



ac motoren

BETRIEBS- & WARTUNGSANLEITUNG

Niederspannungsmotoren

Stand: 24.01.2025
Version: 2.0.1
Ersteller: Oleg Spitsov

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitsvorschriften und - Hinweise	2
2. Bestimmungsgemäße Verwendung	4
3. Transport und Lagerung	5
4. Aufstellung und Montage	7
5. Elektrischer Anschluss	9
6. Instandhaltung	22
7. Ex - Motoren mit Zündschutzart „ec“ und „tc“	27
8. Störungsbehebung	33
9. Entsorgung	34
10. Konformitätserklärung	37
11. Abbildungen	38
12. Versionsliste	40

1. Sicherheitsvorschriften und - Hinweise

Diese Betriebsanleitung beinhaltet Informationen über den Umgang mit in dem *Kapitel 1.1.* genannten Motorentypen. Die in diesem Dokument ausgewiesenen Handlungsschritte sind in der einzuhaltenden Reihenfolge nummeriert. Die Einhaltung dieser Anleitung ist bei allen Arbeiten an oder mit Motoren stets durch Anlagenverantwortlichen zu gewährleisten. AC – Motoren stellt diese Anleitung gemäß der Maschinenrichtlinie auf der [Homepage](#) zur Verfügung. Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. Beachten Sie die folgenden Warnungen, um Personengefährdung oder Störungen zu vermeiden. Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt die AC-Motoren GmbH keine Haftung oder Gewährleistung.

1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung ist gültig für die folgenden Niederspannung – Drehstrommotoren, sowie Niederspannung – Wechselstrommotoren im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU:

- Baureihe ACA (FCA / ARA / ALA / FRPA / FLPA / FCPA)
- Baureihe ACM (FCM / ACR / ACL / FCPR / FCPL / FCMP)
- Baureihe AWM (FWM / AWR / AWL / FWMR / FWML / FWMP)
- Baureihe ACY (FCY / AYR / AYL / FYPR / FYPL / FCPY)
- Baureihe AMY (FMY / AYR / AYL / FYMR / FYML / FYMP)
- Baureihe AOA (FOA / AOR / AOL / FOPR / FOPL / FOPA)
- Baureihe AOM (FOM / FOPR / FOPL / FOPM)
- Baureihe AFS (FFS / FFSP)
- Baureihe ABS (FBS / FBSP)

Diese Betriebsanleitung ist gültig für die folgenden explosionsgeschützte Niederspannung – Drehstrommotoren mit Zündschutzart „ec“ und „tc“ (weiter in dieser Anleitung als Ex - Motoren genannt) - im Sinne der ATEX – Richtlinie 2014/34/EU:

- Baureihe / Serie ACA (FCA / ARA / ALA / FRPA / FLPA / FCPA)
- Baureihe / Serie ACM (FCM / ACR / ACL / FCPR / FCPL / FCMP)
- Baureihe / Serie AWM (FWM / AWR / AWL / FWMR / FWML / FWMP)

Für Bremsmotoren, Motoren mit aufgebauten Frequenzumrichter, explosionsgeschützte Niederspannung – Drehstrommotoren mit Zündschutzart „db / db eb“ und „tb“ sowie

Mittelspannung – Drehstrommotoren nutzen Sie bitte die gesonderten Betriebs – und Wartungsanleitungen der AC Motoren GmbH.

1.2 Qualifikation des Personals

Planung - und Projektierungsarbeiten am Gesamtantrieb, sowie alle Arbeiten mit Transport, Anschluss zur Inbetriebnahme und regelmäßige Instandhaltung aller Motoren sind von geeignetem, qualifiziertem, unterwiesenem und autorisiertem Fachpersonal auszuführen (VDE 0105; IEC 364 beachten). Fachpersonal im Sinne dieses Dokuments sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung befähigt sind, in ihrem jeweiligen Aufgabenbereich mögliche Risiken zu erkennen und potenzielle Gefahren zu vermeiden.

1.3 Grundlegende Sicherheitsregeln

Vom Motor ausgehende Sicherheitsrisiken müssen, nach der Montage in der Applikation nochmals neu bewertet werden. Zur Vermeidung von Sach- oder Personenschäden sind folgende Sicherheitsregeln nach EN 50110-1 zu befolgen und zwingend einzuhalten:

- (1) Freischalten inkl. Hilfsstromkreise
- (2) Gegen Wiedereinschalten sichern
- (3) Spannungsfreiheit sicherstellen
- (4) Erden und kurzschließen
- (5) Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Die ortsüblichen Arbeitsschutzvorschriften, spezifische Vorschriften und Vereinbarungen des Betreibers und des Einsatzgebietes sowie Sicherheitssymbole und Hinweise auf dem Motor, Verpackung und mitgelieferter Dokumentation sind bei allen Arbeiten an dem Motor stets einzuhalten.

1.4 Elektrische Spannung

Überprüfen Sie regelmäßig die elektrische Ausrüstung des Motors. Ersetzen Sie sofort lose Verbindungen und defekte Kabel. Entfernen Sie niemals Motorabdeckungen, bis ein Spannungsfreier Zustand des Motors hergestellt und gesichert ist. Beachten Sie die grundlegenden Sicherheitsregeln aus *Kapitel 1.3.*

Stellen Sie sich auf eine Gummimatte, während Sie am elektrisch geladenen Motor arbeiten, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden.



GEFAHR - Elektrische Ladung am Motor

Klemmkasten erst nach fünf Minuten nach Abschalten der Spannung öffnen.

 **GEFAHR - Spannung an Klemmen auch bei abgeschaltetem Motor**

Halten Sie sich nicht im Gefahrenbereich des Motors auf. Schalten Sie bei Arbeiten am Motor die Netzspannung aus und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.

 **GEFAHR - Wiedereinschalten**

Bei angelegter Steuerspannung oder gespeichertem Drehzahlsollwert läuft der Motor nach Netzausfall automatisch wieder an.

1.5 Mechanische Bewegung

Körperteile, die mit rotierenden Teilen in Kontakt kommen, können verletzt werden. Kleidungsstücke, Schmuck und ähnliche Gegenstände können sich verfangen und in den Motor gezogen werden. Sichern Sie den Motor gegen Berührung. Tragen Sie keine losen Kleidungsstücke beim Arbeiten am Motor. Probelauf ist niemals mit Passfeder durchzuführen (Schleudergefahr).

Niemals Motorabdeckungen entfernen, bis ein spannungsfreier Zustand des Motors sichergestellt ist. Beachten Sie die grundlegenden Sicherheitsregeln aus *Kapitel 1.3*.

 **GEFAHR - Drehender Rotor**

1.6 Erhöhte Oberflächentemperaturen

Einzelne Motorteile können im Betrieb heiß werden. Berühren Sie keine Motorteile während des Betriebs. Stellen Sie ausreichenden Berührungsschutz sicher, um Verbrennungsgefahr vorzubeugen.

 **GEFAHR - Oberflächentemperaturen**

1.7 Geräuschemission

Der Motor erzeugt im Betrieb Geräuschemissionen, die für dauerhaftes Arbeiten in unmittelbarer Umgebung unzulässig sein könnten. Ergreifen Sie technische Schutzmaßnahmen und sichern Sie das Bedienpersonal mit entsprechender Ausrüstung, wie Gehörschutz.

 **GEFAHR - Schalldruckpegel**

1.8 Elektromagnetische Felder

Die Gesamtanlage erzeugt während des Betriebs elektromagnetische Felder. Diese können die Störungen und Fehlfunktionen an medizinischen Implantaten, z.B. Herzschrittmacher hervorrufen. Schützen Sie das Personal durch geeignete Maßnahmen.

 **GEFAHR - Elektromagnetische Felder**

1.9 Transportsicherheit

Umkippende oder herabstürzende Motoren stellen eine Gefahr für Personen und Gegenstände dar. Verwenden Sie nur geeignete und geprüfte Ausrüstung und führen Sie die Arbeiten sorgfältig und umsichtig aus.

 **GEFAHR - Unsachgemäßes Anschlagen, Transportieren und Heben**

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die in *Kapitel 1.1* genannte Motoren entsprechen den harmonisierten Normen der Reihe EN / IEC 60034 (VDE 0530) und sind als Industriebetriebe nur für den von AC Motoren GmbH im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Verwendungszweck freigegeben. Jegliche andere oder darüber-hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Hierzu zählt auch die Beachtung aller zugehörigen Produktvorschriften.

Modifikationen oder Umbauten am Motor sind nicht zulässig. Fremdprodukte und Fremdkomponenten, die mit dem Motor zusammen eingesetzt werden, als auch deren Montage, müssen von der AC Motoren GmbH empfohlen, geprüft und zugelassen sein. Eigenmächtige Modifikationen und Umbauten am Motor führen zum sofortigen Verlust der entsprechenden Gewährleistung und Betriebserlaubnis.

HINWEIS

Modifikationen und Umbauten an Motoren müssen durch AC Motoren GmbH zugelassen sein.

Bei der Verwendung von Motoren in der Standardausführung beachten Sie die Umgebungsbedingungen. Die Motoren in der Standardausführung sind weder für Betrieb in salzhaltiger oder aggressiver Atmosphäre noch für die Aufstellung im Freien geeignet. Bitte geben Sie die Umgebungsbedingungen bei der Anfrage und Bestellung explizit an. Der Einsatz im EX-Bereich ist verboten, sofern nicht ausdrücklich hierfür vorgesehen (Begleitdokumentation beachten).

2.1 Bestimmungswidrige Verwendung

Insbesondere folgende Verwendungen des Motors sind verboten und können zu Gefährdungen und Gewährleistungsverlust führen:

- Betreiben des Motors mit Unwucht, z. B. hervorgerufen durch Schmutzablagerungen oder Vereisung.
- Resonanzbetrieb, Betrieb mit Vibrationen bzw. Schwingungen, die von der Gesamtanlage auf den Motor übertragen werden und über den in der ISO 10816-3 festgelegten maximal zulässigen Werten hinaus liegen. Periodisch vorkommende Stoßbelastungen nur bis 1G sind zulässig. Bei höheren Stoßbelastungen wenden Sie sich an AC Motoren GmbH.
- Lackieren des Motors (wenn nicht explizit von AC Motoren GmbH genehmigt).

- Lösen von Verbindungen (z.B. Schrauben) während des Betriebs.
- Öffnen des Klemmkastens während des Betriebs.
- Betreiben des Motors in der Nähe von brennbaren Stoffen oder Komponenten.
- Betreiben des Motors in explosiver Atmosphäre (wenn nicht explizit von AC Motoren GmbH zugelassen).
- Betrieb mit vollständig oder teilweise demontierten oder manipulierten Schutzeinrichtungen.
- Reinigung von Motoren mit Hochdruck und Bestrahlung von Dichtflächen.

2.2 Hinweis nachträglich reklamierte Mängel

Die Übereinstimmung des Lieferumfangs mit den Warenbegleitpapieren muss sofort, nach Erhalt der Lieferung, geprüft werden. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt AC Motoren GmbH keine Gewährleistung. Reklamieren Sie:

- Erkennbare Transportschäden bei Anlieferung
- Erkennbare Mängel und / oder Unvollständigkeiten

3. Transport und Lagerung

3.1 Hinweise zum Transport

Für den Transport sind Hebeösen oder Ringschrauben der Motoren unter Verwendung geeigneter Anschlagmittel zu benutzen. Die Hebeösen oder Ringschrauben sind nur zum Heben der Motoren ohne zusätzliche Anbauteile, wie Grundplatten, Getriebe usw. bestimmt. Stellen Sie vor dem Transport sicher, dass die Hebeösen und Ringschrauben bis zum Anschlag eingedreht sind und das Anschlagmittel ordnungsgemäß befestigt und schadensfrei ist. Werden die Ringschrauben nach der Aufstellung entfernt, sind die Gewindebohrungen entsprechend der Schutzart dauerhaft zu verschließen.

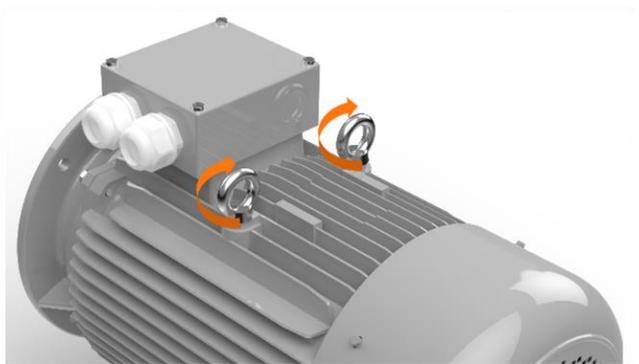


Abbildung 1: Ringschrauben vor Transport bis zum Anschlag eindrehen

Bei Motoren mit erhöhter Schutzart (IP65, IP56, IP66) sowie bei Ex – Motoren müssen die Ringschrauben (DIN580) nach der Aufstellung entfernt werden (diese sind bei Grauguss Motoren ab Baugröße 100 der Baureihen ACM und AWM vorhanden). Die offenen Gewindebohrungen sind durch die mitgelieferten Sechskant-Schrauben (ISO4017) und Unterlegscheiben (DIN125) mit einem Anzugsmoment gemäß *Tabelle 30: Anzugsmomente für Verschlusschrauben* zu verschließen. Nutzen Sie die Loctite Flächendichtung, um die Gewindebohrungen entsprechend der Schutzart dauerhaft abzudichten.

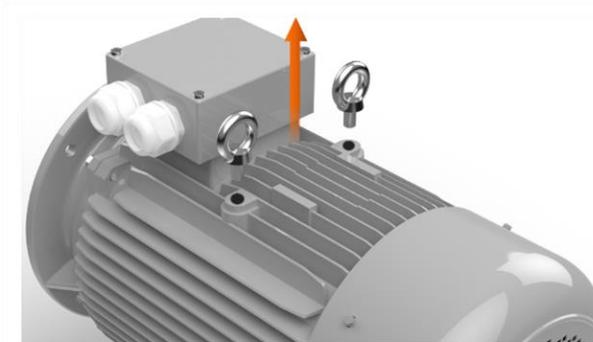


Abbildung 2: Entfernung der Ringschrauben

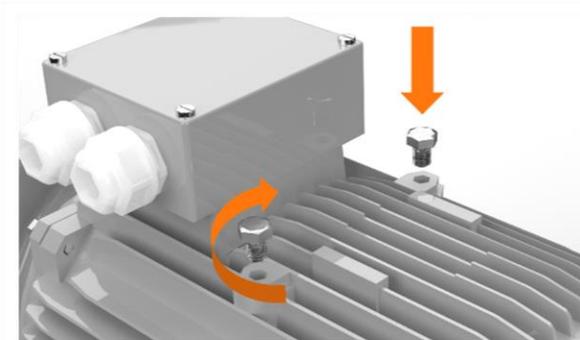


Abbildung 3: Austausch von Ringschrauben durch Sechskant-Schrauben bei Motoren mit erhöhter IP und Ex - Motoren

HINWEIS

Ringschrauben sind nach Aufstellung mit Loctite abzudichten und bis zum Anschlag in die Gewindebohrung einzudrehen. Gewindebohrungen sind entsprechend der IP - Schutzart dauerhaft zu verschließen. Verwenden Sie bei Motoren mit erhöhter IP - Schutzart und Ex - Motoren die mitgelieferten Sechskant-Schrauben

Entfernen Sie eventuell vorhandene Transportsicherungen erst vor Inbetriebnahme und bewahren Sie die Transportsicherung bis zu einem eventuellen erneuten Transport sicher auf.

3.2 Hinweise zur Lagerung

Lagern Sie die Motoren nur in geschlossenen, trockenen Räumen und schützen Sie diese vor mechanischen Schäden. Die Lager – und Transporträume sollten folgende Umgebungsbedingungen erfüllen:

- Temperaturbereich -20°C bis +50°C
- Maximale Luftfeuchtigkeit 60%

Schützen Sie bei kurzzeitiger Lagerung im Freiluftbereich gegen schädliche Umwelteinflüsse. Motoren dürfen nicht auf der Lüfterhaube transportiert und gelagert werden.

Drehen Sie die Motorwelle mindestens einmal jährlich und sorgen Sie zwecks Vermeidung von Lagerstillstandschäden für eine schwingungsarme Umgebung. Beachten Sie bei längerer Einlagerungszeit die zusätzlichen Maßnahmen aus *Kapitel 3.2.1*. Nach einer Einlagerungszeit oder Stillstandzeit von mehr als 12 Monaten ist vor Inbetriebnahme eine Überprüfung des Fettzustandes aller zuschmierenden Teile, wie Wälzlager und Wellendichtringe, durchzuführen, ggf. mittels Vibrationsmessung. Lässt sich bei Motoren mit offenem Wälzlagertyp eine Entölung oder Verschmutzung erkennen, sollte das Schmierfett erneuert werden. Die Motoren mit geschlossenem Wälzlagertyp (Typ .ZZ. / .RS. / .RZ) sollten nach 48 Monaten Stillstand neu gelagert werden.

HINWEIS

Nach einer längeren Einlagerungszeit oder Stillstandzeit, ist vor Inbetriebnahme eine Überprüfung der Wälzlager und des Isolationswiderstandes durchzuführen.

3.2.1 Zusätzliche Maßnahmen bei Einlagerung über 12 Monaten

- Prüfen Sie den Isolationswiderstand aller Wicklungen
- Prüfen Sie den Klemmkasten auf Vorhandensein von Fremdpartikeln
- Prüfen Sie die Kabelanschlüsse und Anzugsmomente am Klemmbrett
- Prüfen Sie Klemmkastenabdichtung auf Beschädigungen
- Lassen Sie bei Motoren mit Kondenswasserbohrungen das Kondensat ab

4. Aufstellung und Montage

4.1 Allgemein

Beachten Sie bei der Aufstellung und Montage folgende Hinweise:

- Diese Betriebsanleitung liegt dem Personal vor.
- Verwendung nur von in der Norm EN 50347 vorgeschriebenen Gewindegrößen bei Fuß- und Flanschbefestigung und geforderten Festigkeitsklasse der Schraubverbindungen.
- Beim Einbau von Motoren mit Füßen und direkter Kupplung eine gleichmäßige Auflage, genaue Ausrichtung und die in **Kapitel 4.2** vorgegebene Ausrichttoleranz sicherstellen.
- Beim Einbau von Motoren mit Flansch wurde die korrekte Passung des Gegenflansches und des Zentrierungsrings vom Anlagenverantwortlicher ausgewählt

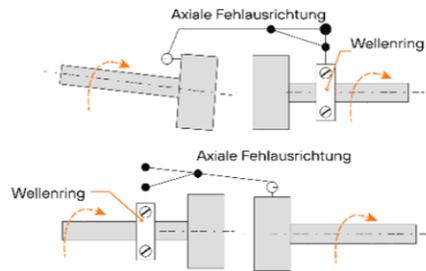


Abbildung 4: axieller und radialer Wellenversatz

- Sorgen Sie für eine schwingungsfreie Umgebung. Aufbaubedingte Resonanzen mit der Drehfrequenz und der doppelten Netzfrequenz sind zu vermeiden.
- Läufer von Hand drehen, auf ungewöhnliche Schleifgeräusche achten. Drehrichtung in gekuppeltem Zustand kontrollieren.
- Antriebselemente (Riemenscheibe, Kupplung usw.) nur mit geeigneten Vorrichtungen auf- bzw. abziehen und mit einem Berührungsschutz abdecken. Das aufzuziehende Teil ist zu erwärmen. Übertragungselemente dürfen nicht auf die Welle aufgeschlagen werden. Unzulässige Riemenspannung vermeiden.

