeidung von Koronaentladungen ist im Nutteil ein niederohmiger und am Nutausgang ein hochohmiger Glimmschutzbelag aufgebracht.

Die komplett isolierten Spulen sind mittels Nutverschlüssen in den Nuten festgesetzt. Die Schaltverbindungen werden hartgelötet. Die Ständerwicklung ist mittels Epoxidharz vakuum-druckimprägniert (Isoliersystem VEMoDUR®-VPI-155).

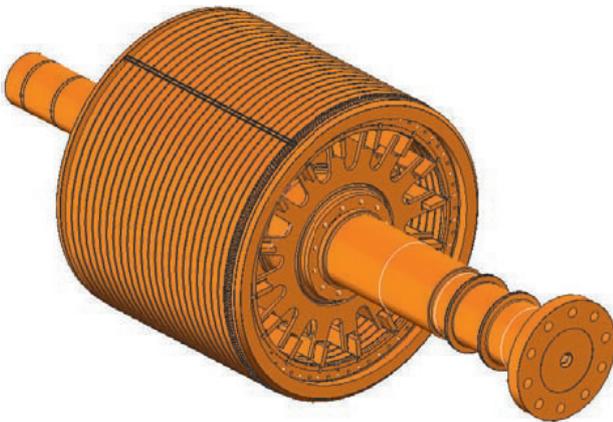


Läuferkonstruktion

Je nach Maschinengröße erfolgt die Ausführung der Läuferkonstruktion als Vollwelle oder geschweißte Rippenwelle. Das Läuferblechpaket besteht aus Dynamoblechenden oder überlappt geschichteten Dynamoblechsegmenten. Das Blechpaket ist axial durch Pressbolzen verspannt.

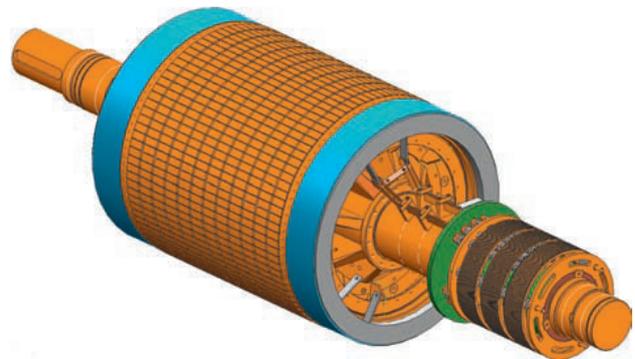
Kurzschlussläufer

Es werden ausnahmslos gestabte Läuferwicklungen ausgeführt. Die Läuferstäbe aus Kupfer oder Kupferlegierungen werden axial mit den Kurzschlussringen induktiv gelötet. Wenn mechanisch erforderlich, werden 2-polige Läufer zusätzlich mit unmagnetischen Schrupfringen ausgeführt, oder die Verbindung des Kurzschlussstabes mit der Kurzschlusscheibe durch eine spezielle Verkeilung hergestellt.



Schleifringläufer

Die Läuferwicklung besteht aus einer Zweischicht-Stubwicklung und ist mittels Epoxidharz vakuum-druckimprägniert (Isoliersystem VEMoDUR®-VPI-155). Die Wickelköpfe werden durch Glasbandagen gegen Fliehkräfte abgefangen. Die Wicklungsenden sind an die Schleifringbolzen geführt. Die Schleifringe sind freifliegend auf einer Nabe ausgeführt und werden axial durch Porzellanisolatoren untereinander isoliert. Die Schleifringe selbst bestehen aus rostfreiem Stahl. Durch eine spiralförmige Nutung der Lauffläche wird die Kühlwirkung erhöht, gleichzeitig dienen die Nuten zur Sauberhaltung der Bürstenlauffläche.



Wicklungsanschlüsse

Anschlusskasten für Ständer

Die Anschlusskästen werden in der Schutzart IP 55 ausgeführt. Der geteilte Anschlusskasten besteht aus einer Schweißkonstruktion und besitzt im Unterteil eine Sollbruchstelle zur Druckentlastung im Kurzschlussfall.

Die Lage des Anschlusskastens bei der Bauform IM B3 ist wahlweise rechts oder links möglich.

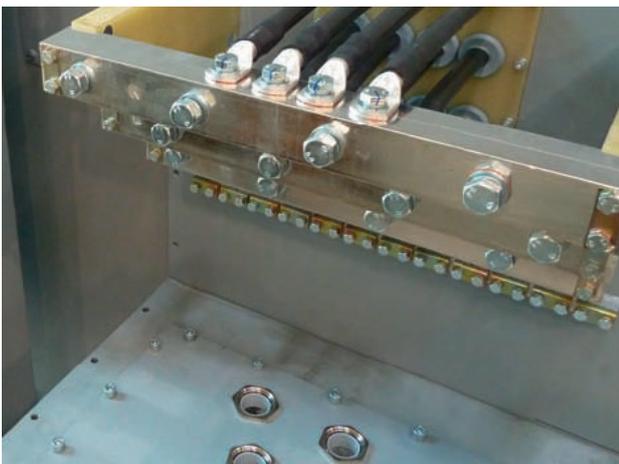
Die Kabeleinführung geschieht, wenn nicht anders vereinbart, von unten. In der Grundaufbau stehen Anschlusskästen für die Spannungsebenen 6 kV und 10 kV jeweils bis 400 A und 800 A zur Verfügung. Der Sternpunkt kann in einem zweiten, gegenüberliegenden Anschlusskasten herausgeführt werden. Sonderausführungen mit Stromwandlern, Überspannungsschutz und erhöhter Kurzschlussfestigkeit bis 50 kA für eine Zeitdauer bis 0,3 s sind möglich.



Beispiel für Ständeranschlusskasten

Anschlusskasten für Läuferanschluss (≤ 3 kV)

Der Läuferanschlusskasten besteht aus einer Schweißkonstruktion und wird in der Schutzart IP 55 ausgeführt. Die Anschlusskabel werden auf Stromschienen geführt. Die Stromschienen sind durch Kabel mit der Bürstenbrücke verbunden.



