



## Leitfaden

E – 009 – DE Drehstromasynchronmotoren für Niederspannung

TE-EE Technik-Elektrotechnik

Anwendungsbereich: Europa  
K+S Business Units

Fachgebiet: Elektrotechnik

Ursprungssprache: Deutsch  
Veröffentlichung: Intranet, Extranet  
Anwender: K+S Mitarbeiter, Lieferanten und Kooperationspartner

Ersatz für Dokument: E5-09 DE  
Letzte Prüfung: 28.04.2023  
Autor: Alexander Röll / Roland Israel  
Abteilung: TE-EE

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Geltungsbereich</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Normen und Vorschriften</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Aufstellungsbedingungen</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Konstruktive Ausführung (soweit nicht getrennt behandelt)</b>	<b>6</b>
4.1	Gehäuse, Lagerschild, Klemmenkasten, Lagerdeckel, Lüfter	6
4.2	Welle	6
4.3	Befestigungselemente	6
4.4	Leistungsschilder	7
<b>5</b>	<b>Bauformen, Schutzarten</b>	<b>7</b>
5.1	Bauformen nach DIN EN 60034 Teil 7	7
5.2	Schutzarten nach DIN EN 60034 Teil 5	8
<b>6</b>	<b>Lager und Lagerschmierung</b>	<b>8</b>
6.1	Schutzart	8
6.2	Lagerart	8
6.3	Abdichtung der Lager	8
6.4	Schmierung	9
6.5	Nominelle Lager-Lebensdauer	9
6.6	Wälzlagerfett	9
<b>7</b>	<b>Klemmenkasten</b>	<b>10</b>
7.1	Schutzart	10
7.2	Anordnung	10
7.3	Verdrehbarkeit	10
7.4	Klemmmaterial	10
7.5	Leitungseinführung	10
7.6	Anschlüsse Haupteiter und Schutzleiter	11
7.7	Hilfsklemmen	12
7.8	Bemessung des Anschlussraumes	12
<b>8</b>	<b>Kühlung</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Laufgüte</b>	<b>12</b>
9.1	Auswuchten	12
9.2	Lagergehäuseschwingungen	13
<b>10</b>	<b>Anlaufverhalten</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>Geräuschverhalten</b> (Schallleistungspegel $L_{wa}$ und Schalldruckpegel $L_{pa}$ )	<b>13</b>

<b>12</b>	<b>Beschichtung</b>	<b>13</b>
<b>13</b>	<b>Transport</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>Elektrische Ausführung</b>	<b>14</b>
14.1	Energieeffizienzklasse	14
14.2	Einschaltung	14
14.3	Betriebsart, Überlastbarkeit	14
14.4	Isolation	14
14.5	Temperaturfühler	14
14.6	Umrichterbetrieb	15
<b>15</b>	<b>Explosionsgeschützte Ausführung</b>	<b>15</b>
<b>16</b>	<b>Prüfung</b>	<b>15</b>
<b>17</b>	<b>Ersatzteile und Austauschbarkeit</b>	<b>15</b>
<b>18</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>16</b>
<b>19</b>	<b>Übersicht der Ausführungsmerkmale Drehstrommotoren mit Käfigläufer</b>	<b>16</b>

## 1 Geltungsbereich

Drehstrom-Kurzschlussläufermotoren mit Bemessungsspannungen bis 525 V, oberflächengekühlt. Für andere oberflächengekühlte Bauarten, wie z. B. Schleifringläufermotoren, ist diese Spezifikation sinngemäß anzuwenden.

**Alle Abweichungen, die den nachfolgend aufgeführten Mindestanforderungen nicht entsprechen, sind bei Angeboten zu nennen.**

## 2 Normen und Vorschriften

Die Motoren müssen der internationalen Produktnormreihe IEC 60034 für drehende elektrische Maschinen, insbesondere den Teilen der nachfolgenden Normen, entsprechen. Es sind immer die zum jeweiligen Bestellzeitpunkt (maßgeblich ist das Datum der Bestellung) aktuellen Ausgaben der Produktnormenreihe bzw. der einzelnen nachfolgend genannten Teile zu verwenden.