- Belüftung darf nicht verhindert werden. Es ist dafür zu sorgen, dass das ausgeblasene erwärmte Kühlmedium nicht wieder angesaugt wird. Beachten Sie in **Kapitel 4.3** angegebene Mindestabstände vom Lüfter zur Wand.
- Alle am Wellenende angebauten Teile sind sorgfältig dynamisch zu wuchten. Die Läufer in Standardausführung sind werkseitig mit halber Passfeder gewuchtet (Begleitdokumentation beachten).
- Durch den Einsatz von Zylinderrollenlagern („verstärkte NU-Lager“) können große Radialkräfte oder Massen am Motorwellenende aufgenommen werden. Die Mindestradialkraft am Wellenende muss ein Viertel der zulässigen Radialkraft betragen. Die zulässige radiale und axiale Wellenbelastung ist stets bei allen Lagertypen zu berücksichtigen.
- Der Anwender sorgt dafür, dass die Kondenswasserbohrung (siehe **Abbildung 5**) an den Motoren mit erhöhter IP-Schutzart (IPX6/IP6X) nach der Entwässerung, sowie während des Transports und der Lagerung wasser- bzw. staubdicht verschlossen und mit Loctite Flächendichtung abgedichtet wird.



Abbildung 5: Kondenswasserbohrung nach Entwässerung mit Loctite abdichten und verschließen

- Bei den Bauformen IM B14 und IM B34 (Flanschtyp nach EN 50347) sind die in **Tabelle 1** angegebene maximale Einschraubtiefen einzuhalten. Falls ein IM B14 und IM B34 Motor ohne Flanschbauten eingesetzt wird, muss der Anwender die entsprechenden Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen von Fremdpartikeln und Flüssigkeiten an den Durchgangsbohrungen vornehmen. Das betrifft auch das Einlagern von Motoren.

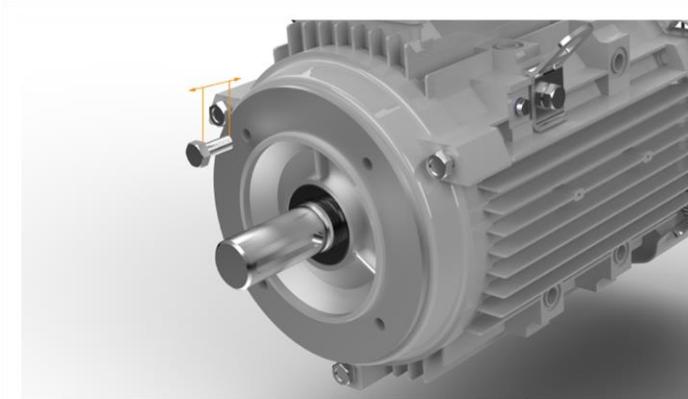


Abbildung 6: Einschraubtiefe

Baugröße	Flanschttyp nach EN50347	Einschraubtiefe
56-63	FT65-FT75	8 mm
71	FT85	10 mm
80	FT100	11 mm
90	FT115	14 mm

Baugröße	Flanschttyp nach EN50347	Einschraubtiefe
100-112	FT130	15 mm
132	FT165	17 mm
160	FT215	24 mm

Abbildung 6: Einschraubtiefe für Bauformen IM B14 und IM B34

4.2 Ausrichttoleranzen

Die korrekte und sorgfältige Ausrichtung des Motors verhindert erhöhte Verspannungen in den Befestigungsteilen. Beachten Sie die in der *Tabelle 2* angegebene allgemeingültige Toleranzen für eine ordnungsgemäße Wellenausrichtung.

Drehzahl (U/min)	Axialer/radialer Versatz	Winkelfehler, mm/100
0-1000	0,07 mm	0,06
1000-2000	0,05 mm	0,05
2000-3000	0,03 mm	0,04
3000-4000	0,02 mm	0,03
4000-5000	0,01 mm	0,02
5000-6000	<0,01 mm	0,01

Abbildung 6: Allgemeingültige Toleranzen für Wellenausrichtung

4.3 Mindestabstände zur Wand

Eine korrekte Verwendungsstelle des Motors verhindert erhöhte Motorerwärmung durch nicht ausreichenden Kühlluftstrom. Beachten Sie die in der *Tabelle 3* angegebenen Mindestabstände zwischen Motorlüfter und Wand.

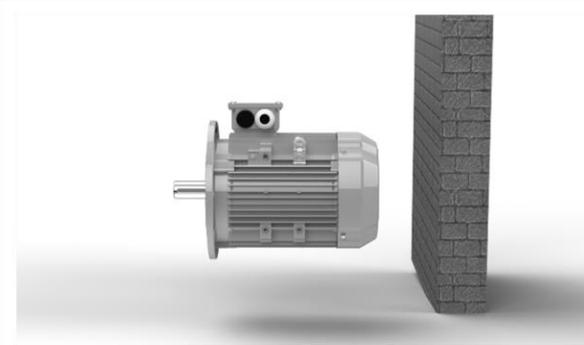


Abbildung 7: Abstand zur Wand

Baugröße	Abstand zur Wand
56	22 mm – alle Baureihen
63	25 mm – alle Baureihen
71	28 mm – alle Baureihen
80	32 mm – alle Baureihen
90	34 mm – alle Baureihen
100	36 mm – alle Baureihen
112	42 mm – alle Baureihen
132	45 mm – alle Baureihen
160-180	60 mm – alle Baureihen
200-225	65 mm – alle Baureihen
250-280	70 mm – Baureihen ACM ACY AWM 90 mm – Baureihen AOA AOM
315-355	75 mm – Baureihen ACM ACY AWM 110 mm – Baureihen AOA AOM

Abbildung 7: Mindestabstände zur Wand

5. Elektrischer Anschluss

5.1 Allgemein

Tätigkeiten an Motoren dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal am stillstehenden Motor im freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten Zustand unter Berücksichtigung der Sicherheitsregeln aus *Kapitel 1.3* vorgenommen werden. Dies gilt auch für Hilf-Stromkreise (Stillstandheizung). Leistungsschildangaben sowie das Anschlussschema im Klemmkasten sind zu beachten.

HINWEIS

Angaben auf dem Motortypenschild sind einzuhalten!

Hinweise in IEC / EN 60034-1 (VDE 0530-1) zum Betrieb an den Grenzen der Bereiche A ($\pm 5\%$ Spannung – oder $\pm 2\%$ Frequenzabweichung) und B und damit verbundene Erwärmung und Abweichung der Betriebsdaten von Bemessungsdaten, sind zu beachten. Anschlussleitungen sollten nach den in DIN VDE 0100 vorgegebenen anlageabhängigen Bedingungen (Stromstärke, Umgebungstemperatur, Verlegungsart usw.) ausgelegt sein. Der Anschluss muss so erfolgen, dass eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung aufrechterhalten wird (keine abstehenden Drahtenden). Für die Anschlüsse aller Hauptkabel sind geeignete Ringkabelschuhe zu verwenden, um eine sichere Schutzleiterverbindung zu gewährleisten. Die Anzugsmomente sind der *Tabelle 4* zu entnehmen.

HINWEIS

Geeignete Anschlussleitungen verwenden!

5.1.1 Anschluss Schutzleiter und Motorschutzeinrichtung

Die Gewindedimension für den Hauptkabelanschluss sowie Schutzleiter sind der *Tabelle 4* zu entnehmen.

Baureihe Baugröße	Gewinde Hauptkabel-Anschluss	Anzugsmoment Hauptkabel-Anschluss (Nm) Min. – Max.	Gewinde Schutzleiter-Anschluss
ACA BG56	M4	1,9 – 2,2	M4
ACA BG63-132	M5	3,9 – 4,5	M5
ACM BG160-180	M6	6,6 – 7,5	M6
ACM BG200-225	M8	16,0 – 18,4	M8
ACM BG250-280	M10	32,0 – 36,0	M10
ACM BG315	M16	139,0 – 159,0	M10
ACM BG355	M20	273,0 – 312,0	M10
ACY BG56	M4	1,9 – 2,2	M4
ACY BG63-132	M5	3,9 – 4,5	M5
AFS 80-112	M4	0,8 – 1,4	M4
AFS BG132	M5	1,5 – 3,5	M5
AMY BG160-180	M6	6,6 – 7,5	M6
AMY BG200-225	M8	16,0 – 18,4	M8
AMY BG250-280	M10	32,0 – 36,0	M10
AOA BG132	M5	1,5 – 3,5	M5
AOA BG160-180	M6	3,0 – 6,0	M6
AOA BG200-225	M8	5,8 – 8,5	M8
AOA BG80-112	M4	0,8 – 1,4	M4
AOM BG200-225	M8	5,8 – 8,5	M8
AOM BG250-280	M10	10,0 – 16,0	M10
AOM BG315-355	M12	16,0 – 25,0	M12
AWM BG160-180	M6	6,6 – 7,5	M6
AWM BG200-225	M8	16,0 – 18,4	M8
AWM BG250-280	M10	32,0 – 36,0	M10
AWM BG315	M12	68,0 – 74,0	M8
AWM BG355-400	M16	139,0 – 159,0	M8

Tabelle 4: Anzugsmomente und Gewindegröße für Hauptkabel- und Schutzleiteranschluss

Ex – Motoren sind standardmäßig mit einem Thermistor (Kaltleiter, PTC) als Motorschutzeinrichtung ausgerüstet. Bei allen Niederspannung–Drehstrommotoren, sowie Niederspannung – Wechselstrommotoren sind folgende Temperaturfühler optional zwecks Temperaturüberwachung bzw. Motorkomponentenschutz in die Wicklungsköpfe der Statorwicklung oder in die Wälzlager eingebaut:

- Widerstandsthermometer (Pt100 / Pt1000)
- Bimetall – Schalter (PTO)
- Thermistor (Kaltleiter, PTC)

Die Stillstandheizung wird optional, zur Vermeidung von Tauwasserbildung und damit einhergehenden Frostschäden bei Stillstand in kalter Umgebung, in die Wicklungsköpfe der Statorwicklung eingebaut. Die Anschlüsse von Temperaturfühler und Stillstandheizung befinden sich im Anschlusskasten des Motors oder im separaten Hilfsklemmkasten. Beachten Sie die Angaben aus Motordatenblätter und dazugehöriger Dokumentation, Typenschildangaben sowie folgende Hinweise beim Anschluss von Temperaturfühler und Stillstandheizung:

- Halten Sie die Anforderungen der IEC 60664-1 bzw. IEC 61800-5-1 und die Sicherheitsregeln aus Kapitel 1.3 ein.
- Beachten Sie die Anschlusspläne aus Kapitel 5.1.2-5.1.8. sowie Abbildung 39 bis Abbildung 45.
- Setzen Sie eine Verriegelungsschaltung ein, um sicherzustellen, dass die Stillstandheizung nicht bei laufendem Motor eingeschaltet wird.
- Bei, vor dem ersten Einschalten des Motors, notwendiger Nachmessung des Kaltwiderstandes (bei ca. 20°C) des Fühlerkreises darf die Messspannung 2,5 V Gleichstrom nicht überschreiten.

5.1.2 Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM 56 – 132; AFS 80 – 160

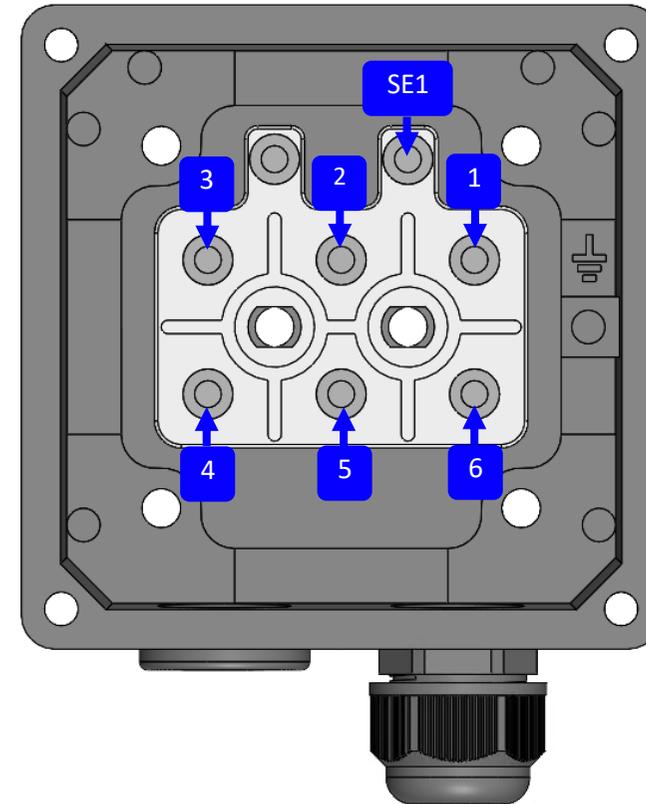


Abbildung 8: Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM 56 – 132; AFS 80 – 160

Anschlussplan AP1	Mögliche Motorschutzeinrichtungen
Klemme 1 = V2 Klemme 2 = U2 Klemme 3 = W2 Klemme 4 = U1 Klemme 5 = V1 Klemme 6 = W1	Klemmen SE1: PTC / PTO

Abbildung 5: Anschlussplan Drehstrommotoren ACA, ACM 56 – 132; AFS 80 – 160

5.1.3 Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM, AMY 160 – 280

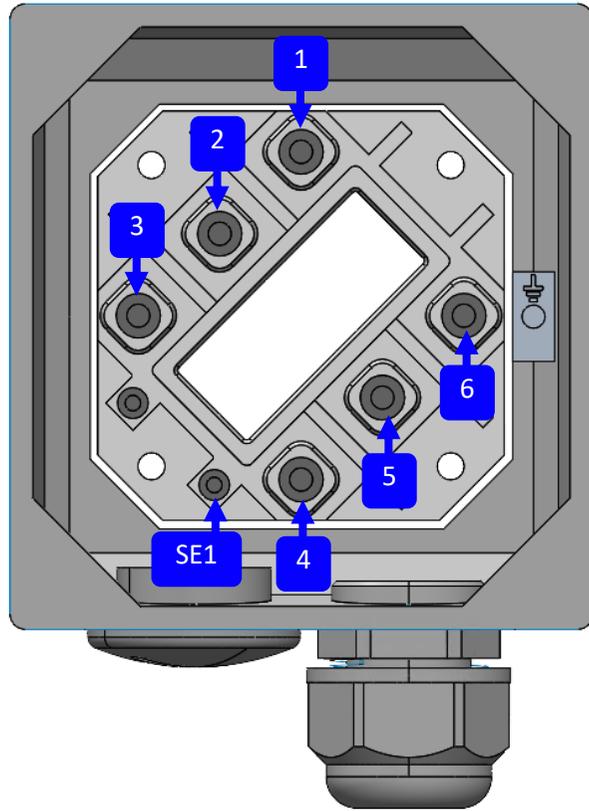


Abbildung 9: Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM, AMY 160 – 280

Anschlussplan AP2	Mögliche Motorschutzeinrichtungen
Klemme 1 = V2 Klemme 2 = U2 Klemme 3 = W2 Klemme 4 = U1 Klemme 5 = V1 Klemme 6 = W1	Klemmen SE1: PTC / PTO

Tabelle 6: Anschlussplan Drehstrommotoren ACA, ACM, AMY 160 – 280

5.1.4 Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM 56 – 132; AFS 80-160

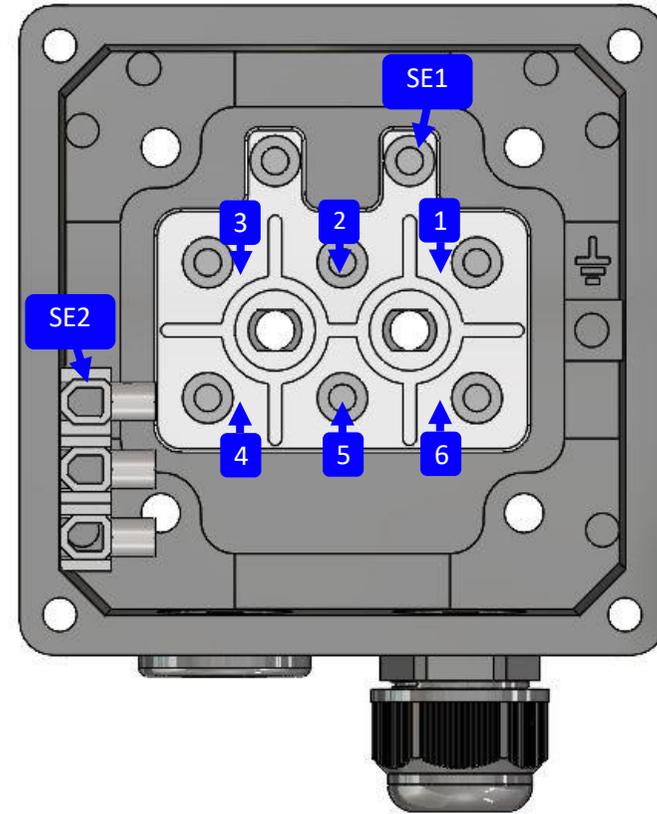


Abbildung 10: Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM 56 – 132; AFS 80 – 160