Beispiel für Läuferanschlusskasten

Lagerung

Wälzlager

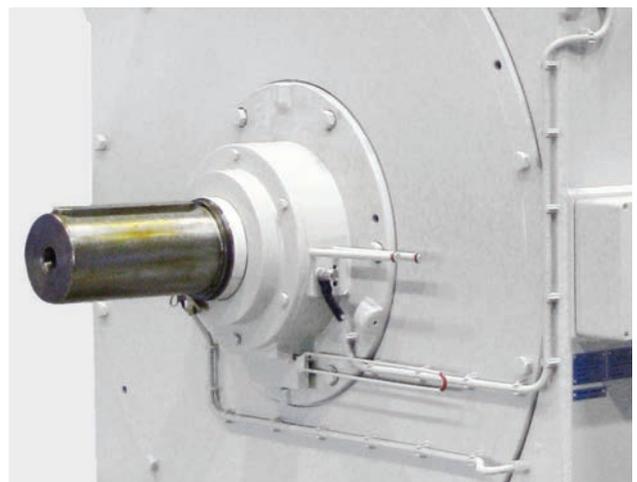
Die Lagerungen der Motoren sind nach dem Prinzip angebau, dass auf der Antriebsseite (D-Seite) die Festlager und auf der N-Seite die Loslager angeordnet sind. Standardausführung ist die Ausführung mit je einem Rillenkugellager, wobei das Rillenkugellager über Druckfedern vorgespannt wird. Bei Maschinen ab Achshöhe 710 mm ist auf der D-Seite eine Doppellagerung (Festlager), bestehend aus einem Zylinderrollenlager und einem Rillenkugellager, angeordnet; die N-Seite erhält nur ein Zylinderrollenlager. Das Festlager übernimmt die evtl. auftretenden Axialkräfte. Die rechnerisch nominelle Lebensdauer (Lh10) der Lager beträgt $\geq 50\,000$ Stunden. Ausführungen mit Sonderlagerungen zur Aufnahme hoher Radial- und Axialkräfte sind auf Anfrage möglich. In der Standardausführung erfolgt die Abdichtung der Lagerungen nach innen und außen durch Spaltdichtungen. Sie sind wartungsfrei und schützen vor dem Eindringen von Staub und Spritzwasser. Für spezielle Einsatzbedingungen sind Ausführungen mit Labyrinth- oder Doppellabyrinthdichtung möglich.

Eine Erstschröierung der Lager erfolgt im Werk mit lithiumverseiftem Fett nach DIN 51825. Um eine Überfettung der Lager zu vermeiden, sind alle Lagerungen mit einer Fettmengenregelung ausgerüstet. Im Lagergehäuse erfolgt die Altfettabscheidung über Fettstauscheiben und Schleuderscheiben. Die Entnahme des Altfettes erfolgt über einen im äußeren Lagerdeckel arretierten Fettsammler.

Die Nachschmierung der Lager ist durch Schmiernippel möglich.

Die Nachschmierung kann ohne Unterbrechung des Motorbetriebes erfolgen. Die entsprechenden Nachschmierfristen und -mengen sind auf einem Hinweisschild neben dem Schmiernippel angegeben.

Ab Achshöhe 500 mm erhalten alle Motoren eine isolierte Lagerung auf der N-Seite, um schädliche Lagerströme zu vermeiden. Auf Anforderung können auch die kleineren Baugrößen mit einer isolierten Lagerung ausgeführt werden.



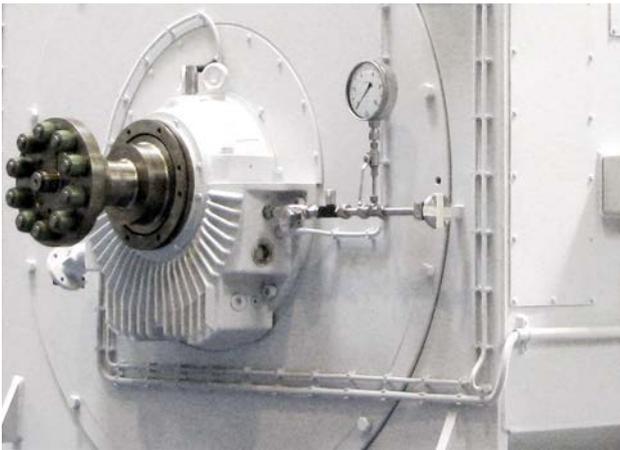
Gleitlager

Die Gleitlager sind als Mittenflansch- oder Seitenflanschlager ausgeführt und an der Zentrierung des Lagerschildes angeschraubt.

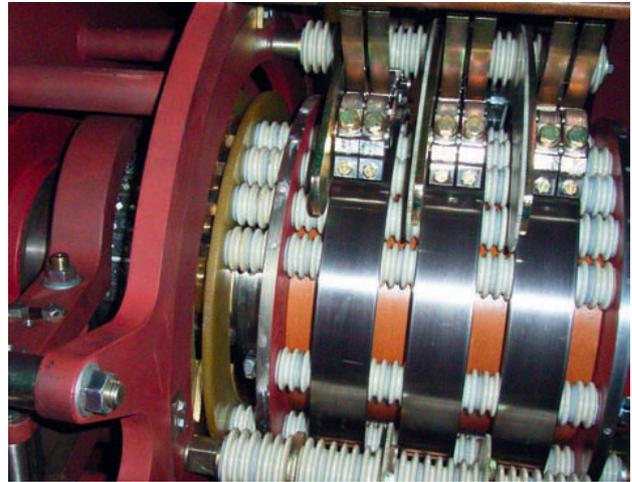
Die Lager haben ein waagrecht geteiltes Gehäuse, eine geteilte, mit Lagermetall ausgegossene Lagerschale, einen Schmierring sowie diverse Dichtungen. Die Schutzart der Lager in ihrer Grundausführung ist IP 44. Höhere Schutzarten (IP 54) werden durch zusätzliche Dichtungen erreicht.

Die Gleitlager werden normal als Loslager ausgeführt und nehmen keine Axialkräfte auf. Sie können in Abhängigkeit von den jeweiligen Anforderungen in den verschiedensten Ausführungen geliefert werden, u. a. mit Ringölschmierung, Spülölschmierung, hydrostatischer Wellenanhebung, Wasserkühlung, isoliert sowie als Festlager. Auf Anforderung können eventuell erforderliche Ölanlagen angeboten werden.

Motoren der Bauform IM V1 haben oben ein kombiniertes Druck- und Führungslager. Unten sind sie mit einem Führungslager ausgestattet. Auf Kundenwunsch ist auch die Anordnung Trag- und Führungslager unten sowie ein zweites Führungslager oben realisierbar.



Kurzschluss- und Bürstenabhebevorrichtung



Kurzschluss- und Bürstenabhebevorrichtung

Schleifringläufermotoren ab Achshöhe 400 können mit einer Kurzschluss- und Bürstenabhebevorrichtung (KBAV) ausgerüstet werden.

Eine KBAV dient dazu, einen Schleifringläufermotor nach erfolgtem Hochlauf als Kurzschlussläufer-Motor zu betreiben. Diese Ausführung ist für Motoren geeignet, die für lang andauernden Betrieb mit geringer Einschalthäufigkeit eingesetzt wird.

Bei der Motorausführung mit KBAV sind die Wicklungsenden der Läuferwicklung an einen speziellen Schleifring geführt, der an jeder Phase ein Messingsegment besitzt. Das Kurzschließen dieser Messingsegmente erfolgt über eine Kurzschließenabe, die axial verschiebbar auf der Motorwelle angeordnet und mit federnden Kontaktstücken versehen ist. Die Bürstenbrücke besitzt Bürstenhalter, die über Hebel vom Schleifring abgehoben werden können. Der Antrieb der KBAV erfolgt durch einen seitlich am Motor angeordneten Schneckengetriebemotor. Zwei induktive Sensoren liefern die Signale für die extern anzuordnende Steuerung der KBAV.