DIN EN 60034-1 IEC 60034-1	Allgemeine Bestimmungen für drehende el. Maschinen
DIN EN 60034-5 IEC 60034-5	Schutzarten für drehende el. Maschinen (IP-Code)
DIN EN 60034-6 IEC 60034-6	Kühlarten für drehende el. Maschinen (IC-Code)
DIN EN 60034-7 IEC 60034-7	Bauformen, Aufstellung und Anschlusskastenlage für drehende el. Maschinen (IM-Code)
DIN EN 60034-30-1 IEC 60034-30-1	Internationale Wirkungsgradklassen, drehende el. Maschinen (IE-Code)
DIN EN 60034-8 IEC 60034-8	Anschlussbezeichnungen und Drehsinn für drehende el. Maschinen
DIN EN 60034-12 IEC 60034-12	Anlaufverhalten von Elektromotoren mit Käfigläufer
DIN EN 60034-14 IEC 60034-14	Mechanische Schwingungen für drehende el. Maschinen
DIN EN 60034-15 IEC 60034-15	Bemessungsstoßspannung für drehende el. Maschinen

DIN EN 60085  
IEC 60085

Elektrische Isolierung – Thermische Klassifizierung

DIN ISO 221940-1 1

Mechanische Schwingungen Anforderungen an die Auswuchtgüte von Rotoren

DIN EN 60034-2-1  
IEC 60034-2-1

Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrades drehender el. Maschinen

DIN EN 50347  
IEC 60072

Drehstromasynchronmotoren für den Allgemeingebräuch mit standardisierten Abmessungen und Leistungen

DIN 42925

Einführung in den Anschlusskasten

DIN EN 60034-1 1  
IEC 60034-1 1

Eingebauter thermischer Schutz

DIN IEC 60038  
IEC 60038

IEC-Normspannungen

#### **Für EX-Motoren gilt außerdem:**

DIN EN 60079-0  
IEC/EN 60079-0

Allgemeine Bestimmungen

DIN EN 60079-15  
IEC/EN 60079-15

Zündschutzart „n“

DIN EN 60079-31  
IEC/EN 60079-31

Bereiche mit brennbarem Staub „t“

Für Nord- und Südamerika gelten abweichende Vorschriften, wie z.B. UL, NEMA, CSA.

### **3 Aufstellungsbedingungen**

Die Motoren müssen für Aufstellung in verunreinigter Atmosphäre, die durch den Ausstoß von örtlichen oder regionalen Industrieabgasen verunreinigt ist und in Verbindung mit hoher Feuchte und hoher Salzbelastung (in Form von Staub und Lauge), geeignet sein.

Umgebungstemperaturen  
Erweiterter Temperaturbereich

- 15 °C bis + 40 °C  
bis + 60 °C (auf Anfrage)

Aufstellungshöhe bis	max. 1000 m über NN
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 100 %

Leistungsreduzierungen bei Einsatz der Motoren über 40°C

Umgebungstemperaturen  
sind anzugeben.

## 4 Konstruktive Ausführung (soweit nicht getrennt behandelt)

### 4.1 Gehäuse, Lagerschild, Klemmenkasten, Lagerdeckel, Lüfter

Es dürfen keine äußeren Teile aus Leichtmetall Verwendung finden. Ausnahmen hiervon sind bei Baugröße <100 zulässig. Ab Baugröße 100 sind die äußeren Teile in Grauguss auszuführen. Bei den Baugrößen 355 und größer ist auch Stahlkonstruktion zulässig.

Für den Lüfter kann außer Grauguss mit Rilsanüberzug auch glasfaserverstärkter Kunststoff verwendet werden. Für die Lüfterhaube darf kein Kunststoff verwendet werden. Die Lüfterhaube muss mit Schrauben befestigt sein. Dynamisch beanspruchte Schraubverbindungen, insbesondere an den Befestigungsfüßen, sind besonders zu sichern. Vorhandene Kondenswasserlöcher müssen verschlossen sein.