Anschlussplan AP3	Mögliche Motorschutzeinrichtungen
Klemme 1 = V2 Klemme 2 = U2 Klemme 3 = W2 Klemme 4 = U1 Klemme 5 = V1 Klemme 6 = W1	Klemmen SE1: PTC / PTO Klemmen SE2: PT100 / PT1000 / Heizung

Tabelle 7: Anschlussplan Drehstrommotoren ACA, ACM 56 – 132; AFS 80 – 160

5.1.5 Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM, AWM, AMY 160 – 280

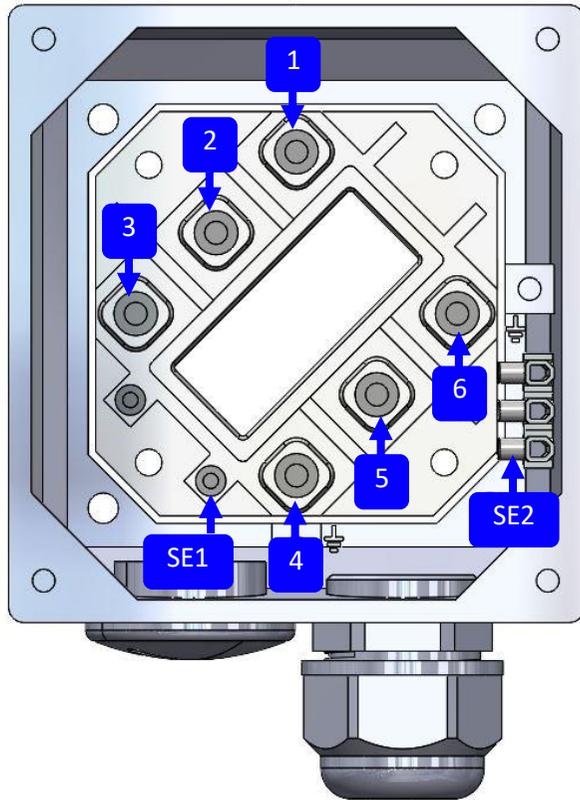


Abbildung 11: Anschlusskasten Drehstrommotoren ACA, ACM, AWM, AMY 160 – 280

Anschlussplan AP4	Mögliche Motorschutzeinrichtungen
Klemme 1 = V2	Klemmen SE1: PTC / PTO Klemmen SE2: PTC / PTO / PT100 / PT1000 / Heizung
Klemme 2 = U2	
Klemme 3 = W2	
Klemme 4 = U1	
Klemme 5 = V1	
Klemme 6 = W1	

Tabelle 8: Anschlussplan Drehstrommotoren ACA, ACM, AWM, AMY 160 – 280

5.1.6 Anschlusskasten Drehstrommotoren AWM 315 – 450

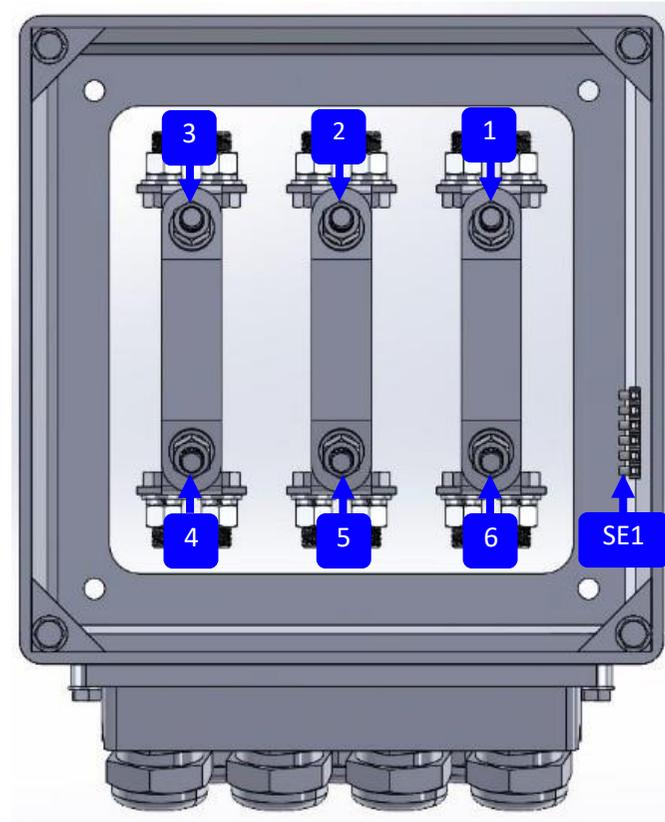


Abbildung 12: Anschlusskasten Drehstrommotoren AWM 315 – 450

Anschlussplan AP5	Mögliche Motorschutzeinrichtungen
Klemme 1 = V2	Klemmen SE1: PTC / PTO / PT100 / PT1000 / Heizung
Klemme 2 = U2	
Klemme 3 = W2	
Klemme 4 = U1	
Klemme 5 = V1	
Klemme 6 = W1	

Tabelle 9: Anschlussplan Drehstrommotoren AWM 315 – 450

5.1.7 Anschlusskasten Drehstrommotoren ACM 315 – 355

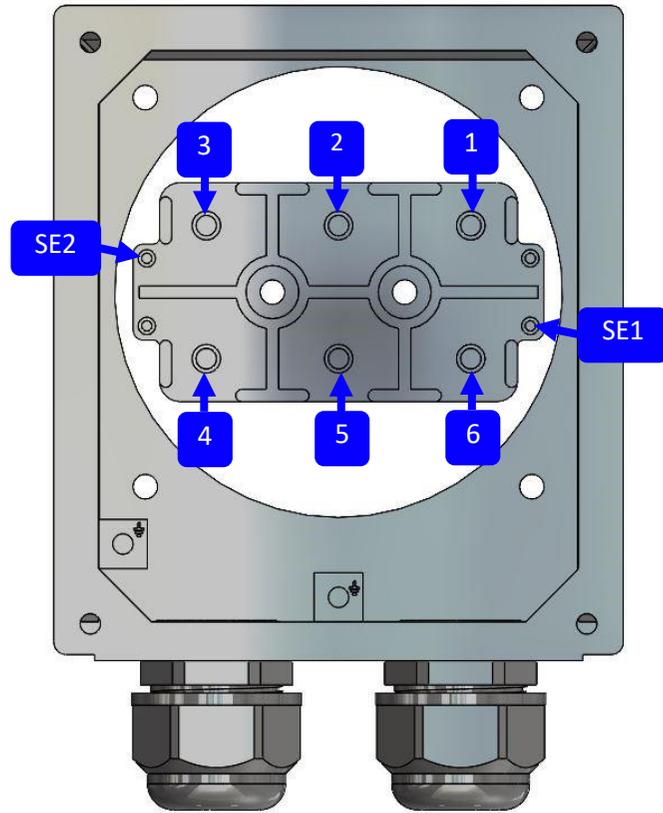


Abbildung 13: Anschlusskasten Drehstrommotoren ACM 315 – 355

Anschlussplan AP6	Mögliche Motorschutzeinrichtungen
Klemme 1 = V2	Klemmen SE1: PTC / PTO Klemmen SE2: PT100 / PT1000 / Heizung
Klemme 2 = U2	
Klemme 3 = W2	
Klemme 4 = U1	
Klemme 5 = V1	
Klemme 6 = W1	

Tabelle 10: Anschlussplan Drehstrommotoren ACM 315 – 355

5.1.8 Anschlusskasten Drehstrommotoren ACM 315 – 355

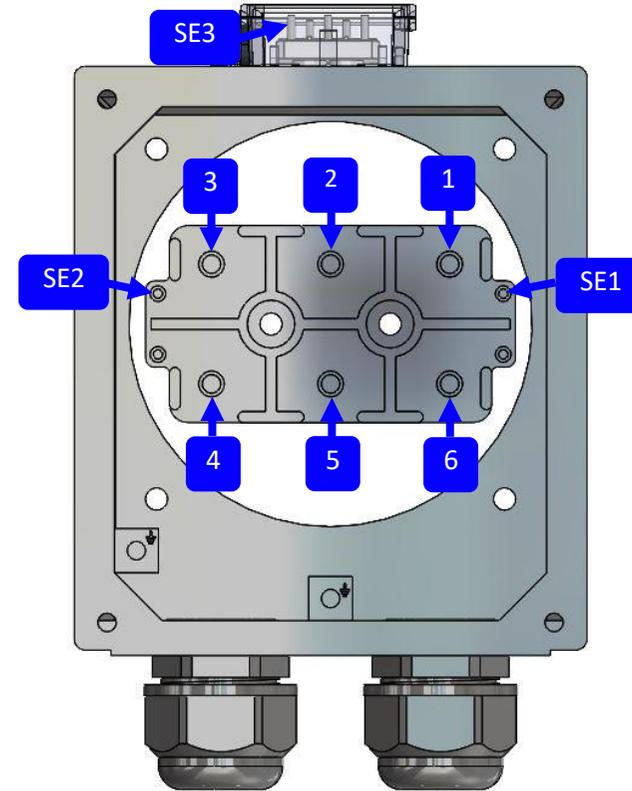


Abbildung 14: Anschlusskasten Drehstrommotoren ACM 315 – 355

Anschlussplan AP7	Mögliche Motorschutzeinrichtungen
Klemme 1 = V2	Klemmen SE1: PTC / PTO Klemmen SE2: PT100 / PT1000 / Heizung Klemmen SE3: PT100 / PT1000 / Heizung
Klemme 2 = U2	
Klemme 3 = W2	
Klemme 4 = U1	
Klemme 5 = V1	
Klemme 6 = W1	

Tabelle 11: Anschlussplan Drehstrommotoren ACM 315 – 355

Im Anschlusskasten dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden. Motoren in Standardausführung werden mit nur für Transport und Lagerung in den Räumen und Umgebungsbedingungen gemäß *Kapitel 3.2* geeigneten Blindstopfen in den Kabeleinführungsöffnungen geliefert. Die Blindstopfen sowie die restlichen nicht benötigten Kabeleinführungsöffnungen und der Klemmkasten müssen durch den Anlagenverantwortlichen vor der Inbetriebnahme staub- und wasserdicht verschlossen werden. Prüfen Sie den Zustand aller Dichtungen auf Beschädigungen und entfernen Sie die Passfeder vor dem Probelauf.

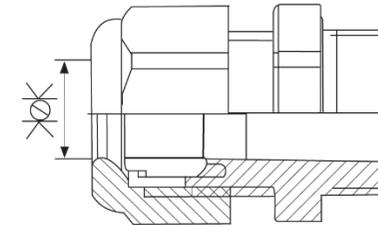


Abbildung 15: Klemmbereich

5.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Konformität der Motoren als eigenständige Baueinheit mit den EMV-Normen wurde geprüft. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass durch geeignete Maßnahmen sichergestellt wird, dass Geräte bzw. Anlagen in ihrer Gesamtheit den einschlägigen Normen der EMV entsprechen. Jedem Motor liegt das verbindliche Schaltbild bei, nach dem der Anschluss zu erfolgen hat (*Abbildung 39 bis Abbildung 45*).

5.3 Anschluss herausgeführter Leitungen

Bei Motoren mit herausgeführten Leitungen wird das Klemmbrett werkseitig abmontiert und die Anschlussleitungen mit den Anschlüssen der Ständerwicklung verbunden. Die Anschlussleitungen sind farblich gekennzeichnet, die Zuordnung der Farben wird auf die Abdeckplatte aufgeklebt. Bei Ausführung mit Klemmkasten werden die einzelnen Litzen beschriftet. Der Anlagenverantwortliche schließt die einzelnen Leitungen gemäß dieser Zuordnung direkt im Schaltschrank seiner Anlage an.

5.4 Klemmbereich der Kabelverschraubung

Beachten Sie die in der *Tabelle 12*: Klemmbereiche der Kabelverschraubungen angegebenen Klemmbereiche der jeweiligen Kabelverschraubung:

Kabelverschraubung	Serie	Klemmbereich, mm
M16 x 1,5	Alle	3,5 – 8
M20 x 1,5	Alle	5 – 11
M25 x 1,5	ACA	9 – 16
	AOA	10 - 18
M32 x 1,5	ACA ACY	11 – 20
	AOA	12 – 25
M40 x 1,5	ACM AMY	19 – 29
	AOA AOM	18 – 32
M50 x 1,5	ACM AMY	30 – 35
	AOA AOM	27 – 39
M63 x 1,5	ACM AWM	29 – 40
	AOM	33 – 46
M72 x 2,0	AWM	44 – 52

Tabelle 12: Klemmbereiche der Kabelverschraubungen

5.4.1 Mindestluftabstände

Halten Sie die in der *Tabelle 13*: Mindestluftabstände angegebenen Mindestluftabstände zwischen nicht isolierten Teilen ein. Diese Werte gelten für eine Verwendung bis zu 1000m Höhe über Null (Einsatzort).

Effektivwert der Spannung, V	Mindestluftabstand, mm
≤500V	3
≤630V	5,5
≤1000	8,0

Tabelle 13: Mindestluftabstände

5.4.2 Anschluss Fremdlüfter

Motoren der Baureihen ACA, ACM und AWM sind optional mit Fremdbelüftung (Kühlart IC416 nach IEC 60034-6) konfigurierbar. Beachten Sie die Angaben aus Motordatenblätter und dazugehöriger Dokumentation, Typenschildangaben sowie folgende Hinweise beim Anschluss vom Fremdlüfter:

- Halten Sie die Anforderungen der IEC 60664-1 bzw. IEC 61800-5-1 und die Sicherheitsregeln aus *Kapitel 1.3* ein.
- Beachten Sie die Anschlussbilder aus *Kapitel 11*.
- Nehmen Sie den Motor nicht ohne Fremdlüfter in Betrieb.

5.4.3 Anschluss Frequenzumrichter

Halten Sie beim Betrieb von Motoren in Standardausführung die maximal zulässigen Spannungsspitzen gemäß IEC 60034 – 18 – 41 ein. Befolgen Sie die EMV – Hinweise des Umrichter Herstellers und stellen Sie die EMV-gerechte Ausführung sicher.

5.5 Inbetriebnahme

Die Installation muss unter Beachtung der gültigen Vorschriften von entsprechend geschultem Personal an Motor in spannungslosem Zustand unter Beachtung der Sicherheitsregeln und Hinweise aus *Kapitel 0 – 6* erfolgen. Leistungsschildangaben des Motors müssen mit Netzverhältnissen verglichen werden. Die Abmessungen der Anschlusskabel sind den Nennströmen des Motors anzupassen. Die Motoren sind mit einem Überstromschutz in Betrieb zu nehmen, der entsprechend der Nenndaten (1,1facher Nennstrom) des Motors eingestellt ist. Anderenfalls besteht bei Wicklungsschäden kein Garantianspruch oder Gewährleistungsanspruch.

HINWEIS

Vor der Inbetriebnahme eine Überprüfung des Isolationswiderstands durchführen!

Vor dem ersten Einschalten des Motors empfiehlt sich die Prüfung des Isolationswiderstandes der Wicklung (für Ex – Motoren nur außerhalb des Ex –Bereichs zulässig). Dieser soll bei 25°C Umgebungstemperatur und mit 500V (Motorwicklungen bis 400V) / 1000V (Motorwicklungen bis 800V) Gleichspannung gemessen werden und größer als 5MΩ betragen. Nach längerer Lagerung (12 Monate und mehr) sollten Isolationsprüfung und Vibrationsmessung durchgeführt werden.

Zur normalen Inbetriebnahme von Motoren werden folgende Maßnahmen empfohlen:

1. Prüfen Sie, dass der Anschluss gemäß Anschlussplan erfolgt ist
2. Prüfen Sie, alle Mindestwerte der Luftstrecken zwischen blanken, spannungsführenden Teilen untereinander und gegen Erde eingehalten sind
3. Prüfen Sie, dass alle Klemmkastenanschlüsse, Befestigungsteile und Erdungsanschlüsse fest angezogen sind
4. Prüfen Sie, dass Hilfs- und Zusatzeinrichtungen funktionsfähig sind
5. Prüfen Sie, dass nicht benötigte Kabeleinführungsöffnungen und die Kondenswasserbohrung (falls vorhanden) staub- und wasserdicht verschlossen sind
6. Prüfen Sie, dass der Motor ordnungsgemäß montiert und ausgerichtet ist
7. Prüfen Sie, dass die Betriebsbedingungen mit vorgesehenen Daten aus Motordokumentation übereinstimmen
8. Prüfen Sie, dass die Kühlluftzufuhr gewährleistet ist, falls vorhanden, führen Sie einen Probelauf am Fremdlüfter durch
9. Prüfen Sie, dass der Motor im Probelauf ohne Last keine lauten Geräusche und Schwingungen aufweist
10. Prüfen Sie, dass die Leerlaufstromaufnahme weniger als der Stromwert auf Motortypenschild ist
11. Prüfen Sie, dass die Drehrichtung korrekt ist
12. Schalten Sie die Last nur beim einwandfreien Probelauf ein
13. Füllen Sie ein Protokoll der Inbetriebnahme aus

Bei Inbetriebnahme empfiehlt sich eine Beobachtung der Stromaufnahme unter Last, um mögliche Überlastung und netzseitige Asymmetrien sofort zu erkennen.

5.5.1 Anzugsmomente

Anzugsmomente für Schrauben an Lagerschild, Lagerdeckel und Klemmkasten für Motoren aller Baureihen sind der *Tabelle 14* zu entnehmen.