Kühlung

Innere Luftführung

Der innere Luftkreislauf wird durch auf der Welle angeordnete Radial- oder Axiallüfter angetrieben. Die Luftführung erfolgt in Abhängigkeit von Motorgröße und Drehzahl entweder axial oder radial.

Beim Einsatz drehrichtungsunabhängiger Radiallüfter sind erhöhte Geräuschemissionen und geringere Wirkungsgrade zu beachten.

Luft-Wasser-Kühlung (IC 81 W)

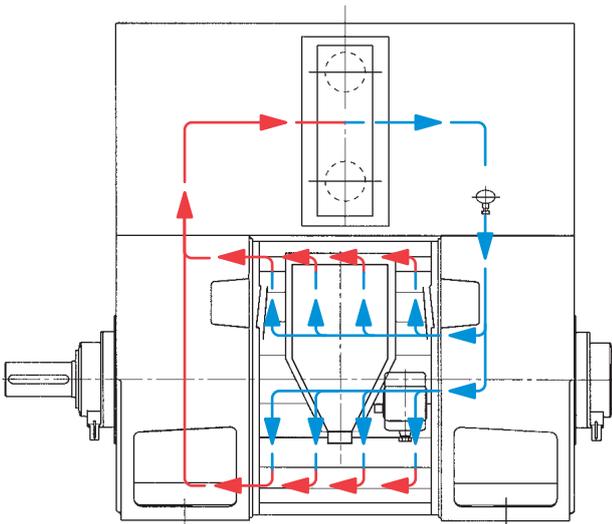
Bei der Luft-Wasser-Kühlung durchströmt die Motorabluft eine Haube, welche als Schweißkonstruktion ausgeführt ist. In der Haube ist der Luft-Wasser-Wärmetauscher als Einschubelement angeordnet. Dieser ist als Lamellenrohr-Wärmetauscher ausgeführt. Die Materialauswahl für Kühlrohre und Wasserkammern richtet sich nach der Kühlwasserqualität. Für Sonderanwendungen können Doppelrohrkühler eingesetzt werden. Der innere Kühlkreislauf ist entsprechend dem Motorschutzgrad durch Dichtungsmaßnahmen von der Umgebung abtrennt.

Die Motoren sind somit für die Aufstellung in Medien geeignet, deren Luft zum Kühlen nicht ausreichend sauber ist oder wo die Maschinen gegen äußere Einwirkungen, wie Wetter oder Atmosphäre, geschützt werden müssen.

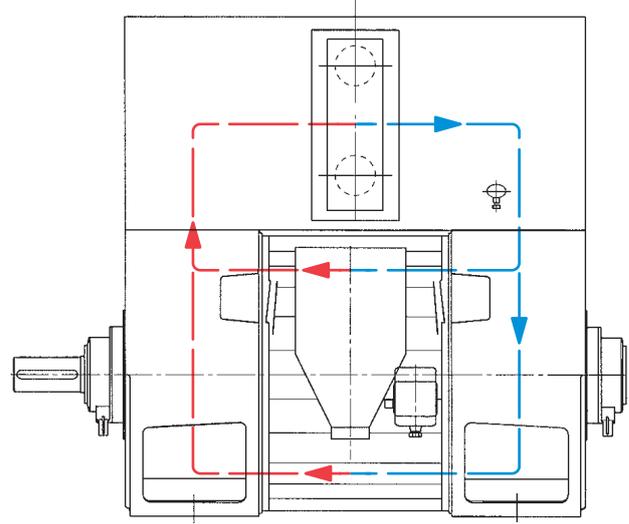
Auf Anforderung können redundante Kühlerausführungen sowie wasserseitige Regelungen und Überwachungen des Wassers und der Luft realisiert werden. Zur Kühlerüberwachung ist eine Leckagemeldung lieferbar.

Ebenso ist eine Integrierung von Schallschutzmaßnahmen in das Umluftgehäuse möglich.

Bei der Luft-Wasser-Kühlung kann der innere Kühlkreislauf auch durch ein separates Belüftungsaggregat in der Kühlerhaube angetrieben werden. Dadurch entspricht der Motor der Kühlerart IC 86 W und ist für variable Drehzahlen geeignet.



Radialbelüfteter Motor mit Luft-Wasser-Kühlung

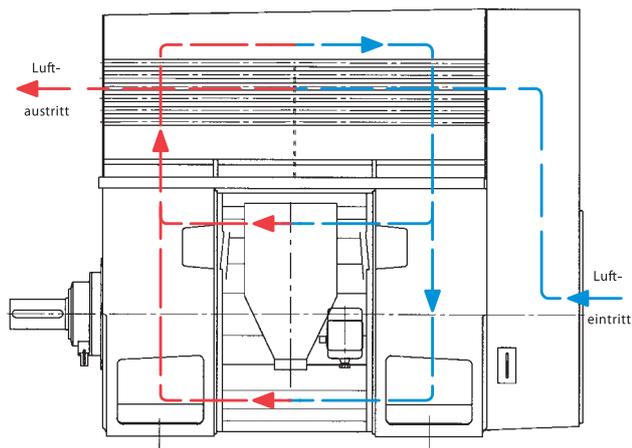


Axialbelüfteter Motor mit Luft-Wasser-Kühlung

Luft-Luft-Kühlung (IC 611)

Bei der Luft-Luft-Kühlung durchströmt die Motorabluft eine Haube, welche als Schweißkonstruktion ausgeführt ist. In dieser Haube befinden sich Aluminiumrohre, die an ihren Enden in die Stirnseiten der Haube eingewalzt sind. Dieser Aufbau bildet den Luft-Luft-Wärmetauscher. Die Motorabluft umströmt die Aluminiumrohre und wird dabei durch den sekundären Luftstrom innerhalb der Rohre rückgekühlt. Der sekundäre Luftstrom wird durch einen N-seitig auf der Motorwelle angeordneten Lüfter gefördert.