### 4.2 Welle

Bei einem Wellendurchmesser über 24mm ist auf der Antriebsseite eine Zentrierbohrung mit Gewinde nach DIN 332 Teil 2 einzubringen.

### 4.3 Befestigungselemente

Schrauben und Muttern aus Stahl müssen insbesondere im Gewindeteil gegen Korrosion sicher geschützt sein. Mit der Umwelt in Berührung stehende Schrauben müssen als Maschinenschrauben ausgeführt sein. Freiliegende Gewindegänge sind unzulässig, soweit durch Verschmutzung und/oder Korrosion die Unversehrtheit/Leichtgängigkeit der Schraubverbindung verloren gehen kann.

#### 4.4 Leistungsschilder

Leistungsschilder und deren Befestigung sind aus nichtrostendem Stahl, vor-zugsweise aus INOX AISI 316L zu fertigen. Die Beschriftung des Leistungsschildes ist dauerhaft mit den Daten für siehe folgende Liste. auszuführen:

- Hersteller
- Typ
- Bauform; Baugröße
- Nennspannung
- Nennfrequenz
- Nennstrom
- Nennleistung
- Nenndrehzahl
- Leistungsfaktor
- Schaltungsart
- Schutzart
- Betriebsart
- IE Klasse; Wirkungsgrad
- K+S Materialnummer

### 5 Bauformen, Schutzarten

#### 5.1 Bauformen nach DIN EN 60034 Teil 7

Bis Achshöhe 225 einschließlich sind die Motoren konstruktiv so auszuführen, dass sie ohne zusätzliche Maßnahmen am Motor (ausgenommen \*) wie folgt eingesetzt werden können:

IM B 3	als IM B 6, IM B 7, IM B 8, IM V 5*, IM V 6*
IM B 5	als IM V 1*, IM V 3*
IM B 35	als IM V 15*, IM V 36*
IM B14	als IM V 18*, IM V 19*
IM B 34	als IM V 5* / IM V 18*, IM V 6* / IM V 19*

\* mit zusätzlichem Schutz gegen das senkrechte Hineinfallen von Fremdkörpern

Prinzipiell sind alle V-Bauformen mit Lüfterrad „oben“ mit einem zusätzlichen Schutz gegen das Hineinfallen von Fremdkörpern (Schutzdach) auszurüsten.

## 5.2 Schutzarten nach DIN EN 60034 Teil 5

Motorschutzart mindestens IP55.

Schutzarten für Klemmkasten und Lagerung, siehe getrennter Abschnitt.

# 6 Lager und Lagerschmierung

## 6.1 Schutzart

IP 55 oder höher dauerhaft, d.h. für mindestens 20 000 Betriebsstunden unter den in Abschnitt 3 genannten Aufstellungsbedingungen.

## 6.2 Lagerart

Für die Bauformen IM B 3, IM B 5; IM B 35; IM B 14; IM B 34 gilt: Bis Achshöhe 280 sind vom Motorhersteller zertifizierte Rillenkugellager von hoher Qualität mit elastischer Anstellung vorzusehen. Der Hersteller des verbauten Lagers ist im Angebot zu nennen. Für alle weiteren Bauformen ist die Lagerart nach Art der Verwendung mit dem Hersteller abzustimmen.

**Die Verwendung von Motoren für Riemenantrieb (verstärktes Lager A-Seite) wird bei der jeweiligen Anfrage durch den AG explizit vorgegeben.**

## 6.3 Abdichtung der Lager

Die Abdichtungen der Lager (A und B-Seite) sind für alle Baugrößen für die unter Pos. 3 genannten Umgebungsbedingungen, unter besonderer Beachtung der korrosiven, salzhaltigen Flüssigkeiten und der in der Atmosphäre vorherrschenden abrasiven Staubbelastung, auszulegen. V-Ring-Abdichtungen und Abdichtungen aus Kunststoff sind unzulässig.