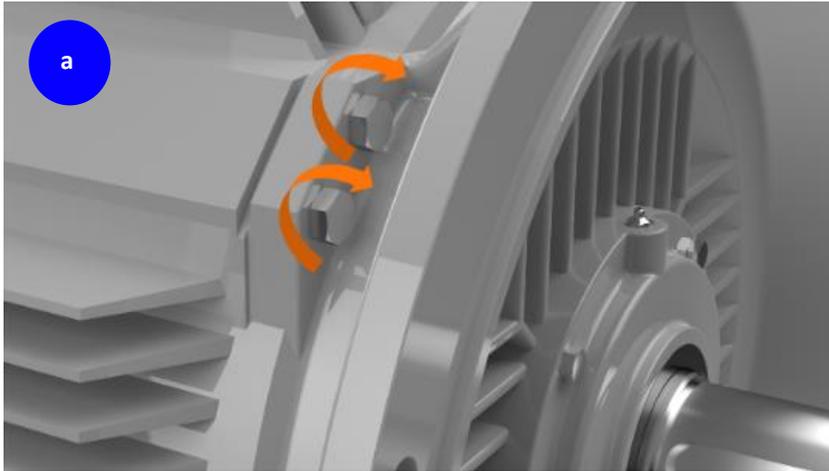


Abbildung 16: Schrauben Lagerschild

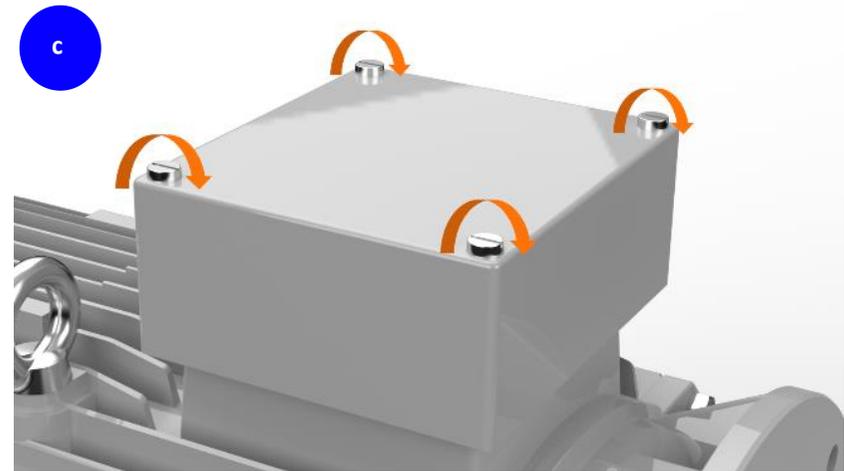


Abbildung 18: Schrauben Klemmkasten

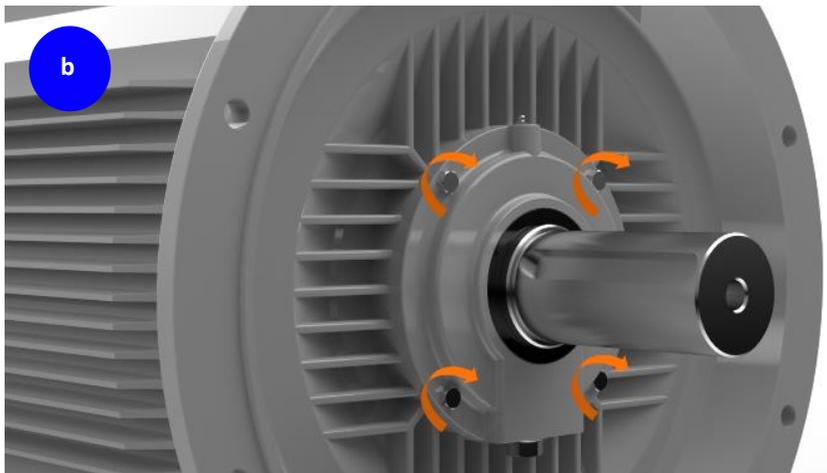


Abbildung 17: Schrauben Lagerdeckel

Anzugsmomente für Kabelverschraubungen aus Metall und Kunststoff für den direkten Montage an der Maschine sowie weiteren Verschraubungen (z.B. Reduzierungen) sind gemäß der *Tabelle 16* anzuwenden.

Baugröße	Bauform	Lagerschild (Bild a)	Lagerdeckel (Bild b)	Klemmkasten-deckel (Bild c)	Klemmkasten
Gewinde / Anzugsmoment (Nm)					
BG56	B3/B5/ B14	M4 / 2,0 Nm	-	M4 / 1,0 Nm	M4 / 2,0 Nm
BG63			-	M5 / 1,5 Nm	M5 / 3,0 Nm
BG71			-		
BG80		M6 / 7,0 Nm	-	M5 / 2,5 Nm	M5 / 4,0 Nm
BG90			-		
BG100		M8 / 17 Nm	-		
BG112			-		
BG132			-		
BG160		M6 / 7 Nm	M6 / 3,0 Nm	M6 / 4,5 Nm	
BG180		M10 / 34 Nm			
BG200		M12 / 60 Nm	M8 / 17 Nm	M8 / 4,0 Nm	M8 / 7,0 Nm
BG225				M10 / 34 Nm	M8 / 4,5 Nm
BG250			M10 / 5,5 Nm		M10 / 12,5 Nm
BG280		M16 / 149 Nm	M12 / 7,0 Nm	M12 / 16,0 Nm	
BG315		M20 / 290 Nm			
BG355					
BG400					

Tabelle 14: Anzugsmomente für Klemmkasten, Lagerschild und Lagerdeckel

Falls ein Motor auf Füßen montiert wird (Bauform B3, B34, B35), sind folgende Anzugsmomente für die Schrauben zu beachten (*Tabelle 15*):

Gewinde	Anzugsmoment (Nm) Min.	Anzugsmoment (Nm) Max.
M4	2,0	3,0
M5	3,5	5,0
M6	6,0	9,0
M8	16,0	24,0
M10	30,0	44,0
M12	46,0	70,0
M16	110,0	165,0
M20	225,0	340,0

Tabelle 15: Anzugsmomente für Schrauben an den Motorfüßen

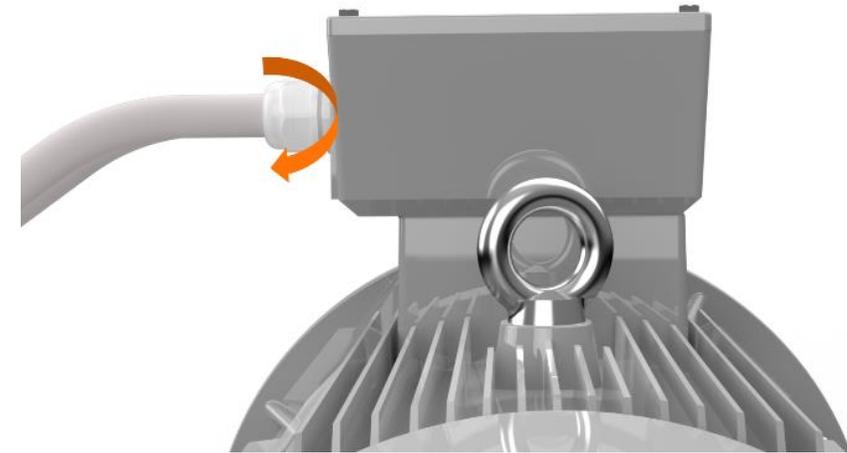


Abbildung 19: Anzug Kabelverschraubung

Kabelverschraubung	Metall ±10% Nm	Kunststoff ±10% Nm
M16 x 1,5	10	2
M20 x 1,5	12	4
M25 x 1,5		6
M32 x 1,5	18	11
M40 x 1,5		12
M50 x 1,5	20	13
M63 x 1,5		

Tabelle 16: Anzugsmomente für Kabelverschraubungen

5.5.2 Einstellwerte für Wicklungs – und Überwachungssensoren

Wurde der Motor mit Temperaturfühler für Wicklung – und Lagertemperaturüberwachung ausgerüstet, dann stellen Sie vor dem ersten Probelauf die Temperaturwerte zur Vorwarnung und Abschaltung an dem Auslösegerät gemäß der *Tabelle 17* ein.

Fühlerposition	ATEX - Kennzeichnung	Vorwarnung	Abschaltung
Wicklung (Isolationsklasse F)	-	130°C	150°C
	II 3G Ex ec IIC T3 Gc		
	II 3D Ex tc IIIB T200°C Dc	110°C	130°C
	II 3D Ex tc IIIC T200°C Dc		
II 3G Ex ec IIC T4 Gc	100°C	120°C	
II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc			
II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc			
Wälzlager (in Standardausführung gemäß 7.3)	-	100°C	110°C

Tabelle 17: Einstellwerte für Temperaturfühler

5.6 Motorauswahl und Betrieb am Frequenzumrichter

Frequenzumrichter erweiterten die Einsatzmöglichkeiten von Drehstrommotoren. Mittels eines Frequenzumrichters werden Drehstrommotoren in ihrer Drehzahl variiert und je nach Topologie des Antriebssystems und Anforderungen an Genauigkeit verschiedene Steuer- und Regelalgorithmen, realisiert. Die hier ausgewiesenen Motoren von AC sind für den Betrieb mit marktüblichen Frequenzumrichtern mit Pulsweitenmodulation (PWM) geeignet. Beachten Sie zusätzliche Informationen aus [Kapitel 5.6.2](#) bezüglich maximaler Wicklungsbeanspruchung und EMV – Schutzmaßnahmen. Es wird empfohlen, jeden drehzahlgeregelten Motor mit Temperaturfühlern vorzusehen, damit diese vom Frequenzumrichter überwacht werden und den Motor vor Überhitzung schützen.

5.6.1 Leistung und Drehmoment bei U/f Steuerung. 50Hz und 87Hz - Kennlinien

Die U/f Steuerung stellt die einfachste Art dar, Asynchronmotoren mit einer veränderbaren Drehzahl zu betreiben. Werden bei einem Asynchronmotor Frequenz und Spannungsamplitude im gleichen Verhältnis geändert, verschiebt sich die natürliche Motorkennlinie (Drehzahl – Drehmoment Kennlinie) entlang der Drehzahlachse. Beim Erreichen der maximalen Spannung wird nur noch die Frequenz weiter erhöht, die natürliche Motorkennlinie wird weiter verschoben, flacht aber deutlich ab.

Abbildung 20 zeigt die Verschiebung der Motorkennlinie bei unterschiedlichen Speisefrequenzen – $f_1, f_2 < f_3, f_4, f_5, f_6 > f_3$. $Mn_1, Mn_2, Mn_3, Mn_4, Mn_5, Mn_6$ sind die Motornennmomente bei entsprechender Speisefrequenz. $Mk_1, Mk_2, Mk_3, Mk_4, Mk_5, Mk_6$ sind die Motorkippmomente bei entsprechender Speisefrequenz.

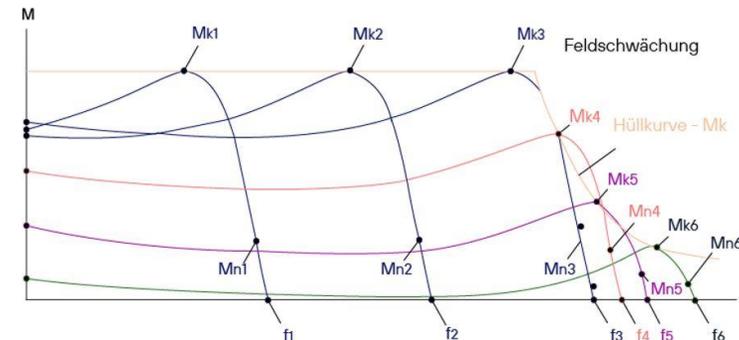


Abbildung 20: Verschiebung der Motorkennlinie bei U/f Steuerung.

Bei f_3 handelt es sich um eine Eckfrequenz. Den Bereich bei Speisefrequenzen, kleiner f_3 , nennt man Bereich mit konstantem Fluss, den Bereich über f_3 nennt man Feldschwächebereich, welcher sich durch sinkende Dreh- und Kippmomente des Motors auszeichnet.

Beispiel A: Ein Asynchronmotor 1,5kW 4P 230/400V 50Hz soll mit U/f Steuerung drehzahlverstellbar mittels Frequenzumrichter mit Eingangsspannung 400V betrieben werden. Der Motor hat ca. 10Nm Nennmoment, ca. 1450 Umdrehungen pro Minute und wird in Stern-Schaltung an Frequenzumrichter angeschlossen. In diesem Fall ist es möglich, dass Nennmoment vom Motor zwischen 5 und 50Hz (Bereich mit konstantem Fluss) abzurufen. Die maximale abgerufene mechanische Wellenleistung berechnet sich wie folgt:

$$P, W = \frac{M, Nm \times \text{Drehzahl, upm}}{9550} \quad (1.1)$$

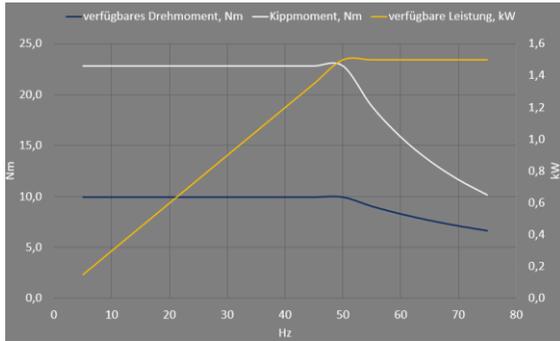


Abbildung 21: 50Hz - f3 Eckfrequenz

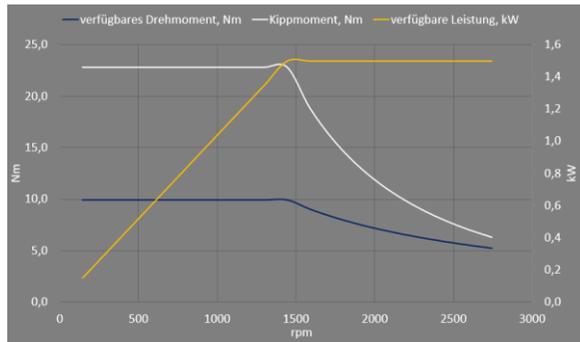


Abbildung 22: 50Hz – Kennlinie eines 1,5kW 4P Asynchronmotors

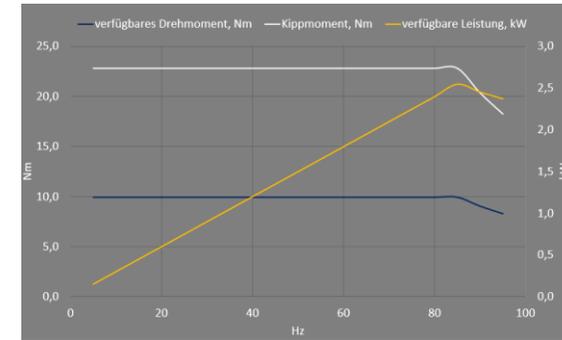


Abbildung 23: 87Hz - f3 Eckfrequenz

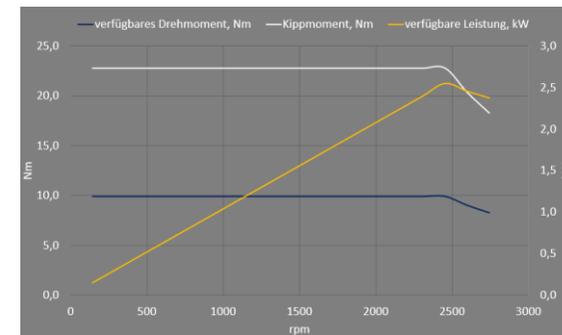


Abbildung 24: 87 Hz – Kennlinie eines 1,5kW 4P Asynchronmotors

50Hz ist die f3 Eckfrequenz in *Abbildung 21*, ab der der Motor sich im Feldschwächebereich befindet. Im Feldschwächebereich wird der Motor mit konstanter Leistung (1,5kW) betrieben. *Abbildung 22* zeigt die 50Hz – Kennlinie mit Drehzahlstellbereich 1:10 für Motor aus **Beispiel A** (bei IC411 Abschlagfaktor im Dauerbetrieb beachten).

Beispiel B: Ein Asynchronmotor 1,5kW 4P 230/400V soll mit U/f Steuerung drehzahlverstellbar mittels Frequenzumrichter mit Eingangsspannung 400V betrieben werden. Der Motor hat ca. 10Nm Nennmoment, ca. 1450 Umdrehungen pro Minute und wird in Dreieck – Schaltung an den Frequenzumrichter angeschlossen. In diesem Fall ist es möglich, dass Nennmoment des Motors zwischen 5 und 87Hz (Bereich mit konstantem Fluss) abzurufen. Die maximale abgerufene mechanische Wellenleistung errechnet sich wie folgt:

$$P, W = \frac{M, Nm \times Drehzahl, upm}{9550} \quad (1.2)$$

87Hz ist hier die f3 Eckfrequenz im Sinne der *Abbildung 23*, ab der der Motor sich im Feldschwächebereich befindet. Im Feldschwächebereich wird der Motor mit konstanter Leistung (1,5kW) betrieben. *Abbildung 24* zeigt die 87Hz – Kennlinie mit Drehzahlstellbereich 1:17 für Motor aus **Beispiel A**. (bei IC411 Abschlagfaktor im Dauerbetrieb beachten). Sollen eigenbelüftete Motoren (Kühlart IC411) dauerhaft im Bereich 5 – 50Hz drehzahl geregelt betrieben werden, muss ein Abschlagsfaktor für das Drehmoment gemäß der *Abbildung 25* in **Formel 1.1** und **1.2** berücksichtigt werden.

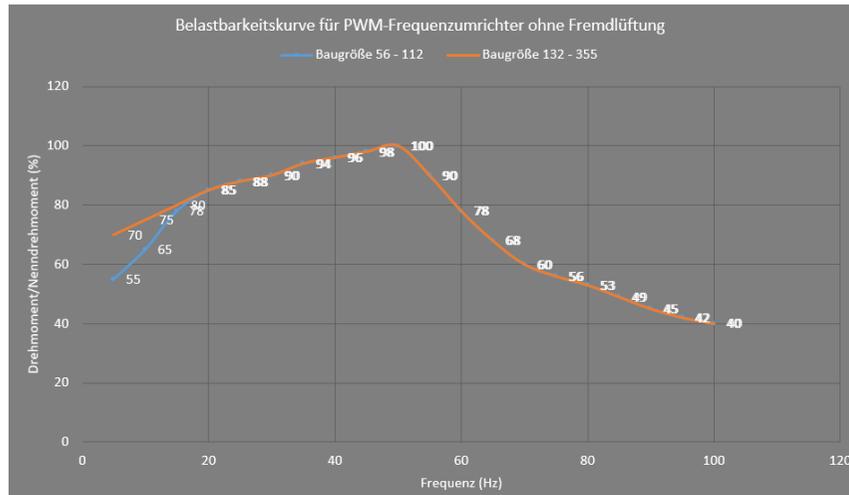


Abbildung 25: Abschlagfaktor für das Drehmoment beim Betrieb am Frequenzumrichter

GEFAHR - Explosion

Abschlagfaktor für das Motordrehmoment gemäß der *Abbildung 25* ist bei Ex – Motoren im Dauerbetrieb im Bereich 5 – 50Hz zwingend zu berücksichtigen. Nichtbeachtung kann zu unzulässiger Motorerwärmung und Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre führen.

HINWEIS

Abschlagfaktor für Drehmoment beim Betrieb am Frequenzumrichter unbedingt beachten!