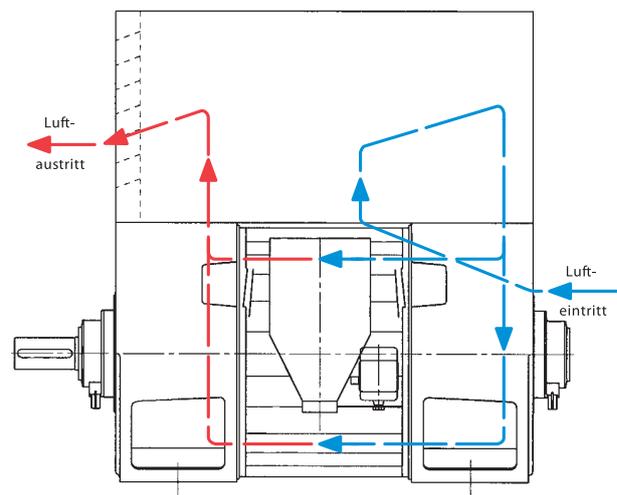
Der Sekundärlüfter ist von einer Haube mit Ansaugöffnung abgedeckt. Der innere Kühlkreislauf ist entsprechend dem Motorschutzgrad durch Dichtungsmaßnahmen von der Umgebung abgetrennt. Bei der Luft-Luft-Kühlung können der innere Kühlkreislauf und der sekundäre Luftstrom durch separate Belüftungsaggregate angetrieben werden. Dadurch entspricht der Motor der Kühlart IC 666 und ist für variable Drehzahlen geeignet.



Axialbelüfteter Motor mit Luft-Luft-Kühlung

Durchzugsbelüftung (IC 01)

Bei der Durchzugsbelüftung wird die Kühlluft über eine Haube angesaugt. Die Motorabluft wird auf der D-Seite, von der Motorzuluft abgeschottet, aus der gleichen Haube ausgeblasen. Die Haube ist als Schweißkonstruktion ausgeführt. Sie dient dazu, die Luftströme zwischen Warm- und Kaltluft zu trennen. Durchzugsbelüftung ist in den Fällen einsetzbar, wo die Umgebungsluft zur Maschinenkühlung geeignet ist. Durch den Einsatz eines separaten Belüftungsaggregates für den Kühlluftstrom entspricht der Motor der Kühlart IC 06 und ist damit für variable Drehzahlen geeignet.



Axialbelüfteter Motor mit Durchzugsbelüftung



VEMoDUR-Isoliersystem

VEMoDUR-Isoliersystem

Die Betriebszuverlässigkeit elektrischer Maschinen wird entscheidend von der Qualität ihrer Wicklungsisolierung bestimmt. Kennzeichnend für die Isoliertechnik von VEM sind und waren zu jeder Zeit technische Lösungen, die in ihren Qualitätsparametern dem internationalen Standard entsprechen und damit den Betreibern Erzeugnisse mit hoher Zuverlässigkeit und langer Lebensdauer sichern. Für die Isolierungen von Hochspannungsmaschinen in allen Leistungsbereichen wird die VPI-Technik angewandt. Das dazugehörige Isoliersystem



wurde im Sachsenwerk entwickelt und nach [1] geprüft. Aufgrund jahrzehntelanger Betriebserfahrung steht es als Referenzsystem auch für künftige vergleichende funktionelle Bewertungen nach [2] zur Verfügung. Die Komponenten des Isoliersystems, bestehend aus Windungs- und Hauptisolation mit hohem Glimmeranteil sowie Epoxidharz, sind optimal aufeinander abgestimmt. Während des Tränkprozesses unterliegt die Isolierung einem ständigen Kontrollsystem, wobei Kennwerte wie:

- Viskosität des Harzes,
- Tränk- und Härtetemperatur,
- Druckhaltezeiten,
- Unter- und Überdruck sowie
- TE-Pegel Messungen

überprüft und dokumentiert werden. Die Aushärtung der Isolierung erfolgt rotierend.



Das Isoliersystem zeichnet sich durch eine hohe Klimabeständigkeit aus, d. h. die Wicklung ist unempfindlich gegenüber Feuchte und aggressive Atmosphäre.

Im Rahmen der Stückprüfungen erfolgen elektrische Zwischen- und Endprüfungen der Isolationsfestigkeit einschließlich der Stoß- und Teilladungsprüfung. Auf Kundenwunsch können diese Prüfschritte gesondert vereinbart und durchgeführt werden.

- [1] IEC 60034-18
- [2] VEM-Druckschrift „Dauerwärmebeständigkeit des Isoliersystem VEMoDUR®-VPI-155
- [3] IEC 60034-15:2010-02



Der VPI-Prozess garantiert eine hohe mechanische Festigkeit insbesondere der Wickelköpfe und eine hervorragende elektrische Festigkeit. Das trifft insbesondere für die Weitüberschlagsspannungen zu. Es werden Bemessungsstoßspannungen nach [3] für alle Generatoren mit großer Sicherheit garantiert.



Explosiongeschützte Motoren

Explosionsschutz Motoren

Für die Aufstellung von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen gelten besondere Bestimmungen und Verordnungen. Die explosionsgefährdeten Bereiche lassen sich nach EN 60079-10 in Zonen einteilen. Abhängig von der Zone müssen Betriebsmittel, d. h. auch die elektrischen Maschinen, bestimmte Zündschutzarten besitzen.

Der Nachweis der Zündschutzart erfolgt gemäß EU-Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie) durch Prüfung einer anerkannten Prüfstelle (notified body), die eine EU-Baumusterprüfbescheinigung oder eine Konformitätsbescheinigung ausstellt.

Für Maschinen der Zündschutzarten Ex nA, Ex ec, EX pzc und Ex tc kann nach ATEX-Richtlinie auch eine EU-Konformitätserklärung ohne Prüfung einer anerkannten Prüfstelle ausgestellt werden.

Von VEM werden folgende Zündschutzarten angeboten:

für explosionsgefährdete Bereiche mit Gasen oder Dämpfen:

- Überdruckkapselung Ex pxb oder Ex pzc (nach IEC 60079-0 und IEC 60079-2)
- erhöhte Sicherheit Ex eb oder Ex ec (nach IEC 60079-0 und IEC 60079-7)
- nichtfunkendes Betriebsmittel Ex nA (nach IEC 60079-0 und IEC 60079-15)

für explosionsgefährdete Bereiche mit Stäuben:

- Schutz durch Gehäuse Ex tb oder Ex tc (nach IEC 60079-0 und IEC 60079-31)

Für Maschinen mit Bemessungsspannungen $U_N \geq 6$ kV ist für die Zündschutzart Ex e und Ex n ein Systemtest für das vollständige Isoliersystem unter zündfähiger Atmosphäre erforderlich. Für das Isoliersystem VEMoDUR®-PI-155 liegen die entsprechenden Prüfberichte der anerkannten Prüfstellen PTB-Braunschweig und IBEU Freiberg für 6,6-kV- und 11-kV-Ständerwicklungen vor.