Unabhängig von der gewählten Dichtung müssen die Abmessungen nach IEC 60072-1 eingehalten werden.

**Die vom AG gewählte Dichtungsvariante ist im Angebot zu nennen und durch den AN freizugeben.**

#### **6.4 Schmierung**

Motoren bis Baugröße 200 müssen Lebensdauerschmierung haben. Motoren ab Baugröße 225 müssen mit geeigneten Nachschmiereinrichtungen ausgerüstet sein. Als Schmiernippel sind Flachschmiernippel AM 10 x 1 DIN 3404 vorzusehen. Auf der B-Seite müssen diese Schmiernippel über die Lüfterhaube herausgeführt werden. Es muss ein alterungsstables und korrosionsverhinderndes Schmierfett verwendet werden, verwendbar für Umgebungstemperaturen von bis zu 40°C. Ein Sicherheitsdatenblatt für das verwendete Fett ist mitzuliefern.

#### **6.5 Nominelle Lager-Lebensdauer**

Die nominelle Lager-Lebensdauer (bis +40°C) muss bei reinem Kupplungsbetrieb und 4-poligen Elektromotoren mindestens 40.000 Betriebsstunden betragen. Bei 2-poligen Elektromotoren muss die nominelle Lager-Lebensdauer mindestens 20.000 Betriebsstunden betragen.

#### **6.6 Wälzlagerfett**

Die Lagerung ist mit einem alterungsstabilen und korrosionsverhindernden Wälzlagerfett, nach DIN 51825 geeignet für die unter Abschnitt 3 angegebenen Umweltbedingungen, jedoch für eine max. Umgebungstemperatur von 40°C, zu füllen. Alternative Wälzlagerfette sind zulässig, sofern die Qualitätsmerkmale gleich- oder höherwertig sind. Die Mischbarkeit der Fette untereinander muss gegeben sein und darf nicht zu Qualitätseinbußen führen.

Bei erschwerten Umgebungsbedingungen und schnell laufenden Motoren sind Sonderfette nach Rücksprache mit dem AG zulässig. Ein Sicherheitsdatenblatt ist mitzuliefern.

**Bei Motoren, welche in Bereichen mit Umgebungstemperaturen >40°C eingesetzt werden, wird dieses vom AG explizit gefordert. In diesem Fall ist vom AN die Verwendung des Sonderfettes Klübersynth BHP 72-102 vorzusehen.**

## **7 Klemmenkasten**

### **7.1 Schutzart**

Mindestens IP 55.

### **7.2 Anordnung**

Der Klemmenkasten muss grundsätzlich „oben“ auf Antriebsseite gesehen liegen.

Andere Anordnungen des Klemmenkastens sind besonders zu vereinbaren. Der Klemmkastendeckel muss mit Befestigungsschrauben als Maschinenschrauben aus nichtrostendem Stahl ausgerüstet sein. Die Dichtungen müssen ölbeständig sein und sind, wie auch die Schrauben, unverlierbar zu fixieren.

### **7.3 Verdrehbarkeit**

Der Klemmenkastenrahmen mit Öffnungen für die Einführung der Netzzuleitung muss nach Lösen der Befestigungsschrauben um je 4 x 90° drehbar sein.

### **7.4 Klemmmaterial**

Die Klemmplatte muss aus kriechstromfestem Material bestehen, mindestens Stufe T4 (3b), (DIN EN 60505, Teil 1 und DIN EN 60664, Teil 1), und mindestens 6 Gewindeanschlussbolzen aufweisen. Die Gewindeanschlussbolzen müssen in ihrer Länge so dimensioniert sein, damit Kabelschuh, Unterlegscheiben, Sicherungsscheibe, Schaltbrücken und 2 Muttern daran befestigt werden können.

Kennzeichnung der Anschlüsse nach DIN EN 60034, Teil 8.