In Anwendungen mit konstantem Drehmoment über den ganzen Verstellbereich, ist die Eigenkühlung des Motors nicht ausreichend. Für solche Anwendungen sollten fremdbelüftete Motoren mit Kühlart IC416 eingesetzt werden.

GEFAHR - Explosion

Im Bereich 5 – 50Hz drehzahl geregelter Ex – Motoren in Anwendungen mit konstantem Drehmoment, müssen die Motoren mit geeignetem Ex – Fremdlüfter ausgestattet werden. Nichtbeachtung kann zu unzulässiger Motorerwärmung und Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre führen.

5.6.2 Wicklungsisolierung, Lagerströme und maximale Drehzahlen

Motoren in Standardausführung aller Baureihen sind dafür ausgelegt, an einem Frequenzumrichter mit maximaler Eingangsspannung 480V betrieben zu werden. Für höhere Eingangsspannungen sollten spezielle Motoren mit VFD – Wicklung eingesetzt werden. Die maximal zulässige Uphase-phase Impulsspannung bei bestimmter Spannungsanstiegszeit entnehmen Sie *Abbildung 26*. Falls die zulässige Impulsspannung gemäß der *Abbildung 26* überschritten wird, müssen eindämmende Bauteile wie spezielle Motorkabel, Filter oder Drosseln verbaut werden. Die Hersteller der Frequenzumrichter lassen Ihnen gerne weitere Informationen zukommen.

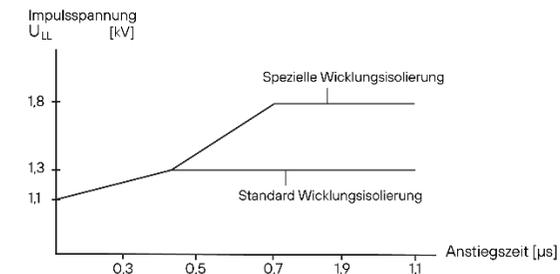


Abbildung 26: Maximale zulässige U_{LL} in Zusammenhang mit Spannungsanstiegszeit

Achten Sie auf korrekte Parametrierung des Umrichters und entnehmen Sie entsprechende Angaben dem Typenschild und der zugehörigen Motordokumentation. Beachten Sie die Betriebsanleitung des Umrichterherstellers und Hinweise zur EMV. Überschreiten Sie die in der **Tabelle 18**: Maximale zulässige Drehzahlen beim Betrieb am Frequenzumrichter angegebenen maximalen Drehzahlen nicht.

Baugröße	Polzahl	Baureihe	Max. Drehzahl, upm
56-160	2	ACA ACM ACY	6000
		AOA	4500
180-355	2	ACM AMY AWM	4500
		AOM	3600
56-280	4	Alle	3000
315-355	4	Alle	2250
56-280	6	Alle	2000
315-355	6	Alle	1500
56-280	8	Alle	1500
315-355	8	Alle	1125

Tabelle 18: Maximale zulässige Drehzahlen beim Betrieb am Frequenzumrichter

Treffen Sie die Maßnahmen zur Reduzierung der Lagerströme gemäß DIN VDE 0530-25 Anwendungsleitfaden für drehende elektrische Maschinen zur Verwendung in Antriebssystemen. Beachten Sie das Gesamtsystem aus Umrichter, Motor und Maschine. Folgende Schritte sind dafür geeignet:

- Projektierung des Erdungssystems mit niedriger Impedanz
- Verwendung von Gleichtaktfilter (Common – Mode Filter) am Umrichterausgang
- Begrenzung der Spannungsanstiegsgeschwindigkeit mittels Ausgangsfilter
- Großflächige Gestaltung der Kontaktierung
- Verwendung von Potenzialausgleichsleitungen zwischen Motor und Maschine, zwischen Motor und Umrichter
- Verwendung vom symmetrisch aufgebauten und geschirmten Stromkabel
- Schirmanschluss beidseitig am Motor und Umrichter
- Verwendung von EMV – Verschraubungen
- Einsatz vom stromisolierten Wälzlager an der nicht-Antriebsseite

6. Instandhaltung

6.1 Allgemein

Arbeiten am Motor dürfen nur unter Berücksichtigung der in *Kapitel 1 – 6* erwähnten Sicherheitsregeln und Hinweise vorgenommen werden. Sorgfältige und regelmäßige Wartungen, Inspektionen und Revisionen sind erforderlich, um eventuelle Störungen rechtzeitig zu erkennen und zu beseitigen, bevor es zu Folgeschäden kommen kann. Allgemeine Fristen sind der **Tabelle 19** zu entnehmen (Fristen sollen an die örtlichen Gegebenheiten, wie Verschmutzung, Belastung, usw., angepasst werden). Alle während der Inspektionen festgestellte Abweichungen und Abnormalitäten sind umgehend zu beheben.

Aufgabe	Zeitintervall	Fristen
Erstinspektion	Nach ca. 500 h	Spätestens nach ½ Jahr
Kontrolle der Luftwege und Oberfläche des Motors	Je nach örtlichen Verschmutzungsgrad	
Nachschmieren	Gemäß Tabelle 23-Tabelle 24 oder Typenschild	
Hauptinspektion	Einmal jährlich	10.000 h

Tabelle 19: Berichtspflichtige Wartung und Inspektionen

6.2 Erstinspektion

Falls vorhanden, entsorgen Sie das Tauwasser durch Ablassbohrungen und führen Sie folgende Untersuchungen beim Stillstand des Motors:

- Prüfung des Fundaments.

Folgende Untersuchungen werden bei laufendem Motor durchgeführt:

- Prüfung der elektrischen Kenngrößen.
- Prüfung der Lagertemperaturen.
- Prüfung der Laufgeräusche.

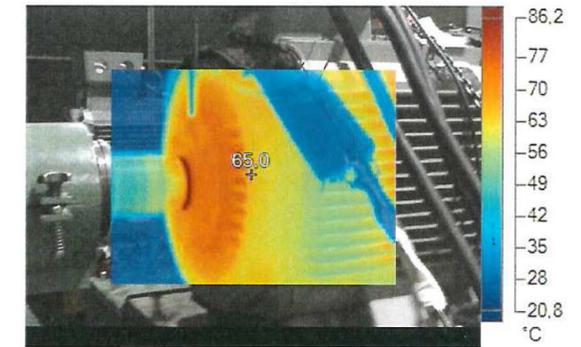


Abbildung 27: Messung

6.3 Hauptinspektion

Folgende Untersuchungen werden bei Stillstand der Maschine durchgeführt:

- Prüfung des Fundaments.
- Prüfung der Ausrichtung des Motors.
- Prüfung der Befestigungsschrauben und der Anzugsmomente (siehe [Abschnitt 5.5.1](#)).
- Prüfung der Leitungen und des Isolationsmaterials. Bei der Prüfung wird festgestellt, ob die Leitungen und die verwendeten Isolationsmaterialien in ordnungsgemäßem Zustand sind. Sie dürfen keine Verfärbungen oder gar Brandspuren aufweisen und dürfen nicht gebrochen, gerissen oder auf andere Weise defekt sein.
- Prüfung des Wicklungsisolationswiderstands (bei Ex – Motoren nur außerhalb des Ex – Bereichs zulässig).
- Je nach Schmierungsqualität, örtliche Umgebungsbedingungen und Betriebsart kann nach 10.000 Betriebsstunden (aber spätestens nach Ablauf der vereinbarten Gewährleistungsdauer) auch ein Schmierfettwechsel der nachschmierbaren („offenen“) Wälzlager oder ein Austausch der Wellendichtringe notwendig sein.



Abbildung 28: Hauptinspektion

Folgende Untersuchungen werden bei laufendem Motor durchgeführt:

- Prüfung der elektrischen Kenngrößen
- Prüfung der Lagertemperaturen
- Prüfung der Laufgeräusche
- Durchführung von Lagerschwingungsanalyse

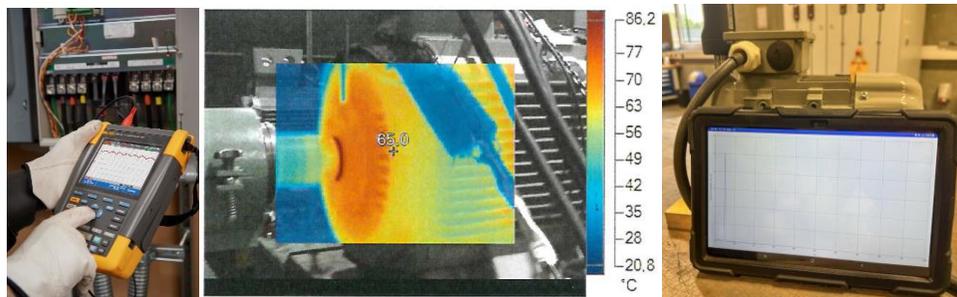


Abbildung 29: Hauptinspektion

6.4 Schmierung der Wälzlager. Schmierfett und Schmierfristen

Die Schmierfettqualität erlaubt bei einer Motorbeanspruchung (radiale und axiale Belastung, normale Einschalthäufigkeit) und unter den Umweltbedingungen, die in jeweiliger Motordokumentation spezifiziert sind, den Betrieb der Motoren mit nicht nachschmierbarem Wälzlagerstyp (ZZ, 2RS usw.) von 20.000 h ohne Erneuerung des Wälzlagerfettes. Der Zustand der Schmierung sowie des ganzen Lagers sollte schon vor dieser Frist, ggfs. mittels Lagerschwingungsanalyse, kontrolliert werden. Die angegebene Laufstundenzahl sowie Nachschmierintervalle bei offenen Wälzlagerstypen gelten nur bei

Betrieb mit Nenndrehzahl und Lagerbetriebstemperatur von 80°C (Umgebungstemperatur 40°C).

Beim Betrieb am Frequenzumrichter sowie bei erhöhten Umgebungstemperaturen sind durch die einhergehende höhere Erwärmung des Motors die angegebenen Schmierfristen gemäß *Tabelle 20* zu reduzieren. Falls beim Betrieb des Motors am Frequenzumrichter die Nenndrehzahl überschritten wird, verringert sich die Nachschmierfrist im umgekehrten Verhältnis zum Anstieg der Drehzahl gemäß *Tabelle 21*. Multiplizieren Sie die Faktoren aus *Tabellen 20* und *21* mit der entsprechenden Schmierfrist aus *Tabelle 22*, um das angepasste Schmierfrist zu errechnen. Das Neufetten der Lager erfolgt, nachdem diese mit geeigneten Lösungsmitteln gründlich gereinigt wurden.

Ein Berechnungsbeispiel für einen ACM 180 – 4P mit Rillenkugellager 6311.C3, der Motor wird bei 70Hz und Umgebungstemperatur 50°C betrieben:

$$\text{Schmierfrist} = 5400 \text{ BS} \times 0,70 \times 0,75 = 2835 \text{ BS}$$

HINWEIS

Bei Betrieb mit erhöhter Drehzahl oder Umgebungstemperatur sind die angegebene Schmierfristen gemäß *Tabellen 20* und *21* zu reduzieren.

Umgebungstemperatur	41 – 45 °C	46 – 50°C	51 – 55°C	56 – 60°C
Reduzierungsfaktor für Schmierfrist	0,90	0,70	0,55	0,30

Tabelle 20: Schmierfristreduzierung bei erhöhten Umgebungstemperaturen

Verhältnis Betriebsfrequenz / 50Hz	1,0-1,2	1,21-1,3	1,31-1,4	1,41-1,5	Über 1,5
Reduzierungsfaktor für Schmierfrist	0,95	0,85	0,75	0,55	0,35

Tabelle 21: Schmierfristreduzierung bei erhöhten Drehzahlen

Folgende Faktoren und besondere Betriebsbedingungen haben den zusätzlichen Einfluss auf Lagerwechsel – und Schmierfristen:

- Senkrechte Motoraufstellung
- Große Schwingung – oder Stoßbelastung
- Schalhäufigkeit und Reversierbetrieb
- Erhöhte Temperatur, Verschmutzung und Feuchtigkeit in der Umgebung

Es sind Schmierfette mit identischer Öl-Basis und Verdicker zu verwenden. Die auf dem Typenschild angegebene Fettmenge ist zu beachten. Bei der ersten Nachschmierung sollte etwa die doppelte Menge verwendet werden, da die Fettschmierrohre noch leer sind. Das verbrauchte Altfett muss nach 3 Nachschmiervorgängen entsorgt werden.

In der Standardausführung sind Motoren der Baureihen ACM und AMY bis einschließlich Baugröße 280M, der Baureihe AWM bis einschließlich Baugröße 250 und der Baureihe AOM bis einschließlich Baugröße 225 mit dauergeschmiertem Lager (Typ .ZZ. oder Typ .RS. oder .RZ) ausgerüstet. Sollen die Motoren mit offenem Wälzlager, aber auch mit stromisolierten oder Zylinderrollenlager (NU-Lager) gemäß der Motordokumentation ausgerüstet sein, sind die Nachschmierintervalle dem Motortypenschild oder der *Tabelle 22* zu entnehmen.

Baugröße	Polzahl	Lagertyp DE	Lagertyp NDE	Nachschmierintervalle, h	Nachschmierfettmenge, g
Baureihe ACM und AMY. Mit * sind die Motoren mit Effizienzklassen IE2 und IE3 gekennzeichnet, mit ** sind die Motoren mit Effizienzklasse IE4 und IE5 gekennzeichnet					
160	2	6309.C3* / NU309 6209.C3* * / NU309	6309.C3* 6209.C3* *	2000	20
	4	6309.C3 / NU309		5400	
	6,8	6309.C3 / NU309		6900	
180	2	6311.C3* / NU311 6211.C3* * / NU311	6311.C3* 6211.C3* *	2000	25
	4	6311.C3 / NU311		5400	
	6,8	6311.C3 / NU311		6900	
200	2	6312.C3* / NU312 6212.C3* * / NU312	6312.C3* 6212.C3* *	1500	30
	4	6311.C3 / NU311		5000	
	6,8	6311.C3 / NU311		6500	
225	2	6313.C3* / NU313 6213.C3* * / NU313	6313.C3* 6312.C3* *	1500	35
	4			5000	

	6,8	6313.C3 / NU313		6500	
250	2	6314.C3* / NU314 6213.C3* * / NU313	6314.C3* 6313.C3* *	1000	45
	4	6314.C3 / NU314		4500	
	6,8	6314.C3 / NU314		6300	
280	2	6314.C3 / NU314	6314.C3	1000	45
	4	6317.C3 / NU317	6317.C3* 6314.C3* *	4000	70
	6,8			6000	70
315	2	6317.C3 / NU317	6317.C3	1000	
	4	6319.C3 / NU319	6319.C3	3500	90
	6,8			5800	
355	2	6319.C3 / NU319	6319.C3	1000	90
	4	6322.C3 / NU322	6322.C3	2800	120
	6,8			4800	
400	2	6320.C3 / NU320	6320.C3	1000	100
	4	6324.C3 / NU324	6324.C3	2300	145
	6,8			4200	

Tabelle 22: Nachschmierintervalle Baureihe ACM & AMY

Baugröße	Polzahl	Lagertyp DE	Lagertyp NDE	Nachschmierintervalle, h	Nachschmierfettmenge, g
Baureihe AOM					
160	2	6309.C3	6209.C3	8500	12
	4			16000	
	6,8			20000	
	2	3000			
	4	8000			
	6,8	NU309	6309.C3	11000	
180	2	6310.C3	6210.C3	7500	15
	4			15000	
	6,8			19000	

	2	NU310	6310.C3	2500	
	4			7500	
	6,8			10000	
200	2	6312.C3	6212.C3	6000	20
	4			13000	
	6,8			17000	
	2	NU312	6312.C3	1900	
	4			6000	
	6,8			9000	
225	2	6313.C3	6213.C3	5000	23
	4			12000	
	6,8			16500	
	2	NU313	6313.C3	1600	
	4			5500	
	6,8			9000	
250	2	6315.C3	6315.C3	4000	30
	4			11000	
	6,8			15000	
	2	NU315		1100	
	4			4500	
	6,8			7500	
280	2	6316.C3	6316.C3	3500	33
	4			10000	
	6,8			14500	
	2	NU316		900	
	4			4000	
	6,8			7000	
315	2	6316.C3	6316.C3	2500	33
	4	6319.C3	6319.C3	8500	45
	6,8			13000	
	2	NU316	6316.C3	500	33
	4	NU319	6319.C3	3300	45
6,8	6000				
355	2	6319.C3	6319.C3	2000	45
	4	6322.C3	6322.C3	6500	60
	6,8			11000	
	2	NU319	6319.C3	300	45
	4	NU322	6322.C3	2300	60
	6,8			4500	

Tabelle 23: Nachschmierintervalle Baureihe AOM

Baugröße	Polzahl	Lagertyp DE	Lagertyp NDE	Nachschmierintervalle, h	Nachschmierfettmenge, g
Baureihe AWM					
160	2	6309.C3 / NU309	6309.C3	2000	15
	4,6,8	6309.C3 / NU309	6309.C3	4000	15
180	2	6311.C3 / NU311	6311.C3	2000	20
	4,6,8	6311.C3 / NU311	6311.C3	4000	20
200	2	6312.C3 / NU312	6312.C3	2000	22
	4,6,8	6312.C3 / NU312	6312.C3	4000	22
225	2	6313.C3 / NU313	6313.C3	2000	24
	4,6,8	6313.C3 / NU313	6313.C3	4000	24
250	2	6314.C3 / NU314	6314.C3	2000	26
	4,6,8	6314.C3 / NU314	6314.C3	4000	26
280	2	6314.C3 / NU314	6314.C3	2000	26
	4,6,8	6317.C3 / NU317	6317.C3	4000	38
315 315X	2	6317.C3 / NU317	6317.C3	2000	38
	4,6,8	6319.C3 / NU319	6319.C3	4000	45
355	2	6317.C3 / NU317	6317.C3	2000	38
	4,6,8	6322.C3 / NU322	6320.C3	4000	60
355X	2	6220.C3 / NU220	6220.C3	2000	40

	4,6,8	6322.C3 / NU322	6322.C3	4000	60
400 400X	2	6220.C3 / NU220	6220.C3	2000	40
	4,6,8	6326.C3 / NU326	6326.C3	4000	85
450X	2	6221.C3 / NU221	6221.C3	2000	45
	4,6,8	6328.C3 / NU328	6328.C3	4000	95

Tabelle 24: Nachschmierintervalle für offene Rillenkugellager und Zylinderrollenlager

Nachschmieren ist am laufenden als auch am stillstehenden Motor erlaubt, unter Beachtung der folgenden Punkte:

- Bei laufendem Motor muss sichergestellt werden, dass die Schmierfettauslassöffnung und der Schmierkanal offen sind. Die vorgesehene Menge Schmierfett in das Lager einspritzen und den Motor für 1 – 2 Stunden laufen lassen. Den Stopfen der Schmierfettauslassöffnung schließen. Es kann ein temporärer Temperaturanstieg am Lager für ca. 10 Stunden auftreten.
- Bei stillstehendem Motor nur die Hälfte der Nachschmierfettmenge benutzen. Anschließend den Motor für eine Stunde laufen lassen. Nachdem der Motor abgestellt ist, den Rest der vorgesehenen Nachschmierfettmenge in das Lager einspritzen. Nach zwei Stunden Durchlauf die Schmierfettauslassöffnung verschließen.