Qualitätssicherung
Dokumentation
Versand, Verpackung und Montage
Service

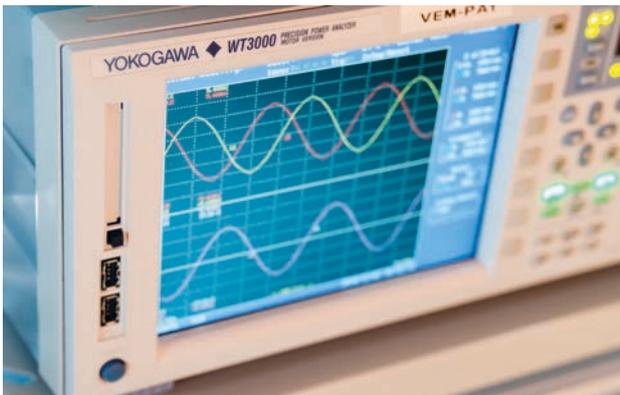
Qualitätssicherung

Eine gleichbleibend hohe Qualität unserer Produkte, eine hohe Kundenzufriedenheit und nachhaltige Prozesse sind Teil unserer Firmenpolitik und elementare Bestandteile unseres Denkens und Handelns.

Das Qualitätsmanagementsystem von VEM ist ein integriertes Managementsystem, bestehend aus den zertifizierten Systemen nach DIN EN ISO 9001, nach DIN EN ISO 14001 und nach DIN EN ISO 5001.

Unsere Qualitätssicherung überwacht den kompletten Herstellungsprozess unserer Produkte von der Wareneingangskontrolle über den Fertigungsprozess bis zur Endprüfung und Auslieferung der Maschine. Dafür stehen unsere Experten mit ihrem Know-How, beispielsweise im 3D-Messraum, zur Verfügung.

Am Ende des Montageprozesses wird jede Maschine in einem unserer Prüffelder einer internen Endprüfung unterzogen. Der jeweilige Prüfumfang ergibt sich aus den geltenden Normen und Vorschriften, aus Kundenforderungen und aus internen Forderungen verschiedener Fachbereiche. Wir unterscheiden zwischen einer Standardprüfung „Routine Test“ nach IEC 60034-1 oder einer erweiterten Prüfung „Type Test“. Je nach Art des Projekts werden Prüfungen durch Klassifikationsgesellschaften, Überwachungsbehörden oder unabhängige Dritte überwacht und abgenommen. Auf Wunsch sind Kundenabnahmen möglich.



In unseren Prüffeldern sind Lastprüfungen mit bis zu 6 MW Dauerlast in einem weiten Drehzahlbereich möglich. Die frequenzvariable Einspeisung mit einem Spannungsbereich von 400 V bis 15 kV erlaubt uns eine optimale Anpassung an die Prüfanforderungen verschiedenster Maschinenausführungen. Umfangreiche Messausrüstungen ermöglichen die Durchführung spezieller Prüfungen, wie beispielsweise Thermografie, Körperschallmessungen oder Teilentladungsdiagnose.

Die Ergebnisse der Prüfungen werden in einem Prüfprotokoll oder einem Prüfbericht dokumentiert. Mit Lieferfreigabe erhält jede Maschine ein 3.1-Zertifikat nach EN 10204 als Bestandteil der Dokumentation. Darin sind die wichtigsten Prüfergebnisse übersichtlich zusammengefasst.

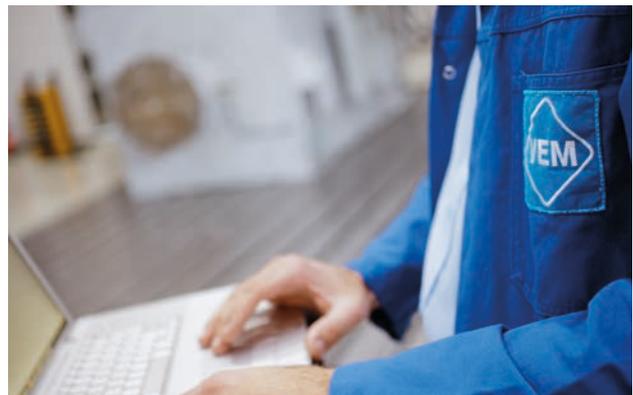
Dokumentation

Falls nicht anders vereinbart, beinhaltet die Dokumentation „Bedien- und Wartungshandbuch“ nachfolgend aufgeführte Dokumente:

- Sicherheitshinweise
- zutreffende EU-Konformitätserklärungen
- Beschreibung/Technische Daten
- Maßbild Motor
- Maßbild Kabelanschluss
- Anschlusspläne
- Einbau/Montage
- Inbetriebnahme
- Bedienung
- Instandhaltung
- Wartung
- Ersatzteilliste
- Prüfzertifikat/Logbuch
- Zusatz-Betriebsanleitungen (Optionen, Fremdlieferanten)

Ein zusätzlicher Umfang der Dokumentation muss vertraglich vereinbart werden.

Die Dokumentation wird 2-fach mit der Auslieferung des Erzeugnisses bereitgestellt. Die Dokumentation kann neben Deutsch und Englisch auch in anderen, vertraglich zu vereinbarenden Sprachen geliefert werden. Dabei können durch Übersetzung Mehrkosten entstehen.



Verpackung, Versand und Montage

Die Art der Verpackung ist abhängig von der konstruktiven Ausführung der Maschinen und den vereinbarten Transport- und Lagerbedingungen.

Es können sämtliche Verpackungswünsche gemäß HPE-Richtlinie realisiert werden. Dafür stehen uns Kooperationspartner zur Verfügung, die bei sich vor Ort oder auf dem Territorium der VEM verpacken.

Der Versand kann in montiertem als auch demontiertem Zustand erfolgen, je nach Abmessungen, Massen und Vertragsbedingungen. Eine langjährige Zusammenarbeit mit Spezialfirmen garantiert den erfolgreichen Transport auch sperrigster Teile.

Wir empfehlen, die erforderliche Montage- und Inbetriebnahmeleistung durch unser Fachpersonal durchführen zu lassen.

Sollte der Kunde die Arbeiten selbst oder durch Beauftragung Dritter realisieren, ist die Ausführung entsprechend zu dokumentieren. Dies kann im Kapitel 9 des beigegebenen VEM-Bedien- und Wartungshandbuchs oder in anderer Form erfolgen.

Haftung und Gewährleistung durch VEM sind jedoch ausgeschlossen, falls dieser Nachweis nicht erbracht werden kann.

Service

Mit der Auslieferung Ihres Antriebes steht Ihnen unser Kundendienst als Ansprechpartner zur Verfügung. Das Team unterstützt Sie als Betreiber hochwertiger Maschinen und Anlagen mit einer breiten Palette an Service-Dienstleistungen.

Prüfhausdienste und Lohnfertigung

Aufgrund unserer modernen und leistungsstarken Prüftechnik sind wir in der Lage, Ihnen umfassende Prüfhausdienste wie Stück-, Typ- und Systemprüfungen als neutraler Partner anzubieten. Auf Wunsch realisieren wir auch Sonderprüfungen im Rahmen von Produktentwicklungen. Unser Unternehmen besitzt die dafür nötigen Fachleute und umfangreiche Erfahrungen mit den Prüfanforderungen verschiedenster Abnahmeorganisationen im In- und Ausland. Auf Ihre Anfrage erstellen wir detaillierte Prüfpläne.