### **7.5 Leitungseinführung**

Für die Einführung der Leistungskabel in den Klemmenkasten ist gemäß DIN EN 50262 bzw. DIN 42925 metrisches Gewinde für Stopfbuchsverschraubungen nach untenstehender Tabelle mindestens vorzusehen. Ab Baugröße 200 muss das

Anschlussstück mit den Gewindebohrungen abnehmbar sein, so dass das Anschlusskabel abgehoben werden kann, ohne es durch eine Öffnung zu ziehen. Sämtliche Öffnungen sind bei Lieferung zu verschließen.

Achshöhe	Metr. Feingewinde	Min. Ø der Leiter für Anschlussbolzen (mm <sup>2</sup> )
56 63 71 80 90	2 x M 25 x 1,5	2,5
100 112 132	2 x M 32 x 1,5	4 4 6
160 180	2 x M 40 x 1,5	6 16
200 225	2 x M 50 x 1,5	25 50
250 280	2 x M 63 x 1,5	50 120
315	2 x M 80 x 2 oder nach Absprache	240
> 315	nach Absprache	nach Absprache

## 7.6 Anschlüsse Hauptleiter und Schutzleiter

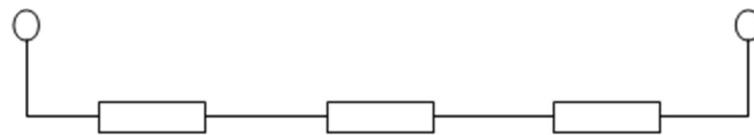
Alle Anschlüsse sind mindestens für die in der Tabelle zu 7.5 genannten Leiterquerschnitte sowie für den vom Motor abhängigen Nennstrom nach DIN 46200 auszulegen.

Die Gewindeanschlussbolzen nach DIN 46 260, Teil 1 müssen für die Verwendung von Quetschkabelschuhen nach DIN 46 234 und DIN 46 235 sowie gegossenen Kabelschuhen nach DIN 46 220 geeignet sein.

## 7.7 Hilfsklemmen

Für eventuell vorhandene Hilfseinrichtungen (z.B. Kaltleiteranschluss, Stillstandsheizung, Lagerüberwachung) sind getrennte Klemmstellen im Klemmenkasten vorzusehen. Diese Klemmen müssen, soweit sie nicht als Gewindeanschlussbolzen (vorzugsweise) ausgeführt sind, mit Drahtschutz versehen und selbstsichernd und zur Anschlussmöglichkeit von Aderquerschnitten von  $2,5 \text{ mm}^2$  geeignet sein. Das Festschrauben der Adern muss von oben gewährleistet sein. Weiterhin müssen die Klemmen dauerhaft gekennzeichnet sein.

Die Anschlüsse der 3 Kaltleiterfühler (je drei für Vorwarnung und Abschaltung) müssen gemäß untenstehender Skizze auf Hilfsklemmen enden. Für die Kabeleinführung ist eine separate Verschraubung mit einem metrischen Gewinde M25 vorzusehen.



## 7.8 Bemessung des Anschlussraumes

Der Anschlussraum muss entsprechend der in der Tabelle unter Punkt 7.5 genannten Leiterquerschnitte ausreichend bemessen sein. Die Verwendung von größeren Klemmenkästen wird durch der AG explizit vorgegeben.

## 8 Kühlung

Bei Kühlung mittels Eigenlüfter muss die Kühlluft von BS nach AS fließen. Die Lüfter müssen bis Baugröße 315 einschließlich drehrichtungsunabhängig sein.

## 9 Laufgüte

### 9.1 Auswuchten

Die Läufer sind mit halber Passfeder am Wellenende dynamisch auszuwuchten. Die Wuchtgüte muss den in der Tabelle 1 der DIN ISO 21940-11 geforderten Richtewerten entsprechen (G 6,3 bzw. G 2,5).

## **9.2 Lagergehäuseschwingungen**

Wenn nichts gesondert angegeben, ist Schwinggrößenstufe „B“ nach DIN EN 60034-14 gefordert.