Für die Nachschmierung von Motoren darf nur ein für die Schmierung von Kugellagern bzw. Rollenlagern geeignetes Schmierfett mit folgenden Eigenschaften benutzt werden:

Eigenschaften des Schmierfettes	2-polig	4-polig	6-polig	8-polig
<i>Baureihe AWM</i>				
Grundöl	Mineralöl			
Verdicker	Polyharnstoff			
Viskosität 40°C	110			
Konsistenz	2			
Dauergebrauchstemperatur, mind.	-30 + 180°C			
<i>Baureihe ACM, AMY, AOM</i>				
Grundöl	Mineralöl			
Verdicker	Lithium			
Viskosität 40°C	100			
Konsistenz	3			
Dauergebrauchstemperatur, mind.	-25 + 130°C			

Tabelle 25: Auswahl des Schmierfettes zum Nachschmieren

HINWEIS

Geeignetes Schmierfett zum Nachschmieren verwenden.

Die *Tabelle 25* stellt eine Schmierfettsspezifikation dar und gilt nur für Umgebungstemperaturen von – 30°C bis +60°C, Lagertemperaturen bis 120°C und Betrieb bei der Nenndrehzahl. Beim Betrieb oberhalb der Nenndrehzahl dürfen spezielle Hochgeschwindigkeitsfette eingesetzt werden.

6.5 Fremdlüfter warten

Kontrollieren Sie bei jedem Inspektionsvorgang, unter Beachtung der Sicherheitsregeln und Hinweise aus *Kapitel 1 – 6*, den Zustand des Fremdlüfters. Prüfen Sie den elektrischen Anschluss und die Luftwege. Achten Sie auf Schmutz – und Staubablagerung und entfernen Sie sofort die unregelmäßigen Ablagerungen, da diese zu Unwuchten führen können. Ersetzen Sie die dauergeschmierten Wälzlager des Fremdlüftermotors nach 20.000 Betriebsstunden.

7. Ex - Motoren mit Zündschutzart „ec“ und „tc“

7.1 Sicherheitshinweise

Für die Ex - Motoren mit Zündschutzart „ec“ und „tc“ gelten ergänzend die speziellen Informationen aus dem *Kapitel 8* Sicherheitsregeln, Hinweise zur bestimmungsgemäßen und bestimmungswidrigen Verwendung, Hinweise zu Transport und Lagerung, Hinweise zur Aufstellung und Montage, Hinweise zu Betrieb und Instandhaltung aus *Kapitel 0–4 und 6–7* gelten genauso für die Ex - Motoren mit Zündschutzart „ec“ und „tc“. Die von explosionsfähiger Atmosphäre ausgehende erhöhte Gefahr verlangt die sorgfältige Beachtung dieser Informationen. Nichtbeachtung kann zur Zündung explosionsfähiger Atmosphäre führen.

Es ist erforderlich, dass alle Fachkräfte, die für Projektierung, Transport, Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Ex - Motoren zuständig sind, gemäß Richtlinie 99/92/EG, EN 60079-14, EN 60079-17 und entsprechend nationalen sowie lokalen Vorschriften qualifiziert sind.

Innerhalb Deutschlands sind zusätzlich die technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), die Gefahrenstoffverordnung (GefStoffV) und die Explosionsschutzregeln (Ex-RL) vom Betreiber zu beachten.

Gemäß der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) muss der Betreiber vor der Verwendung elektrischer Betriebsmittel die auftretenden Gefährdungen beurteilen (Gefährdungsbeurteilung) und geeignete Schutzmaßnahmen ableiten. Das Vorhandensein einer CE – und ATEX – Kennzeichnung entbindet nicht vor der Pflicht zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung.

GEFAHR - Explosion

Betrieb in explosionsfähiger Atmosphäre eines Elektromotors, der nicht für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre freigegeben ist, ist strengstens untersagt.

GEFAHR - Explosion

Die Öffnung des Elektromotors in explosionsfähiger Atmosphäre ist strengstens untersagt. Innerhalb des Elektromotors können einzelne Komponenten höhere Temperaturen haben, als die maximal zulässige Oberflächentemperatur des Gehäuses im normalen Betrieb beträgt.

GEFAHR - Explosion

Prüfung der Wicklungsisolierung in explosionsfähiger Atmosphäre ist strengstens untersagt. Isolationsmessungen können eine Funkenbildung verursachen. Nach der Messung sollten die Anschlussbolzen durch Kurzschließen entladen werden.

GEFAHR - Explosion

Der Einsatz des Ex - Motors in hybrider explosionsfähiger Atmosphäre (Gemisch aus explosionsfähigem Gas und brennbarem Staub) ist strengstens untersagt.

GEFAHR - Explosion

Staubablagerungen mit Schichtdicke mehr als 3mm. Behinderung des Kühlluftstromes und Wärmeeintrag aus externen Wärmequellen können die Eigenkühlung und die Oberflächentemperatur des Ex - Motors beeinflussen und müssen vermieden werden.

7.2 Bedeutung Zündschutzart „e“ und „t“ und Geräteschutzniveau EPL Gc und Dc.

Lässt sich das Entstehen einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht vermeiden, so bestimmt die Zoneneinteilung den Grad der Gefährdung durch eine Explosion. Explosionsgefährliche Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Die vom Betreiber der elektrischen Anlage sorgfältig und fachlich durchgeführte Zoneneinteilung setzt die Maßnahmen zum Explosionsschutz voraus und damit die Anforderungen an Zündschutzart der verwendeten elektrischen Geräte.

Die Zündschutzarten sind in der Normenreihe IEC 60079 definiert und beschreiben ein Grundprinzip, durch den die potenzielle Zündquelle gegen Wirksamwerden geschützt ist. Einige Zündschutzarten gibt es gemäß IEC 60079 in unterschiedlichen Geräteschutzniveaus EPL, welche den bestimmten Gerätekategorien nach der ATEX - Richtlinie entsprechen.

Die Ex - Motoren mit Zündschutzart „e“ und Geräteschutzniveau EPL Gc und die Ex - Motoren mit Zündschutzart „t“ und Geräteschutzniveau EPL Dc sind Gegenstand dieser Anleitung. Diese Ex - Motoren sind elektrische Geräte mit „erweiterten“ Schutzniveau im Sinne des Explosionsschutzes und sind für Verwendung in Anlagen in Bereichen, wo die explosionsfähige Atmosphäre im Normalbetrieb nicht und falls doch, selten und kurzzeitig auftreten kann, bestimmt.

Tabelle 26 stellt eine Zuordnung zwischen Zündschutzart, Gerätekategorie, Anwendung in Zone und Temperaturklasse dar.

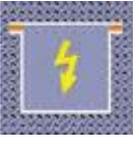
Zündschutzart	Darstellung	Grundprinzip
Erhöhte Sicherheit „e“		Für elektrische Geräte angewendete Zündschutzart, bei der zusätzliche Maßnahmen getroffen sind, um mit einem erhöhten Grad an Sicherheit die Möglichkeit des Auftretens von unzulässig hohen Temperaturen und des Entstehens von Funken oder Lichtbögen in bestimmungsgemäßen Betrieb zu verhindern
Schutz durch Gehäuse „t“		Zündschutzart gegen explosionsfähige Staubatmosphären, bei welcher das elektrische Gerät ein Gehäuse mit Schutz gegen Staubeintritt und eine Maßnahme zur Begrenzung der Oberflächentemperatur aufweist

Tabelle 26: Zündschutzarten für elektrische Betriebsmittel

Zündschutzart	Geräte-kategorie	Anwendung in Zone	Geräteschutz-niveau EPL	Temperatur-klasse	Ausreichende Sicherheit
Erhöhte Sicherheit „e“	3G	2	Gc	T3 oder T4	Störungsfreier Betrieb (Normalbetrieb)
Schutz durch Gehäuse „t“	3D	22	Dc	125°C oder 200°C	

Tabelle 27: Zündschutzart, Gerätekategorie, Anwendung in Zone und Temperaturklasse

Typenschildangaben von Ex - Motoren

Abbildung 30: Typenschild Ex-Motor stellt ein Mustertypenschild von einem Ex - Motor dar.

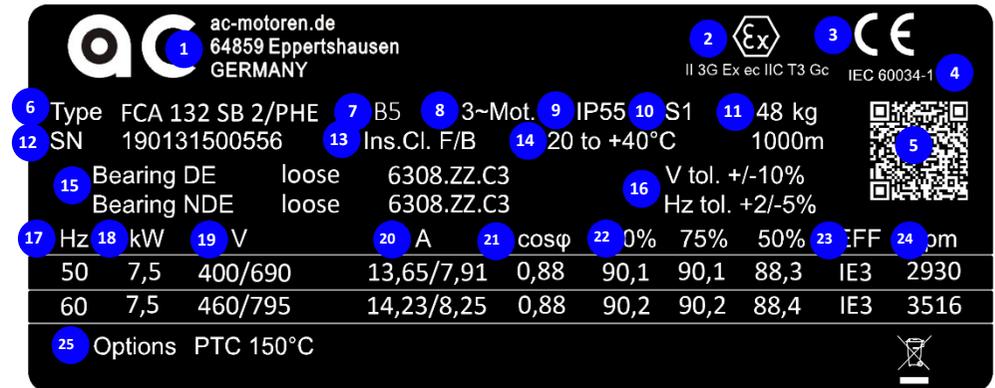


Abbildung 30: Typenschild Ex-Motor

ID	Typenschildangabe	ID	Typenschildangabe	ID	Typenschildangabe
1	Unternehmenslogo und Anschrift	10	Betriebsart	19	Nennspannung
2	Explosionsschutzkennzeichnung	11	Gewicht	20	Nennstrom
3	CE - Kennzeichnung	12	Seriennummer	21	Leistungsfaktor
4	Normangabe	13	Isolationsklasse	22	Wirkungsradius
5	Data Matrix - Code	14	Umgebungsbedingungen (Temperatur und Aufstellhöhe)	23	Effizienzklasse
6	Typenbezeichnung	15	Wälzlagerart	24	Nennzahl
7	Bauform	16	Spannungs – und Frequenztoleranz	25	Zubehör
8	Motorart	17	Nennfrequenz		
9	IP - Schutzart	18	Nennleistung		

Tabelle 28: Typenschildangaben Ex-Motoren

7.3 Angewandte Normenstände

Ex – Motoren von AC – Motoren GmbH wurden entsprechend dem Stand der Technik und gemäß ISO 9001:2015 entwickelt, gefertigt, geprüft und erfüllen die Anforderungen folgender Normen:

EN Norm	Ausgabe
EN 60034 – 7	2022 + AC: 2023 – 10
EN 60034 – 6	1993 – 11
EN 60079 – 0	2018 – 07
EN 60079 – 7	2015 / A1: 2018 – 01
EN 60529	1991 / A2: 2013 – 10

Tabelle 29: Angewandte Normenstände

7.4 Zusätzliche Hinweise zu Transport, Aufstellung und Montage der Ex - Motoren

In diesem Abschnitt werden die Besonderheiten bei Transport, Aufstellung und Montage von Ex - Motoren beschrieben. Die Informationen aus *Kapitel 4* sind ebenso zu beachten. Für den Transport sind die Hebeösen oder Ringschrauben der Ex - Motoren unter Verwendung geeigneter Anschlagmittel zu benutzen. Die Hebeösen und Ringschrauben sind nur zum Heben der Ex - Motoren ohne zusätzliche Anbauteile, wie Grundplatten, Getriebe usw. bestimmt. Stellen Sie vor der Benutzung sicher, dass das Anschlagmittel ordnungsgemäß befestigt und schadensfrei ist.

Bei Motoren mit erhöhter IP - Schutzart (IP65, IP56, IP66) sowie bei Ex - Motoren müssen die Ringschrauben (DIN580) nach der Aufstellung entfernt werden (diese sind bei Grauguss Motoren ab Baugröße 100 der Baureihen ACM und AWM vorhanden). Die nun geöffnete Gewindebohrungen müssen mit mitgelieferten Sechskant-Schrauben (ISO4017) und Unterlegscheiben (DIN125) verschlossen werden. Nutzen Sie die Loctite Flächendichtung um die Gewindebohrungen entsprechend der Schutzart dauerhaft abzudichten. Die mitgelieferten Sechskant-Schrauben sind mit Anzugsmomenten gemäß *Tabelle 30*: Anzugsmomente für Verschlusschrauben anzuziehen.

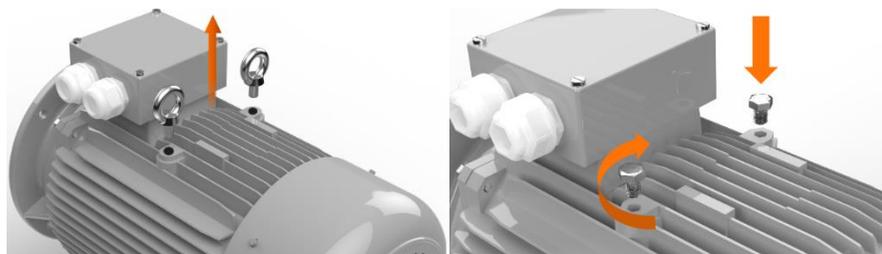


Abbildung 31: Austausch von Ringschrauben durch Sechskant-Schrauben bei Motoren mit erhöhter IP – Schutzart und Ex – Motoren

Motorbaugröße	Schraubengröße	Anzugsmoment, Nm
160 – 180	ISO4017 M12 x 15	43
200 – 225	ISO4017 M16 x 15	106
250	ISO4017 M20 x 20	215
280	ISO4017 M24 x 20	370
315	ISO4017 M30 x 25	410
355	ISO4017 M36 x 25	540

Tabelle 30: Anzugsmomente für Verschlusschrauben

Entfernen Sie die vorhandene Transportsicherungen erst vor Inbetriebnahme und bewahren Sie die Transportsicherung und die Ringschrauben bis zu einem eventuellen erneuten Transport auf.

Verwenden Sie nur geeignete und ATEX – gekennzeichnete Übertragungselemente wie Riemen, Riemenscheiben und Kupplungen.

Die vertikale Montagelage eines Ex – Motors ist besondere Vorsicht geboten: Bei Aufstellung mit Wellenende nach oben muss der Betreiber / Errichter der Anlage dafür sorgen, dass keine Fremdkörper in die Motorlüfterhaube fallen und den Kühlluftstrom verhindern. Die Einsammlung des Tauwassers in Flanschbecken, z.B bei IEC - Bauformen V3 / B36, muss durch regelmäßige Entwässerung, z.B mittels Kondenswasserbohrung, vermieden werden. Bei Aufstellung mit Wellenende nach unten sind Ex – Motoren standardmäßig mit Schutzdach auf der Motorlüfterhaube auszurüsten. Dieses Schutzdach darf nicht beschädigt werden und damit den Kühlluftstrom verhindern. Die Angabe der Bauform ist bei Bestellung eines Ex – Motors zwingend erforderlich.

HINWEIS

Ringschrauben müssen entfernt werden. Die geöffnete Gewindebohrung mit Loctite abdichten und mit mitgelieferter Sechskant-Schraube verschließen!

7.5 Elektrischer Anschluss der Ex - Motoren

Alle Arbeiten dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal am stillstehenden Motor im freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten Zustand unter Berücksichtigung der Sicherheitsregeln aus [Kapitel 1.3](#) vorgenommen werden. Dies gilt auch für Hilf-Stromkreise (Stillstandheizung). Leistungsschildangaben sowie das Anschlussschema im Klemmkasten sind zu beachten.

HINWEIS

Angaben auf dem Motortypenschild und Anschlussschema sind einzuhalten.

Die Leitungseinführungen, Kabelverschraubungen, Erweiterungen und Reduzierungen, Blindstopfen müssen für den Ex – Bereich zugelassen sein. Anschlussleitungen sollten für die in DIN VDE 0100 vorgegebenen anlageabhängigen Bedingungen (Stromstärke, Umgebungstemperatur, Verlegungsart usw.) ausgelegt sein. Der Anschluss muss so erfolgen, dass eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung aufrechterhalten wird (keine abstehenden Drahtenden). Für die Anschlüsse aller Hauptkabel sind die Kabel mit kreisförmigem Querschnitt und geeignete Ringkabelschuhe zu verwenden. Sichere Schutzleiterverbindung ist herzustellen. Anzugsmomente sind der **Tabelle 4** zu entnehmen.

HINWEIS

Geeignete und für Ex – Bereich zugelassene Anschlussleitungen und Leitungseinführungen verwenden

Im Anschlusskasten dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden. Ex - Motoren werden mit nur für Transport und Lagerung in den Räumen und Umgebungsbedingungen gemäß [Kapitel 3.2](#) geeigneten Blindstopfen in den Kabeleinführungsöffnungen geliefert.

Die Blindstopfen sowie die restliche nicht benötigte Kabeleinführungsöffnungen und der Klemmkasten sollen von Anlagenverantwortlicher vor der Inbetriebnahme staub- und wasserdicht verschlossen werden.

7.6 Betrieb am Frequenzumrichter

Ex – Motoren mit Zündschutzart „ec“ und „tc“ in Standardausführung beinhalten ein Isolationssystem, das für Betrieb am Frequenzumrichter mit AC – Eingangsspannung bis 400V geeignet ist. Ist der verwendete Frequenzumrichter nicht für den Betrieb in der entsprechenden ATEX – Zone zugelassen, muss der Frequenzumrichter außerhalb der ATEX – Zone aufgestellt werden. Die maximal zulässige U_{LL} bei bestimmter Spannungsanstiegszeit entnehmen Sie **Abbildung 26** aus [Kapitel 5.6.2](#).