Mechanische Analysen zur Zustands- und Fehlerdiagnose

Die Kenntnisse über den aktuellen Zustand technischer Anlagen sowie das Wissen über mögliches Versagen vor Eintritt eines Schadens erhöhen die Lebensdauer und vermeiden teure Ausfall- und Reparaturzeiten. VEM erstellt und bewertet dafür Schwingungsanalysen, die neben den Motoren und Generatoren auch Ihr anlagenspezifisches Umfeld miteinbeziehen.

Montagen und Inbetriebsetzungen

Die zunehmende Komplexität der Maschinen und Anlagen, der Umgang mit den Gegebenheiten vor Ort und die Arbeit unter hohem Termindruck sind nur durch routinierte Fachkräfte zu managen. Unser Team der Außenmontage erfüllt diese Anforderungen weltweit immer wieder aufs Neue. Wir erarbeiten mit Ihnen gemeinsam Ablaufpläne für Ihr Projekt, agieren vor Ort mit qualifiziertem Personal für Montage bzw. Supervising und begleiten Sie ingenieurtechnisch bis zur erfolgreichen Inbetriebnahme. Detaillierte Berichte und Messprotokolle belegen die Qualität der erfolgten Arbeiten.

Technische Dienste

Wir betreuen Sie im Rahmen der Verjährungsfrist für Sachmängelhaftung und bieten Ihnen darüber hinaus ausgewählte Service-Module, um Ihre Anlagen nach der Inbetriebsetzung ständig verfügbar zu halten. Objektbezogene Service-Vereinbarungen definieren konkret Art und Umfang unserer Leistungen. Unser Team arbeitet eng mit den internen Fachabteilungen wie z. B. Berechnung und Konstruktion zusammen. Es kann Sie in allen Fragen zu Antrieb und dazugehöriger Peripherie beraten.

Rufbereitschaft

Sie erreichen uns montags bis freitags von 08:00 bis 17:00 Uhr, ausgenommen sind Feiertage. Eine weiterführende Rufbereitschaft können Sie mit uns vereinbaren.

Wartung

Erfahrene Mitarbeiter stehen Ihnen für die Ausarbeitung von Wartungs- und Instandhaltungsplänen zur Verfügung. Gern übernehmen wir die an Ihren Antrieben notwendigen Arbeiten.

Inspektion

Im Rahmen von Inspektionen bewerten wir den Istzustand Ihrer Antriebe unter mechanischen und elektrischen Gesichtspunkten. Wir bestimmen Ursachen auffälliger Abnutzungen, leiten notwendige Konsequenzen ab und erstellen Ersatzteilempfehlungen. Werden die Maschinen vorschriftsmäßig betrieben und gewartet, kann eine Gewährleistungsverlängerung vereinbart werden.

Instandsetzung

Als wirtschaftliche Alternative zum neuen Antrieb bieten wir Ihnen in hoher Qualität Reparaturen und Ertüchtigungen von Elektromaschinen an, die meist in unserem Werk durchgeführt werden.

Schulung

Wir schulen Ihr Personal vor Ort oder in unserem Werk.

Ersatzteilversorgung

Unser kompetentes Team ist Ihr Ansprechpartner für alle technischen und kommerziellen Fragen zum Thema Ersatzteilbeschaffung und -bevorratung. Für einen schnellen Service im Schadensfall ist ein Ersatzteillager vor Ort hilfreich. Dafür erstellen wir Ihnen gern eine passende Empfehlung. Auf Wunsch können wir Ihre Störreserve auch in unserem Werk in Dresden vorhalten.

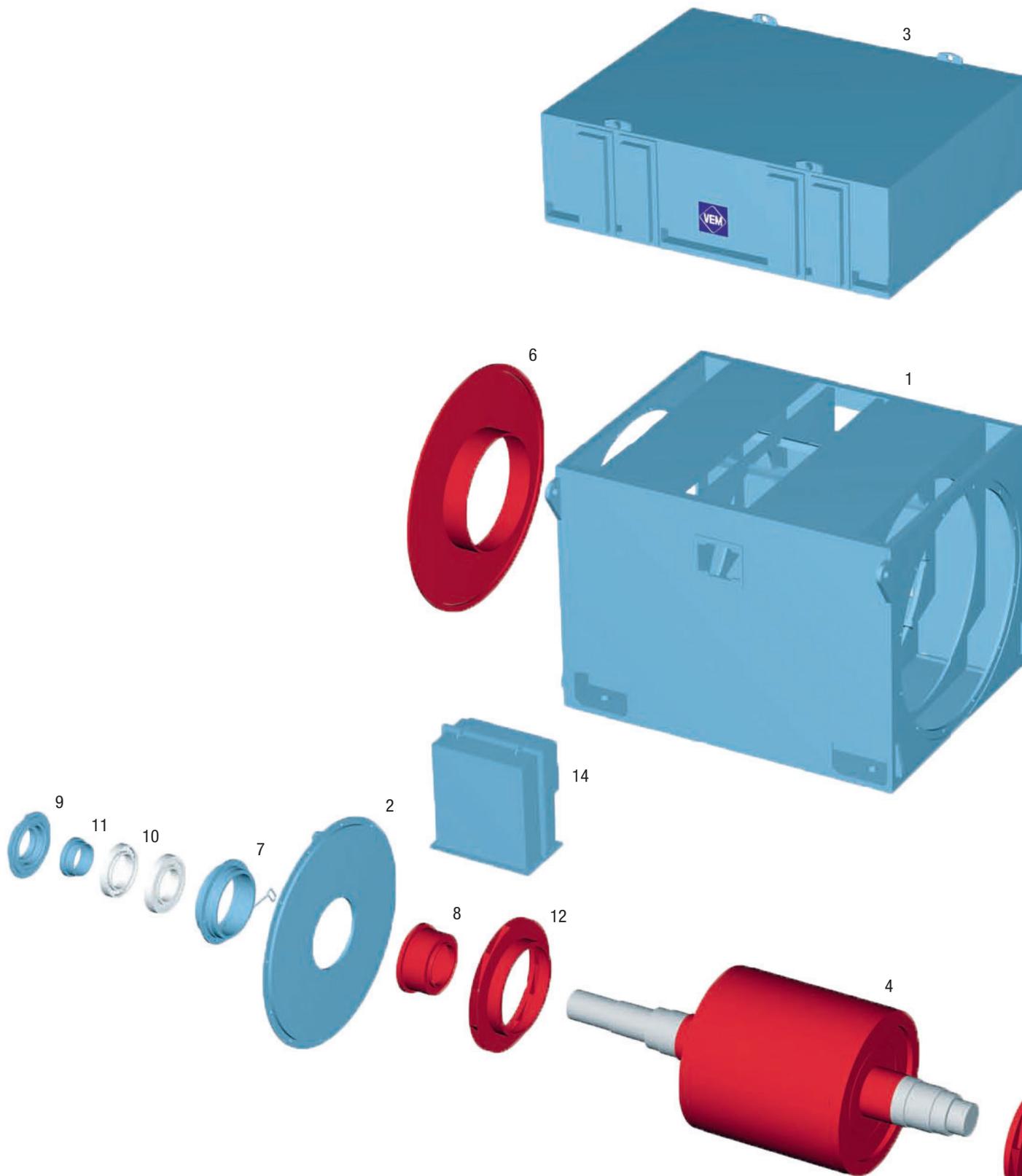
Allgemeine Hinweise

Soweit nicht ausdrücklich anders angefragt und angeboten, wird/ werden die Maschine/n wie folgt ausgeführt:

