

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Benutzerhandbuch

# Motor/Generator

## EM-PMI300-T310



## Änderungshistorie

### Änderungstabelle

Datum	Geändert	Überarbeitet
Juli 2021	Aktualisiertes Benutzerhandbuch	0201

## Inhalt

### Allgemeine Informationen

Vorgesehener Verwendungszweck dieses Benutzerhandbuchs.....	5
Namenskonvention des Produkts .....	5
Einhaltung geltender Normen.....	6
Garantie.....	7
Begriffe und Abkürzungen.....	7
Verantwortung des Herstellers.....	8

### Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitserklärung.....	9
Signalwörter bei Sicherheitshinweisen.....	9
Sicherheitssymbole.....	9
Persönliche Schutzausrüstung.....	10
Sicherheitsfunktionen.....	11
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	11

### Produktübersicht

Bestimmungsgemäße Verwendung der elektrischen Maschine.....	13
Verwendete Technologie.....	14
Einführung in das System.....	15
Anschlüsse und Schnittstellen.....	16
Typenschild.....	17
Anzugsmomente.....	19

### Gestaltungsleitsätze

Systemauslegung.....	20
Kühlung und Temperaturmessung .....	20
Lebensdauer der Isolierung.....	20
Wechselrichter.....	21
Montageaufbau.....	22
Anforderungen an die Tragkonstruktion.....	22
Wellenausrichtung und -last.....	23

### Transport und Lagerung

Transport.....	26
Erhalt und Auspacken.....	26
Anheben.....	26
Lagerung.....	28
Verlängerte Lagerung.....	29

### Installation

Erforderliche Werkzeuge.....	30
Prüfung des Isolationswiderstands.....	31
Mechanische Installation.....	31
Zulässige Montagepositionen.....	31
Montage der elektrischen Maschine.....	33
Kühlmittelanschlüsse.....	35
Elektrische Installation.....	36
Stromanschlüsse.....	36
Hochspannungsanschluss.....	36
Anschlussplan.....	37
Montage der Kabelverschraubungen und Netzanschluss.....	38
Niederspannungsanschlüsse.....	43
Erdanschlüsse.....	47
Anschlüsse der Stillstandsheizung.....	49

### Betrieb

Betriebsbedingungen.....	51
Zustandsüberwachung während des Betriebs.....	51
Empfohlene Schmiermittel.....	51
Empfohlene Kühlmittel.....	52
Notbetrieb.....	52

## Inhalt

### Wartung

Regelmäßige Wartung.....	54
Reinigung.....	55
Lager und Schmierung.....	56
Wartung des Kühlsystems.....	60

### Demontage

### Fehlersuche und -behebung

### Kundendienst

Servicerichtlinie.....	64
Ersatzteile.....	64

### Entsorgung

### Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung

## Allgemeine Informationen

Dieses Benutzerhandbuch umfasst das Installations-, Betriebs- und Wartungshandbuch für die elektrische Maschine EM-PMI300-T310.

### Vorgesehener Verwendungszweck dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält Anweisungen für die sichere und ordnungsgemäße Handhabung, Installation, Bedienung und Wartung der elektrischen Maschine. Personen, die die Maschine oder zugehörige Geräte installieren, bedienen oder warten, sind gehalten, diese Anweisungen sorgfältig zu lesen.

Alle Sicherheitswarnungen und Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch sind zu befolgen, um Personen- oder Sachschäden zu vermeiden. Nur qualifiziertes und autorisiertes Personal, das mit den Arbeitsschutzanforderungen und den nationalen Gesetzen vertraut ist, darf das Gerät handhaben, installieren, bedienen und warten.

Dieses Benutzerhandbuch ist zur zukünftigen Einsichtnahme während Installation, Betrieb oder Wartung aufzubewahren.

Die Abbildungen in diesem Benutzerhandbuch dienen nur als Beispiele. Die Abbildungen in diesem Benutzerhandbuch geben möglicherweise nicht alle Systemfunktionen wieder.

### Namenskonvention des Produkts

In diesem Benutzerhandbuch werden die Permanentmagnetmotoren und Generatoren der Produktreihe EM-PMI als „elektrische Maschine“ bezeichnet.