Halten Sie beim Betrieb von Motoren in Standardausführung die maximal zulässigen Spannungsspitzen gemäß IEC 60034 – 18 – 41 ein. Soll die zu erwartende Wicklungsbeanspruchung außerhalb des zulässigen Bereichs sein, dürfen du/dt oder Sinusfilter eingesetzt werden. Beachten Sie dabei den zulässigen Spannungsabfall im Antriebsstrang. Befolgen Sie die EMV – Hinweise des Umrichterherstellers und stellen Sie die EMV-gerechte Ausführung sicher. Die maximal zulässigen Drehzahlen gemäß der **Tabelle 18** sind einzuhalten. Legen sie Ihren drehzahlgeregelten Antrieb so aus, dass der Ex – Motor nicht thermisch überlastet wird. Beachten Sie dabei die Auslegungshinweise aus [Kapitel 6.2](#). Es wird empfohlen die vorgesehene Schutzeinrichtung für die Motorwicklung (Kaltleiter – PTC) an Frequenzumrichter anzuschließen und auszuwerten und so den Ex – Motor von Überhitzung zusätzlich zu schützen.

7.6.1 Eigenschaften eines Frequenzumrichters

- Verwenden Sie nur Frequenzumrichter, die im niedrigen Drehzahlbereich (5 – 10Hz) eine lastabhängige Klemmenspannungsanpassung vornehmen
- Die Ausgangs – und Eingangsspannungen des Frequenzumrichters müssen auf Motorbemessungsspannung und Netzspannung abgestimmt werden
- Ex – Motoren müssen mit Frequenzumrichtern betrieben werden, die mit der Funktion i2t – Überwachung versehen ist
- Beachten Sie die Pulsfrequenz des Umrichters: optimale Einstellung ist 4 kHz – 6 kHz

7.6.2 Anschluss ATEX - Fremdlüfter

Die Ex - Motoren sind optional mit Fremdbelüftung (Kühlart IC416 nach IEC 60034-6) konfigurierbar. Beachten Sie die Angaben aus Motordatenblätter und zugehöriger Dokumentation, Typenschildangaben sowie folgende Hinweise beim Anschluss vom ATEX - Fremdlüfter:

- Halten Sie die Anforderungen der IEC 60664-1 bzw. IEC 61800-5-1 und die Sicherheitsregeln aus [Kapitel 1.3](#) ein.

- Beachten Sie die Anschlusspläne aus *Kapitel 13*. Die anzuschließenden Kabel sind mit isolierten Ringkabelschuhen oder Ringösen zu versehen.
- Verwenden Sie geeignete ATEX – Kabelverschraubungen mit mindestens IP66, da die ATEX – Fremdlüfter mit Transport – Blindstopfen geliefert werden.
- Nehmen Sie den Motor nie ohne Fremdlüfter in Betrieb. Führen Sie ein Probelauf durch, stellen Sie sicher, dass der Luftstrom durch das Lüftergitter angesaugt und über den Motor geblasen wird (sehen Sie den Drehrichtungspfeil).
- Beachten Sie den Durchlauf des Lüfterrades: die Schaufeln dürfen nicht deformiert oder verbogen werden. Verwenden Sie bei vertikaler Motoraufstellung ein Schutzdach, um den Fremdlüfter gegen Hineinfallen von Fremdkörper zu schützen.
- Die Ex – Kennzeichnungen zwischen Ex – Fremdlüfter und Ex – Motor können abweichen, dabei gilt der jeweils geringster Explosionsschutz für die gesamte Baugruppe.

7.7 Weitere Betriebsbedingungen von Ex - Motoren

Die Ex – Motoren sind für S1 – Dauerbetrieb und normale, nicht wiederkehrende Anläufe ausgelegt. Zwei aufeinanderfolgende Anläufe aus kaltem Zustand und ein Anlauf aus warmem Zustand sind unter Belastungen gemäß EN 60034 – 12 zulässig. Die maximal zulässige Anlaufdauer des Ex – Motors bei direkter Schaltung am Netz beträgt 5 Sekunden und darf nicht überschritten werden. Für abweichende Anlaufbedingungen sprechen Sie AC Motoren GmbH an.

Eine Überschreitung der Toleranzen gemäß IEC / EN 60034-1 (VDE 0530-1) ±5% Spannungs – und ±2% Frequenzabweichung (Bereich A) kann zur Beeinträchtigung der zulässigen Oberflächentemperatur eines Ex – Motors führen. Die Einhaltung der Toleranzen muss aus diesem Grund sichergestellt werden.

Standardweise sind die Ex – Motoren mit Zündschutzart „ec“ und „tc“ für Betrieb mit Nenndrehzahl und mit Nennleistung im Umgebungstemperaturbereich von – 20°C bis +40°C und Aufstellhöhe bis 1000m über Meeresspiegel geeignet. Liegt die Umgebungstemperatur zwischen +40°C und +60°C oder ist die Aufstellhöhe über 1000m, so muss die abgenommene mechanische Wellenleistung gemäß der **Tabelle 31** reduziert werden.

Aufstellhöhe	Umgebungstemperatur						
	≤30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1000			100%	96%	92%	87%	82%
1500		100%	97%	93%	89%	84%	79%
2000	100%	97%	94%	90%	86%	82%	77%

2500	96%	93%	90%	86%	83%	78%	74%
3000	92%	89%	86%	82%	79%	75%	70%
3500	88%	85%	82%	79%	75%	71%	67%
4000	82%	79%	77%	74%	71%	67%	63%

Tabelle 31: Leistungsreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe

Beim Einsatz von Motoren mit Getrieben beachten Sie die ATEX – Kennzeichnung des Getriebes. Wird ein Ex – Motor an ein Getriebe angeflanscht, muss die Temperatur des Getriebeöls beachtet werden. Sollte die Getriebeöltemperatur während des Betriebs dauerhaft 80°C übersteigen, muss das A – seitige Standard - Wälzlager und der A – seitige Standard - Wellendichtring gegen die entsprechenden, hochwertigen und temperaturbeständigen Komponenten ersetzt werden.

7.8 Instandhaltung und Reparatur

Bei der Instandhaltung und Reparatur sind für Produkte im Ex Bereich besondere Vorgaben einzuhalten und zu beachten.

7.8.1 Nicht funktionskritische Reparatur/Instandsetzung vor Ort

Eine Reparatur/Instandsetzung vor Ort darf ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Das eingesetzte Fachpersonal muss gemäß den Sicherheitsvorschriften im Ex Bereich beim Endanwender der Produkte unterwiesen werden.

Nach der Reparatur/Instandsetzung ist ein Reparaturschild anzubringen (siehe *Kapitel 7.8.4*).

Reparaturen sind ausschließlich mit geeignetem Werkzeug für den Ex Bereich durchzuführen (siehe *Kapitel 7.9.3*).

7.8.2 Funktionskritische Reparatur/Instandsetzung

Eine funktionskritische Reparatur/Instandsetzung darf ausschließlich von qualifizierten Werkstätten mit Zertifizierung für den Ex Bereich oder vom Hersteller selbst durchgeführt werden. Wird das Produkt von einer Reparaturwerkstatt repariert/instandgesetzt, so ist ein Reparaturschild anzubringen (siehe *Kapitel 7.8.4*). Reparaturen sind ausschließlich mit geeignetem Werkzeug für den Ex Bereich durchzuführen (siehe *Kapitel 7.8.3*).

*unter den Begriff funktionskritisch

7.8.3 Geeignete Werkzeuge für den Ex Bereich

Werkzeuge, die im Ex Bereich eingesetzt werden, nennen sich „funkenarme Werkzeuge“ und sind gemäß des Ex Bereichs auszuwählen und anzuwenden. Funkenarme Werkzeuge

zeichnen sich dadurch aus, dass sie aus NE-Metallen hergestellt sind, wodurch die Entstehung von Funken signifikant reduziert wird.

7.8.4 Reparaturschild

Das Reparaturschild (**Abbildung 32**) muss folgende Informationen beinhalten:

- (1) Reparatursymbol
- (2) Nummer der Norm „IEC 60079-19“ oder Äquivalent
- (3) Name des Instandsetzers oder eingetragenes Warenzeichen und Reparaturwerkstattzertifizierung
- (4) Referenznummer des Instandsetzers zur Reparatur und Datum des Vorgangs

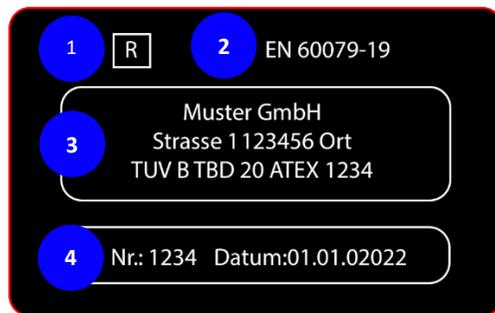


Abbildung 32: Reparaturschild

7.8.5 Ersatzteile für Reparaturen

Bei einer Reparatur/Instandsetzung sind ausschließlich originale Ersatzteile des Motorherstellers zu nutzen. Ersatzteile, welche nicht 1-zu-1 dem Original entsprechen müssen vom Hersteller geprüft und einzeln freigegeben werden.

Wird ein abweichendes Ersatzteil, ohne Überprüfung und Freigabe vom Hersteller verwendet, erlischt die Produktkonformität für den Ex Bereich.

HINWEIS

Unter den Begriff „nicht funktionskritisch“ fallen Reparaturen, welche keine direkte Auswirkung auf die ordnungsgemäße Drehbewegung der Welle oder die Wicklung haben. Bsp.: wird nur ein Bauteil getauscht, ohne die Welle neu justieren zu müssen, spricht man von „nicht funktionskritisch“

HINWEIS

Unter den Begriff „funktionskritisch“ fallen Reparaturen, bei denen die Funktionsfähigkeit der Wellendrehbewegung oder der Wicklung wiederhergestellt werden müssen. Bsp.: wird ein Bauteil getauscht, und die Welle muss neu justiert werden, spricht man von „funktionskritisch“.

8. Störungsbehebung

In der **Tabelle 32**: Störungsbehebungstabelle 32 wird auf Ursachen möglicherweise auftretender Fehler und entsprechende vorzunehmende Maßnahmen eingegangen. Die Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal mit geeigneten Werkzeugen und Hilfsmitteln durchgeführt werden. Bezüglich weitergehender Informationen richten Sie sich bitte an AC Motoren GmbH.

Fehler	Ursache	Maßnahmen
Motor läuft nicht an	Motor überlastet	Last reduzieren
	Ständerwicklung verschaltet	Schaltung der Wicklung prüfen
	Fehlerhafte Stromversorgung	Überprüfen, ob die Stromversorgung den Angaben auf dem Typenschild entspricht
	Unterbrechung einer Phase	Leitungen prüfen, Schalter kontrollieren
	Mechanischer Fehler	Überprüfen, ob Motor und Antrieb frei drehen. Lager und Schmierung prüfen
	Defekter Rotor	Auf gebrochene Stäbe oder Endringe kontrollieren
	Sicherungen durchgebrannt	Geeignete Sicherung einsetzen
Motor läuft langsam / gar nicht hoch	Anlaufast zu hoch	Anlaufast prüfen
	Unterspannung an Motorklemmen wegen Netzspannungsabfall	Höhere Spannung oder höhere Trafostufe verwenden oder Last reduzieren. Angemessenen Leitungsquerschnitt verwenden.
	Defekter Rotor / gebrochene Rotor Stäbe	Auf gebrochene Stäbe oder Endringe kontrollieren
	Windungs - / Phasenschluss	In Werkstatt reparieren lassen
Motor überhitzt bei Betrieb mit Last	Überlast	Last reduzieren
	Kühlmittelzufuhr durch Schmutzablagerung verhindert	Für ordnungsgemäße Kühlung und Sauberkeit sorgen
	Ausfall einer Phase	Kontrollieren, ob die Leitungen richtig angeschlossen sind
	Erdschluss	In Werkstatt reparieren lassen
	Unsymmetrie der Klemmspannung	Anschlussleitungen und Trafo auf Fehler prüfen
Motorschwingungen	Falsche Ausrichtung	Motor ausrichten
	Unterbau ist instabil	Unterbau verstärken
	Unwucht in Kupplung / Getriebe	Kupplung / Getriebe auswuchten

	Unwucht in angetriebener Maschine	Anlage neu auswuchten
	Lagerdefekt	Lager austauschen
	Mehrphasenmotor läuft einphasig	Auf offenen Stromkreis prüfen
Geräusche	Umlaufende Teile schleifen	Montage korrigieren
	Windungs - / Phasenschluss	In Werkstatt reparieren lassen
	Unterbrechung einer Phase	Leitungen prüfen, Schalter kontrollieren
Lagertemperatur zu hoch	Welle verbogen oder beschädigt	Welle richten oder austauschen
	Riemenantrieb falsch	Riemenspannung reduzieren, Riemenscheibe näher an Lager anordnen
	Schlechte Ausrichtung	Motor ausrichten
	Unzureichendes / Überschüssiges Schmierfett	Schmiermenge beachten

Tabelle 32: Störungsbehebung

9. Entsorgung

Die Motoren sind aus Komponenten und Materialien hergestellt, die zurückgewonnen werden können. Beachten Sie die jeweiligen landesspezifischen gesetzlichen Regelungen und Vorschriften zur Entsorgung. Die Demontage der Motoren soll unter Berücksichtigung der Sicherheitsregeln und Hinweise aus Kapitel 1 – 6 erfolgen. Trennen Sie die Komponenten nach den folgenden Gruppen:

- Stahl und Eisen
- Aluminium
- Buntmetall
- Isoliermaterialien
- Kabel und Leitungen
- Elektronikschrott
- Chemikalien wie Öl, Fett und Lackrückstände
- Verpackung

Entsorgen Sie die getrennten Komponenten ausschließlich in einem Entsorgungsfachbetrieb.

Aufbau der Motoren

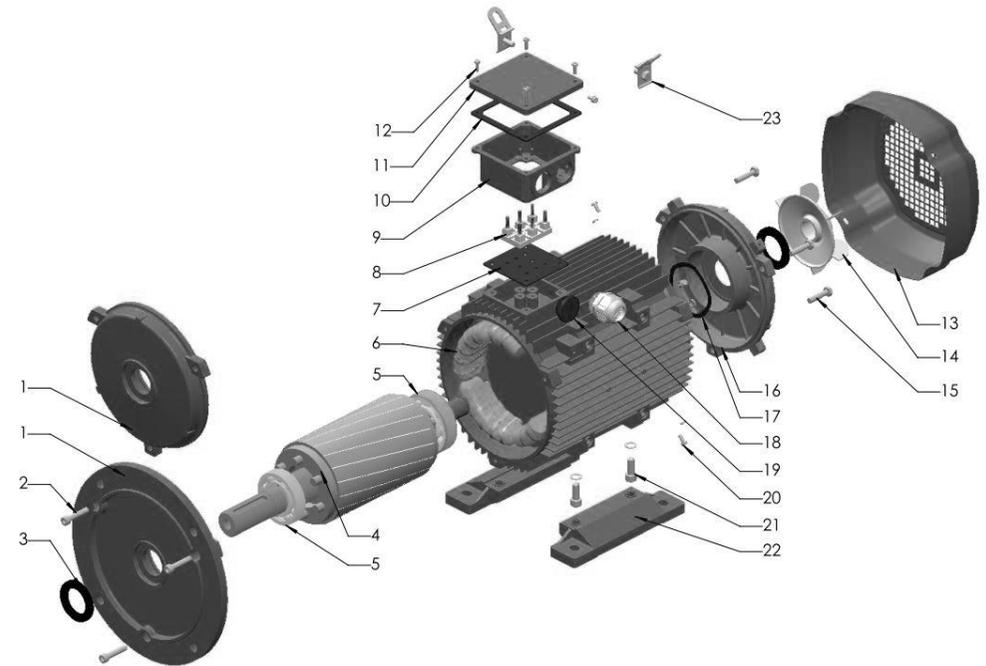


Abbildung 33: Aufbau Motoren der Baureihen ACA – ACY – AFS

ID	Bezeichnung	ID	Bezeichnung
1	Flansch / Lagerschild A-Seite	13	Lüfterhaube
2	Flansch - / Lagerschildschraube A-Seite	14	Lüfterflügel
3	Wellendichtring	15	Flansch - / Lagerschildschraube B-Seite
4	Läufer	16	Lagerschild B-Seite
5	Wälzlager A-Seite, B-Seite	17	Ausgleichscheibe
6	Motorgehäuse mit Ständer	18	Kabelverschraubung
7	Dichtung Klemmkastenunterteil	19	Blindstopfen
8	Klemmbrett	20	Befestigungsmaterial Lüfterhaube
9	Klemmkasten	21	Befestigungsmaterial Füße
10	Dichtung Klemmkastendeckel	22	Motorfüße
11	Klemmkastendeckel	23	Hebeösen mit Befestigungsmaterial
12	Deckelschraube		

Tabelle 33: Aufbau Motoren der Baureihen ACA-ACY

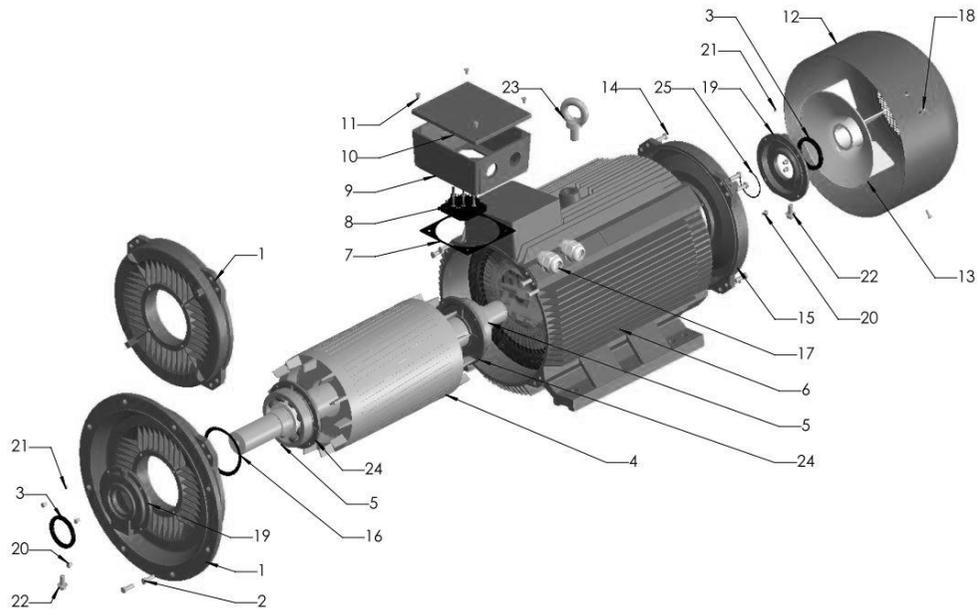


Abbildung 34: Aufbau von Motoren der Baureihen ACM – AWM – AMY

ID	Bezeichnung	ID	Bezeichnung
1	Flansch / Lagerschild A-Seite	14	Flansch - / Lagerschildschraube B-Seite
2	Flansch - / Lagerschildschraube A-Seite	15	Lagerschild B-Seite
3	Wellendichtring	16	Ausgleichscheibe
4	Läufer	17	Kabelverschraubung
5	Wälzlager A-Seite, B-Seite	18	Befestigungsmaterial Lüfterhaube
6	Motorgehäuse mit Ständer	19	Lagerdeckel außen A-Seite, B-Seite
7	Dichtung Klemmkastenunterteil	20	Lagerdeckelschraube
8	Klemmbrett	21	Schmiernippel
9	Klemmkasten	22	Verschlussschraube für Schmierfettauslass
10	Klemmkastendeckel	23	Ring – Schraube DIN580
11	Deckelschraube	24	Lagerdeckel innen A-Seite, B-Seite
12	Lüfterhaube	25	Sicherungsring
13	Lüfterflügel		