## **10 Anlaufverhalten**

Wenn nicht anders gefordert, müssen die Motoren prinzipiell der Klasse „N“ nach DIN EN 60034, Teil 12 entsprechen.

## **11 Geräuschverhalten (Schallleistungspegel $L_{wa}$ und Schalldruckpegel $L_{pa}$ )**

Die Grenzwerte der Geräuschstärken von elektrischen Maschinen (entsprechend der Netzfrequenz und der Polzahl) nach DIN EN 60034-9 (IEC 34-9) sind einzuhalten.

## **12 Beschichtung**

Die Motoren sind in nach DIN EN ISO 12944-2 in der Korrosivitätskategorie C5-I mit einer zu erwartenden Schutzdauer M nach DIN EN ISO 12944-5; Farbton gem. Herstellerstandard (Industrielle Bereiche mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre) auszuführen.

Bezugnehmend auf Punkt 4.1, ist bei Baugrößen <100 die Korrosivitätskategorie C4 (Industrielle Bereiche, Küstenbereiche mit mäßiger Salzbelastung, Chemieanlagen) mit einer zu erwartenden Schutzdauer M nach DIN EN ISO 12944-5 zulässig

Weiterhin sind die Motoren aller Baugrößen von innen mit einer Grundierung zu versehen.

## **13 Transport**

Die Motoren sind für den Versand an den AN oder an eine von dem AN benannte Stelle ordentlich, mit geeignetem Material, zu verpacken und eine Transportsicherung für die Welle (ab BG 180) ist vorzusehen. Die Wellenenden sind gegen Rost zu konservieren.

## 14 Elektrische Ausführung

### 14.1 Energieeffizienzklasse

Entsprechend der IEC 60034-30-1 sind grundsätzlich alle 2,4,6 und 8- poligen Maschinen in der Energieeffizienzklasse IE 3 auszuführen.

**Nach der EU-Verordnung 2019/1781 sind ab 01.07.2023 alle 2,4 und 6-polige Drehstrommaschinen im Leistungsbereich von 75 kW bis 200 kW in der Energieeffizienzklasse IE 4 zu liefern. Ausgenommen hiervon sind ATEX-, Brems- und in Flüssigkeit liegende Motoren.**

### 14.2 Einschaltung

Die Motoren sind für direkte Einschaltung auszulegen. Sie müssen bei einer maximalen Restspannung von 100 % auch bei Phasenopposition – ohne Schaden zu nehmen – auf ein starres Netz eingeschaltet werden können.

### 14.3 Betriebsart, Überlastbarkeit

S1, Dauerbetrieb nach DIN EN 60034, Teil 1

Aus dem Dauerbetrieb bei Volllast heraus müssen bei 4- oder höherpoligen Maschinen mindestens 2 Anläufe hintereinander ohne Zwischenpause gleich nach dem Auslauf möglich sein unter Zugrundelegung eines Massenträgheitsmomentes  $J_{fremd} = J_{Motor}$  und eines Lastmomentes  $M_L = M_N$ .

### 14.4 Isolation

Die Isolation muss mindestens der Wärmeklasse „F“ Ausnutzung nach „B“ nach DIN EN 60034, Teil 18-1 entsprechen.

### 14.5 Temperaturfühler

Motoren mit Bemessungsleistung  $\geq 11 \text{ kW}$  sind mit Kaltleiter temperaturfühlern für Vorwarnung und Abschaltung auszurüsten. Bemessungsabschalttemperatur (NAT) der Vorwarnung 10 K niedriger als NAT der Abschaltung.

## 14.6 Umrichterbetrieb

Die zu liefernden Motoren müssen für Umrichterbetrieb nach DIN VDE 0530-17 geeignet sein.