- Die Fertigung erfolgt mit dem Isoliersystem VEMoDUR.
- Der Lackaufbau erfolgt nach Sachsenwerknorm SW-N 848-001 und folgende Normen:
 - DIN EN ISO 12944
 - DIN EN ISO 8501-3
 - DIN EN ISO 8501-4
 - DIN EN ISO 8502-3
 - DIN EN ISO 8502-6/-9
 - DIN EN ISO 8503
 - DIN EN ISO 8504
 - DIN 67530 (ISO 2810)
 - DIN EN ISO 2409
 - DIN EN ISO 16276
 - DIN EN ISO 4624
 - DBS 918 301
 - DIN EN 45545
- Die Drehrichtung der Maschine ist rechts, gesehen auf das Antriebsende (DE). Der Klemmenkasten ist rechts angeordnet.
- Der Kühler befindet sich auf der Maschine und der Wasseranschluss ist, gesehen auf das Antriebsende (DE), links angeordnet.
- Wasserkühler bis zum Anschlussflansch ohne wasserseitige Überwachung
- Ohne Kabelstopfbuchse
- PT 100 für Wicklung und Lager in 2-Leiterschaltung ohne Auslösegerät, ab Klemmenkasten Anschluss in 2-, 3- und 4-Leiterausführung
- Mechanische Schwingungen entsprechen den in der IEC 60034-14 angegebenen Grenzwerten und werden im Prüffeld von VEM nachgewiesen.
- Die Schwingungsüberwachung erfolgt ohne Auswertegerät.
- VEM setzt den Einsatz einer isolierten Kupplung voraus.

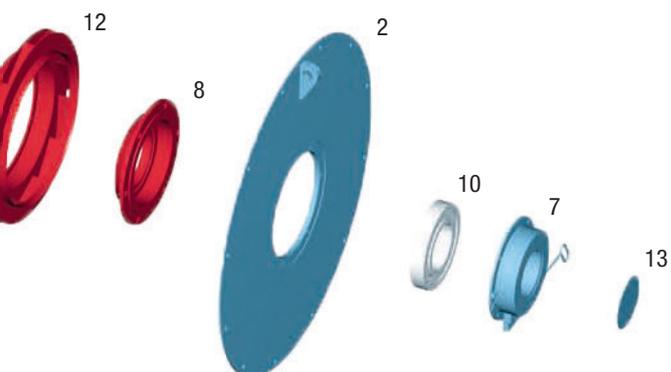
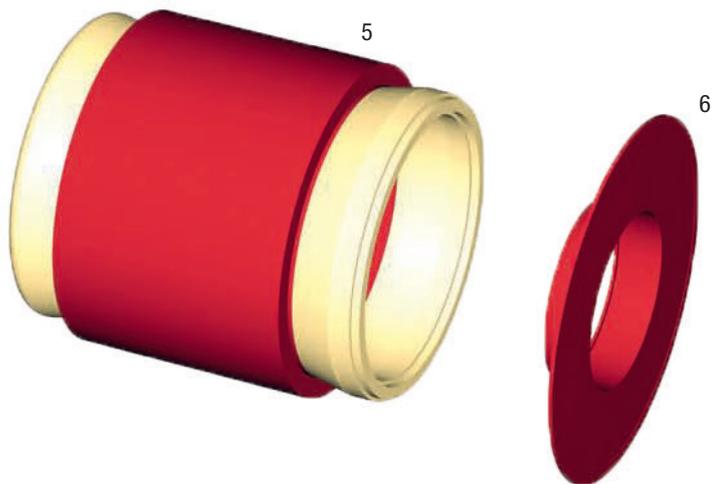
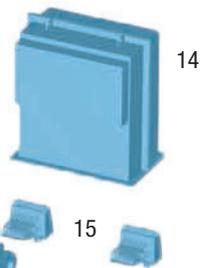