Tabelle 34: Aufbau Motoren der Baureihen ACM - AMY - AWM

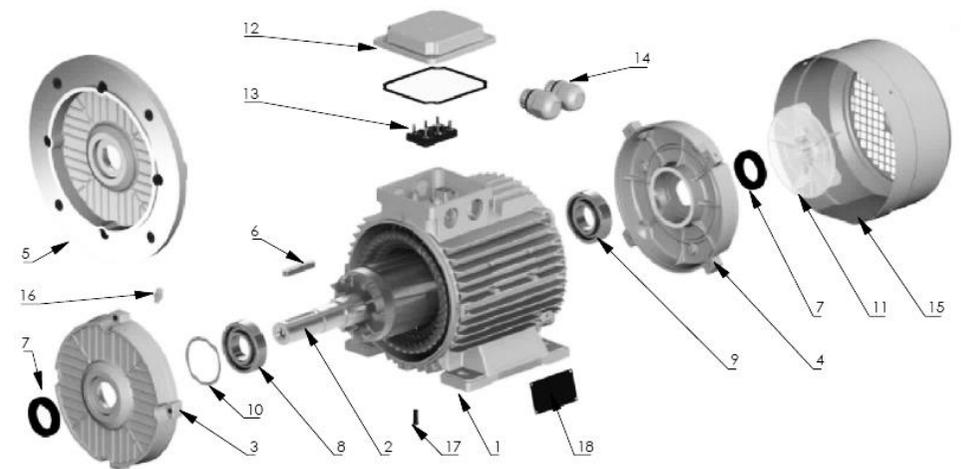


Abbildung 35: Aufbau von Motoren der Baureihen AOA Baugrößen 80 - 112

ID	Bezeichnung	ID	Bezeichnung
1	Stator	10	Ausgleichscheibe
2	Läufer	11	Lüfterflügel
3	Lagerschild A-Seite	12	Klemmkastendeckel mit Abdichtung
4	Lagerschild B-Seite	13	Klemmbrett
5	Flansch A-Seite	14	Kabelverschraubung
6	Passfeder	15	Lüfterhaube
7	Wellendichtring	16	Aufnehmer für Vibrationsmessung
8	Lager A-Seite	17	Verschlussschraube für Kondenswasserbohrung
9	Lager B-Seite	18	Typenschild

Tabelle 35: Aufbau Motoren der Baureihen AOA Baugrößen 80 – 112

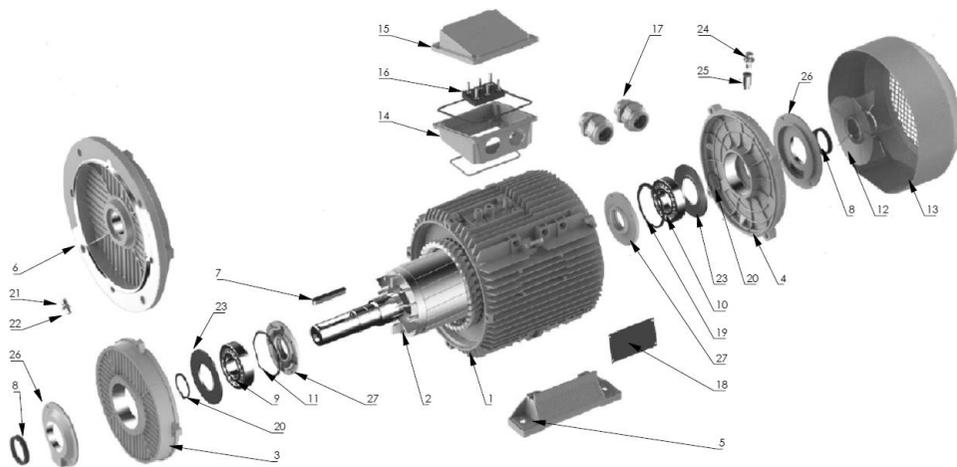


Abbildung 36: Aufbau von Motoren der Baureihen AOA Baugrößen 132 - 225

ID	Bezeichnung	ID	Bezeichnung
1	Stator	15	Klemmkastendeckel mit Abdichtung
2	Läufer	16	Klemmbrett
3	Lagerschild A-Seite	17	Kabelverschraubungen
4	Lagerschild B-Seite	18	Typenschild
5	Motorfüße	19	Sicherungsring innen
6	Flansch A-Seite	20	Sicherungsring außen
7	Passfeder	21	Aufnehmer für Vibrationsmessung
8	Wellendichtring	22	Verschlussschraube für Kondenswasserbohrung
9	Lager A-Seite	23	Schmierfetthalterung
10	Lager B-Seite	24	Schmiernippel
11	Ausgleichsscheibe	25	Verlängerung für Schmiernippel
12	Lüfterflügel	26	Lagerdeckel außen
13	Lüfterhaube	27	Lagerdeckel innen
14	Klemmkasten		

Tabelle 36: Aufbau Motoren der Baureihen AOA Baugrößen 132 - 225

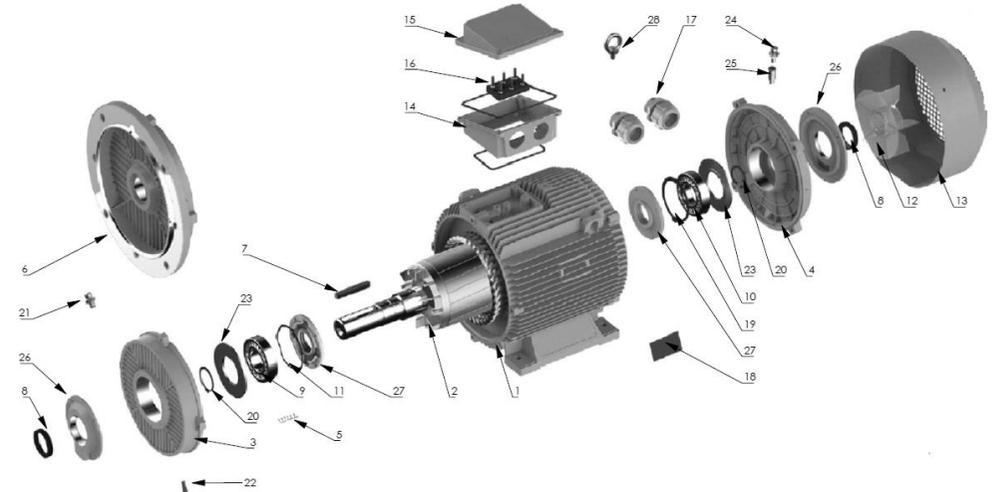


Abbildung 37: Aufbau von Motoren der Baureihen AOM Baugrößen 250 - 355

ID	Bezeichnung	ID	Bezeichnung
1	Stator	15	Klemmkastendeckel mit Abdichtung
2	Läufer	16	Klemmbrett
3	Lagerschild A-Seite	17	Kabelverschraubungen
4	Lagerschild B-Seite	18	Typenschild
5	Schraubenfeder	19	Sicherungsring innen
6	Flansch A-Seite	20	Sicherungsring außen
7	Passfeder	21	Aufnehmer für Vibrationsmessung
8	Wellendichtring	22	Verschlussschraube für Kondenswasserbohrung
9	Lager A-Seite	23	Schmierfetthalterung
10	Lager B-Seite	24	Schmiernippel
11	Ausgleichsscheibe	25	Verlängerung für Schmiernippel
12	Lüfterflügel	26	Lagerdeckel außen
13	Lüfterhaube	27	Lagerdeckel innen
14	Klemmkasten		

Tabelle 37: Aufbau Motoren der Baureihen AOM Baugrößen 250 - 355

10. Konformitätserklärung

EU - Konformitätserklärung

Hersteller: AC-Motoren GmbH
 Adresse: Einsteinstr. 17, D-64859 Eppertshausen
 Homepage: www.ac-motoren.de

Hiermit bestätigt AC-Motoren GmbH in alleiniger Verantwortung, dass die nachfolgend aufgeführten Drehstrom-Asynchronmotoren und Einphasenmotoren

Typenreihe: ACA, FCA, FCPA, ACM, FCM, FCMP, ACR, ACL, FCPR, FCPL, ACY, FCY, FCPY, AMY, FMY, FYMP, AYR, AYL, FYMR, FYML, AGS, FGS, FGSP, AWM, FWM, FWMP, AWL, AWR, FWMR, FWML, AD, FD, FDP, AF, FF, FFP, AY, FY, FYP, ABA, FBA, FBPA, ABS, FBS, FBSP, AH, FH, FHP, AHR, AHL, FHPR, FHPL, AOA, FOA, AOR, AOL, FOPR, FOPL, FOPA, AOM, FOM, FOPM

Als Komponente betrachtet in Übereinstimmung mit folgenden Normen und Richtlinien sind:

- Richtlinie 2014/35/EU
- Richtlinie EMV 2014/30/EU
- Richtlinie 2024/1781

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinien wird durch die Einhaltung nachstehender Normen nachgewiesen:

Europäische Norm, Deutsche Fassung:

- | | |
|---------------------------------|---|
| • EN IEC 55014-1:2021 | • EN 60038:2011 |
| • EN IEC 55014-2:2021 | • EN 60204-1:2018 |
| • EN 60034-1: 2010+AC:2010 | • EN IEC 61000-3-2:2019+A1:2021 |
| • EN 60034-2-1:2014 | • EN 61000-3-3:2013+A1:2019+A2:2021+A2:2021/AC:2022 |
| • EN IEC 60034-5:2020 | • EN IEC 61000-6-1:2019 |
| • EN 60034-6:1993 | • EN IEC 61000-6-2:2019 |
| • EN IEC 60034-7:2022 + AC:2023 | • EN IEC 61000-6-3:2021 |
| • EN 60034-9:2005+A1: 2007 | • EN IEC 61000-6-4:2019 |
| • EN 60034-30-1:2014 | • EN IEC 61800-3:2023 |
| • EN IEC 60034-14:2018 | |

Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Richtlinie 2006/42/EG festgestellt ist.

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung.

Die Sicherheitshinweise und Produktdokumentation sind zu beachten.

Eppertshausen, 10.10.2024



Timo A. Klusmann
 -Geschäftsführer-

Abbildung 38: Konformitätserklärung

11. Abbildungen

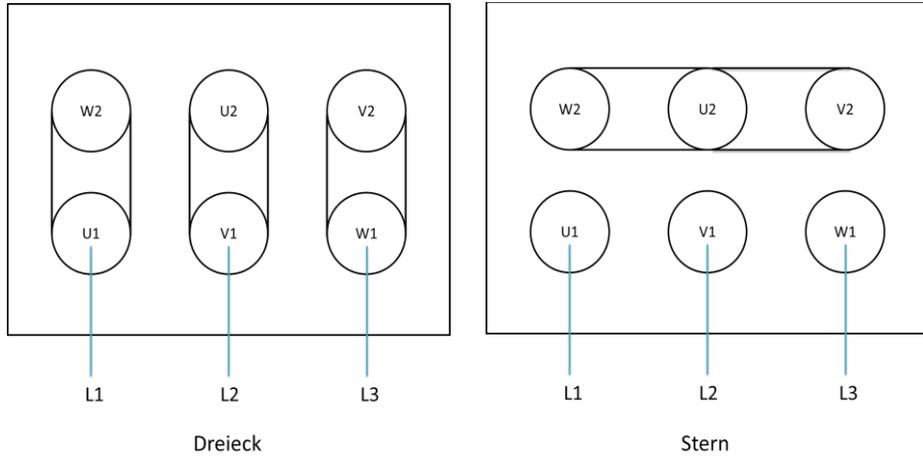


Abbildung 39: Schaltbild eintourige Motoren

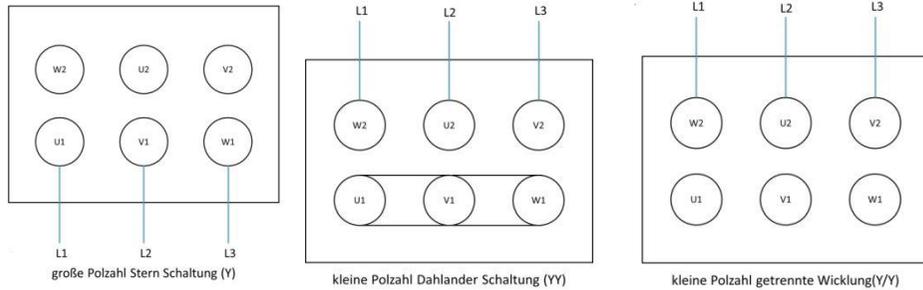


Abbildung 40: Schaltbild Polumschaltbare Motoren

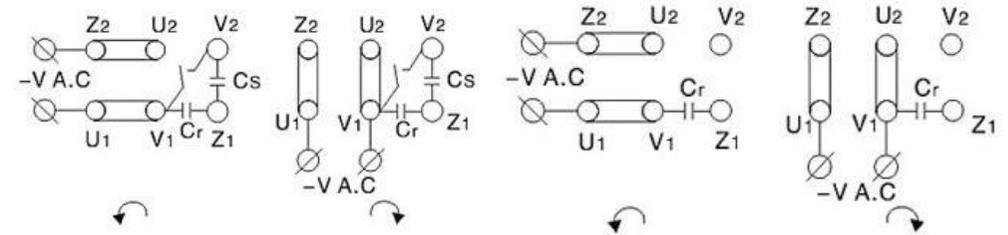


Abbildung 41: Schaltbild Wechselstrommotoren

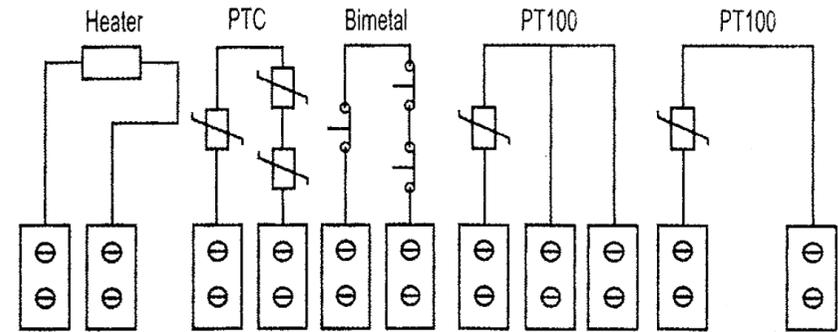


Abbildung 42: Schaltbilder Stillstandheizung, Temperaturfühler PTC – Bimetall (PTO) – PT100 (PT1000) 3-Leiter oder 2-Leiter

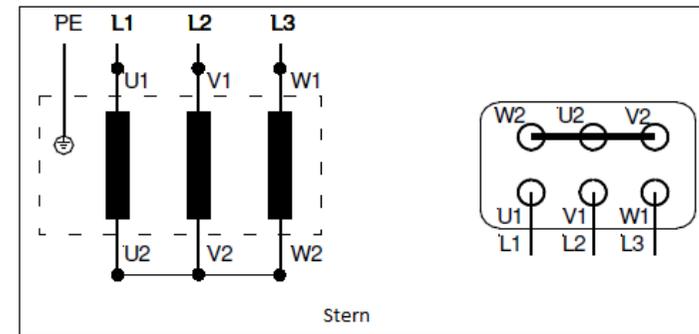


Abbildung 43: Schaltbild Fremdlüfter – Stern

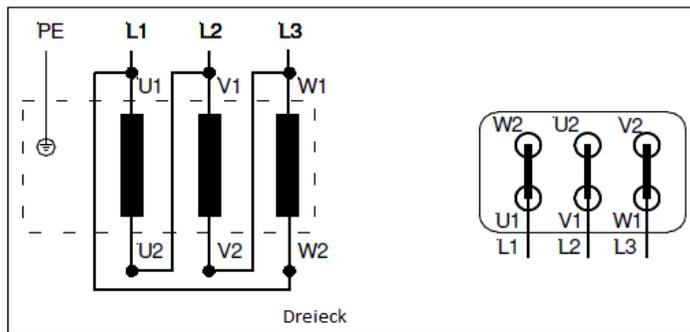


Abbildung 44: Schaltbild Fremdlüfter – Dreieck

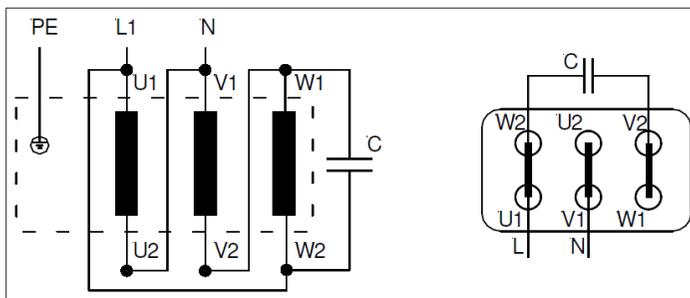


Abbildung 45: Schaltbild Fremdlüfter – 1~

12. Versionsliste

Version, Datum	Bearbeiter	Bemerkung
2024-3.0	OS	Ausarbeitung Version 3.0