**Die Ausrüstung der Motoren auf der „nicht-Antriebsseite“ mit isolierten Lagern wird durch den AG explizit in der jeweiligen Anfrage vorgegeben.**

## 15 Explosionsgeschützte Ausführung

Für explosionsgeschützte Drehstrommotoren in den Zündschutzarten

druckfeste Kapselung	Ex d
erhöhte Sicherheit	Ex e

ist zusätzlich die ATEX- Richtlinie 2014/34/EU einzuhalten.

**Die Ausführung der Motoren in explosionsgeschützter Bauart wird durch den AG explizit in der jeweiligen Anfrage mit Angabe der Zündschutzart vorgegeben.**

## 16 Prüfung

Stückprüfung; auf Anforderung ist ein Prüfschein mit folgenden Ergebnissen vorzulegen:

- a) Widerstandsmessung
- b) Spannungsprüfung nach DIN EN 60034, Teil1
- c) Leerlauf / Lastlauf bei Bemessungsspannung: Temperatur, Strom, Leistung
- d) Anlaufmomentmessung bei UN

**Das Stückprüfprotokoll wird den AG explizit vorgegeben und ist in diesem Fall im Angebot einzupreisen und extra auszuweisen.**

## 17 Ersatzteile und Austauschbarkeit

Die Ersatzteile müssen leicht austauschbar und mindestens 5 Jahre nach Auslieferung eines Motors lieferbar sein.

Bei gleichzeitiger Lieferung mehrerer Motoren gleicher Bauart und gleicher technischer Daten müssen Einzelteile ohne besondere Schwierigkeiten unter sich austauschbar sein.

## 18 Dokumentation

Folgende Unterlagen sind bereitzustellen, soweit diese nicht in den gültigen Listen vorhanden sind:

- Datenblätter
- Maßblätter,
- Betriebsanleitung,
- Ersatzteilliste,
- Anschlusschema bei Sonderausführungen / Sonderschaltungen.
- EU-Konformitätserklärung
  - o nach Niederspannungs- Richtlinie 2014/35/EU
  - o nach EMV – Richtlinie 2014/30/EU
- Kennlinien

## 19 Übersicht der Ausführungsmerkmale Drehstrommotoren mit Käfigläufer

Bemessungsfrequenz	50 Hz
Zulässige Spannungs- und Frequenzabweichung ohne Leistungsreduktion	$U = \pm 5\%$ $f = \pm 2\%$
Netzumschaltung	100 % Restspannung ohne Rücksicht auf Phasenlage
Kippmoment	$\geq 1,6 * M_N$
Belastbarkeit	nach DIN EN 60034, Teil 1
Bauformen	IM B3, IM B6, IM B7, IM B8, IM V5, IM V6, IM B5, IM V1, IM V3, IM B3/IM B5, IM V5/IM V1, je nach Bestellung
Schutzart	Gehäuse, Klemmenkasten, Lager
	IP 55 oder höher

Kühlung	Oberflächenkühlung, Lüfter drehrichtungsunabhängig bis einschließlich Baugröße 315
Lagerschmierung	<= Baugröße 200 Lebensdauerschmierung >= Baugröße 225 Nachschmiereinrichtung mit Fettmengenregler, Flachschiebernippel AM 10 x 1
Klemmkastenlage Betriebsart Wärmeklasse	„Oben“ „S1“ „F“, Ausnutzung nach „B“
Wellenende Zentrierbohrung PTC-Temperaturfühler / Phase, Abschaltung u. Vorwarnung Ansprechtemperaturdifferenz Zwischen Vorwarnung und Abschaltung	nach DIN 332, Teil 2 bei allen Motoren >= 11 kW 10 K
Messnippel für Schwingungsmessung	auf Anforderung
Isoliertes Lager auf der „nicht-Antriebsseite“ „vergrößerter Klemmkasten“	auf Anforderung ab Baugröße 280 für FU-Betrieb sofern dieser gefordert wird ist mindestens der Klemmkasten der nächst größeren Baugröße vorzusehen
verstärktes Lager A-Seite	Ausführung als Zylinderrollenlager mit Nachsetzzeichen -E-M1-C3