Das Baugrößenmodell gibt die Maße und elektrischen Merkmale der elektrischen Maschine an. Die folgende Namenskonvention dient zur Kennzeichnung des Baugrößenmodells der elektrischen Maschine:

- EM-PMI300-T310-XXXX+XX

#### Die Namenscodes der elektrischen Maschine

Teil des Namens	Bedeutung
EM	Elektrische Maschine
PMIXXX oder PMEXXX	Permanentmagnet Intern und eine Nummer mit Bezug zum Durchmesser der elektrischen Maschine oder Permanentmagnet Extern und eine Nummer mit Bezug zum Durchmesser der elektrischen Maschine
TXXXX	Das durchschnittliche dauerhafte Drehmoment des Motors, relativ zur Länge der Maschine
XXXX	Nennzahl
+XX	Optionen: siehe Optionstabelle unten. Standardoptionen sind mit einem Stern (*) gekennzeichnet.

Die Leistungsaufnahme der Maschine erfordert ggf. ein- oder mehrphasige Leistungssysteme. Dies wird durch eine Kennzeichnung der Leistungsanschlussoption angegeben, z. B. DUAL oder QUAD im Maschinenmodellcode. Ein Drei-Phasen-Leistungssystem kann eine oder drei Verteilerboxen in der Maschine umfassen. Üblicherweise verfügt eine elektrische Maschine über eine einzige Verteilerbox, dies geht jedoch nicht aus dem Maschinenmodellcode hervor.

Die elektrische Maschine kann einige der verfügbaren Optionen enthalten. Die Optionen der elektrischen Maschine sind auch aus dem Typenschild ersichtlich; sie stehen hinter dem Baugrößen-Modellcode. Achtung! Es werden ausschließlich Optionen gekennzeichnet, die vom Standardlieferungsumfang abweichen. Folgende Optionen sind möglich, siehe nachfolgende Tabelle. Detaillierte Informationen zu den Modellen, Optionen und Merkmalen sind den Produktdatenblättern zu entnehmen.

## Allgemeine Informationen

### Optionen EM-PMI300-T310

Variante	Code	Beschreibung	Zusätzliche Informationen
Niederspannungsanschlüsse	*	Niederspannungsanschlüsse über Stecker	TYCO TE 1-1564520-1 Stecker für Niederspannungsanschlüsse
	+LVB1	Niederspannungsanschlüsse über Verteilerbox und Klemmleiste	Verteilerbox mit zwei Kabelverschraubungen M25 (Reserve 2 x gesteckt, M16-Gewinde verfügbar) und Klemmenblock für Niederspannungsanschlüsse
Befestigung Nicht-Antriebsseite	*	Keine	
	+NE1	Flansch	SAE 4 anliegendes Getriebegehäuse
	+NE2	Stecker Welle + Flansch	DIN 5480 W50x2x24x8f + SAE 4 anliegendes Getriebegehäuse
Lagerschmierung und Montagerichtung	*	Dauergeschmierte Lager	Rillenkugellager, Kontakt an beiden Seiten abgedichtet, alle Montagerichtungen (weitere Einzelheiten siehe Benutzerhandbuch)
	+BHS	Geschmiert mit Schmierfett	Rillenkugellager, offene Bauweise, horizontale Montagerichtung (siehe Benutzerhandbuch zu weiteren Einzelheiten)
Lagerisolierung	*	Nicht-isolierte Lager	Nicht-isolierte Lager
	+BIN	Isoliertes Lager Nicht-Antriebsseite	Isoliertes Lager Nicht-Antriebsseite
	+BIA	Isoliertes Lager an beiden Seiten	Isoliertes Lager an beiden Seiten
Rotationssensor (Resolver)	*	Keine	Kein Resolver
	+RES1	Resolver	Integrierter berührungsloser Resolver, 6-Pol-Paar
Wicklungstemperaturfühler	*	Temperaturüberwachung	3 x PT100 (zweiadrig) in den Wicklungen
	+TEMP4	Redundante Temperaturüberwachung	6 x PT100 (zweiadrig) in den Wicklungen (erfordert +LVB1)
Stillstandsheizungen	*	Keine	Keine Stillstandsheizung
	+HEAT1	Eine Stillstandsheizung	230 V AC/65 W (erfordert +LVB1)
Schiffszulassung	*	Keine Schiffszulassung	
	+CL1		ABS – American Bureau of Shipping
	+CL2		BV – Bureau Veritas
	+CL3		DNV
	+CL4		LR – Lloyd's Register
	+CL5		RINA