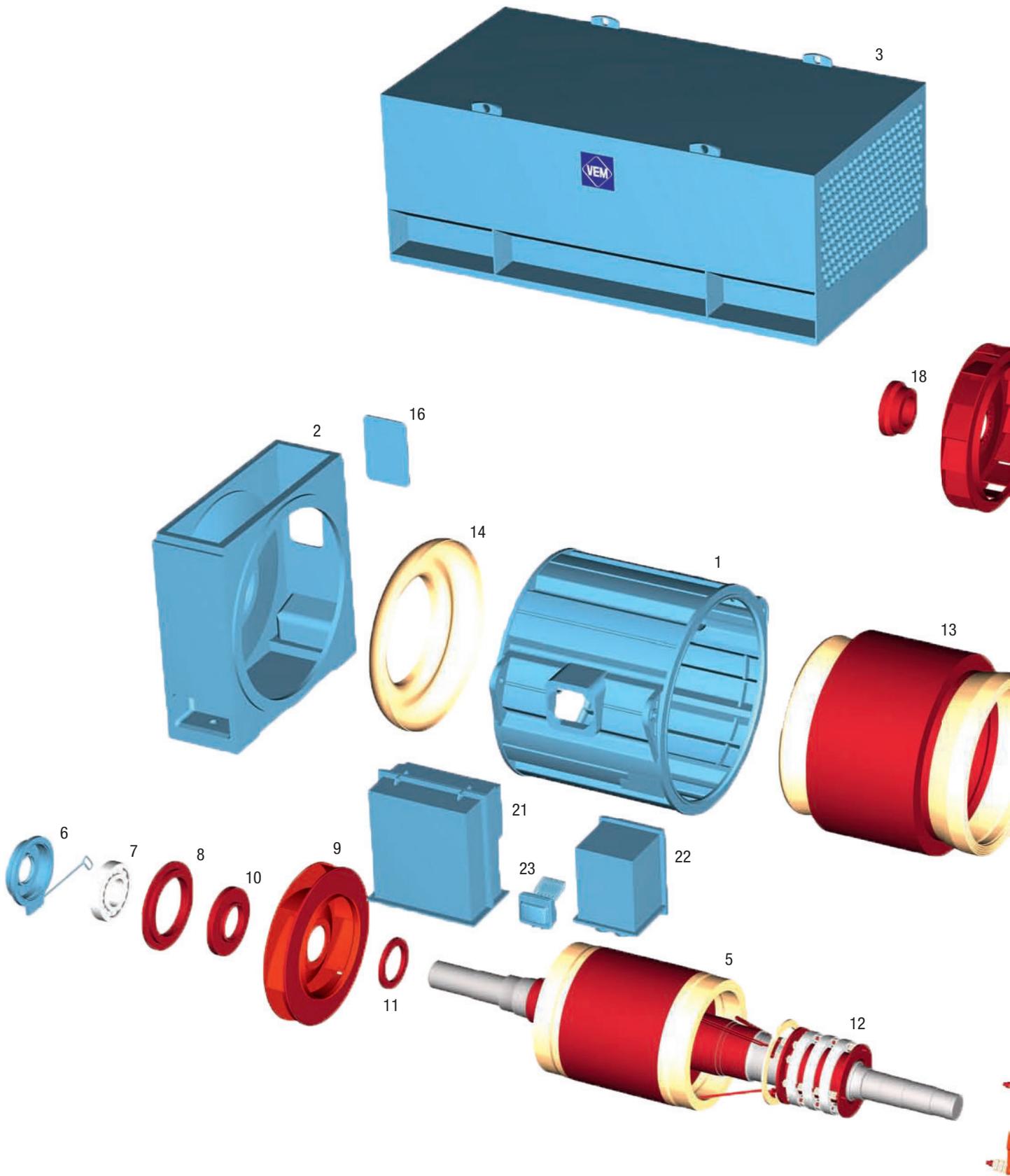
Schematische Darstellung



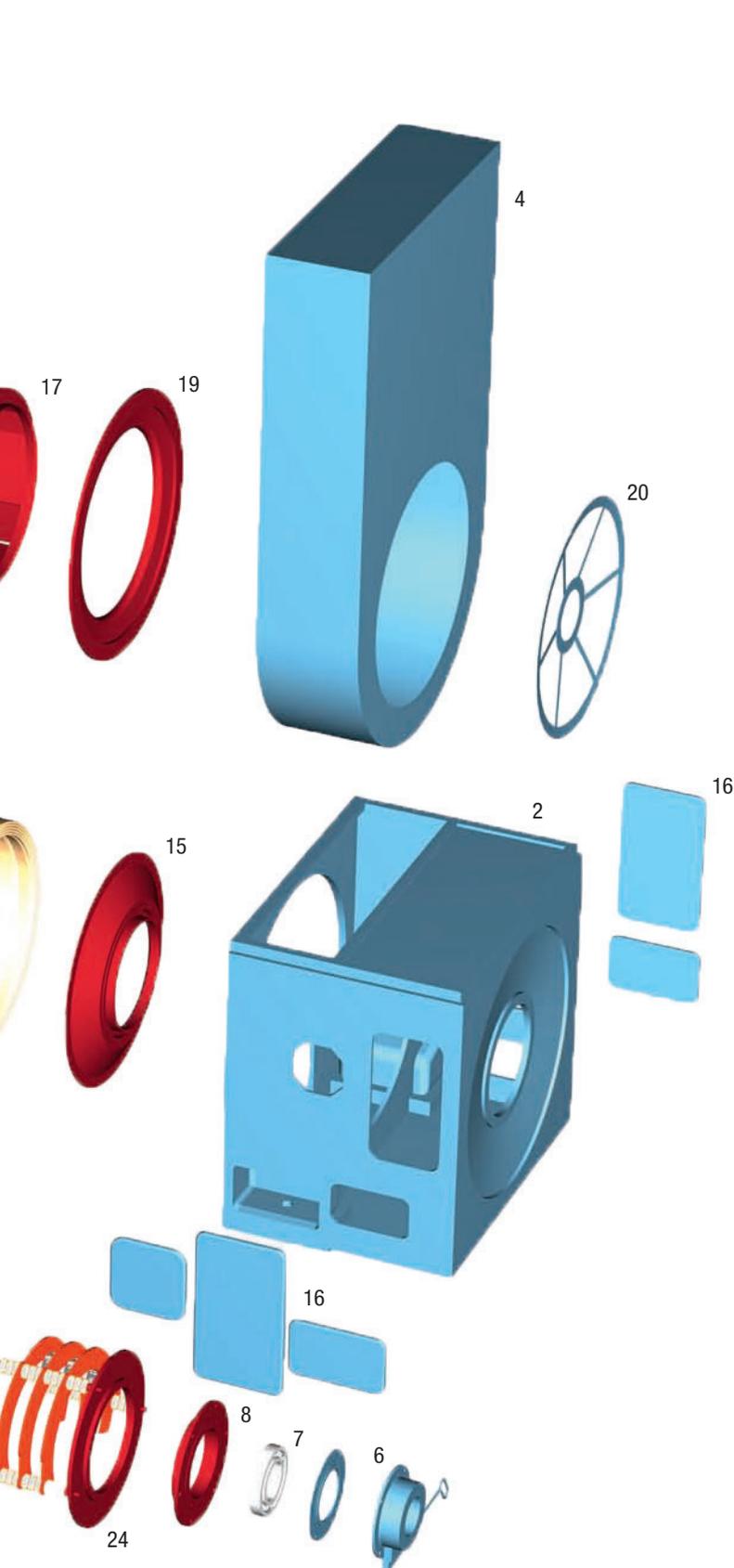
Drehstrom-Hochspannungs-Asynchronmotor mit Käfigläufer, Luft-Wasser-gekühlt, geschweißtes Gehäuse

- 1 Gehäuse
- 2 Lagerschild
- 3 Wärmetauscher
- 4 Käfigläufer
- 5 Ständerblechpaket mit Wicklung
- 6 Luftleitschild
- 7 Lagergehäuse mit Fettschieber
- 8 innerer Lagerdeckel
- 9 äußerer Lagerdeckel
- 10 Wälzlager
- 11 Lagerbuchse
- 12 Lüfter
- 13 Deckel
- 14 Kabelanschlusskasten
- 15 Stillstandsheizung





Drehstrom-Hochspannungs-Asynchronmotor mit Schleifringläufer, Luft-Luft-gekühlt, Gussgehäuse





ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

VEM GmbH

Pirnaer Landstraße 176
01257 Dresden
Deutschland

VEM Vertrieb

Fachbereich Niederspannung
Tel. +49 3943 68-3127
Fax +49 3943 68-2440
E-Mail: low-voltage@vem-group.com

Fachbereich Hochspannung
Tel. +49 351 208-3237
Fax +49 351 208-1108
E-Mail: high-voltage@vem-group.com

Fachbereich Antriebssysteme
Tel. +49 351 208-1154
Fax +49 351 208-1185
E-Mail: drive-systems@vem-group.com

VEM Kundendienst

Tel. +49 351 208-3237
Fax +49 351 208-1108
E-Mail: service@vem-group.com

www.vem-group.com