### Einhaltung geltender Normen

Die elektrische Maschine wurde in Übereinstimmung mit den folgenden Richtlinien und entsprechend den Anforderungen der folgenden Normen entwickelt:

## Allgemeine Informationen

### Geltende Richtlinien und Normen

Standard	Erläuterung
Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG (bis 19.4.2016) und Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU (seit 20.4.2016)	Als elektrische Geräte werden alle Geräte bezeichnet, die für die Verwendung bei einer Nennspannung zwischen 50 und 1000 V Wechselstrom vorgesehen sind. Diese elektrische Maschine unterliegt der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG oder 2014/35/EU.
IEC 60034-1:2010	Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten
IEC 60034-5:2001/A1:2007	Drehende elektrische Maschinen – Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) – Einteilung
IEC 60034-6:1991	Drehende elektrische Maschinen – Teil 6: Einteilung der Kühlverfahren
IEC 60034-7:1992/A1:2001	Drehende elektrische Maschinen – Teil 7: Klassifizierung der Bauarten, der Aufstellungsarten und der Klemmkasten-Lage (IM-Code)
IEC 60034-8:2007/A1:2014	Drehende elektrische Maschinen – Teil 8: Anschlussbezeichnungen und Drehsinn
IEC 60034-14:2004/A1:2008	Ergänzung 1 – Drehende elektrische Maschinen – Teil 14: Mechanische Schwingungen von bestimmten Maschinen mit einer Achshöhe von 56 mm und höher – Messung, Bewertung und Grenzwerte der Schwingstärke

## Garantie

Danfoss gewährt für die eigenen Produkte eine Garantie bei Mängeln, die auf Herstellungs- oder Materialfehler zurückzuführen sind. Diese Garantie gilt über einen Zeitraum von zwölf (12) Monaten ab Inbetriebnahme oder von achtzehn (18) Monaten ab Lieferung (Incoterms-EXW), je nachdem, was zuerst eintritt.

Die Garantie ist nur gültig, solange der Kunde die Anforderungen in dieser und zugehöriger Dokumentation, insbesondere die Anforderungen in Bezug auf die Produktinstallation und -wartung, sowie die im jeweiligen Land geltenden Normen und Vorschriften erfüllt.

Die Garantie gilt nicht für Mängel, die aufgrund von falscher Anwendung oder Nachlässigkeit bei Verwendung, Betrieb und/oder Installation der Geräte oder aufgrund unterlassener vorbeugender Wartungsmaßnahmen auftreten, ebenso wenig für Mängel infolge externer Faktoren oder Zubehör und Bauteilen, die nicht von Danfoss geliefert/empfohlen werden.

Die Garantie gilt nicht, wenn der Kunde auf eigene Verantwortung Reparaturen und/oder Veränderungen an der Ausrüstung vornimmt, ohne vorab die Genehmigung von Danfoss einzuholen.

## Begriffe und Abkürzungen

Die Symbole, Begriffe und Abkürzungen in den nachfolgenden Tabellen werden ggf. in diesem Handbuch verwendet.

### Symbole

Symbol	Variabel	Einheit
$U$	Nennspannung (verkettete Wechselspannung)	$V_{\text{eff}}$
$I$	Nennstrom (AC)	$A_{\text{eff}}$
$P$	Nennleistung (S1)	kW
$T$	Nenndrehmoment (S1) bei Nenndrehzahl	Nm

## Allgemeine Informationen

### Symbole (Fortsetzung)

Symbol	Variabel	Einheit
$T_{max}$	Maximales Drehmoment	Nm
$n$	Nenndrehzahl	UPM
$Max\ n$	Maximaldrehzahl	UPM
$f$	Nenn-Netzfrequenz bei Nenndrehzahl	Hz
$PF$	Leistungsfaktor ( $\cos\phi$ )	
$Q_c$	Nenndurchfluss Kühlflüssigkeit	l/min
$T_c$	Nenn-Eingangstemperatur Kühlflüssigkeit	°C
$T_{amb}$	Nennwert der Umgebungstemperatur	°C
$RES\_COS$	Cosinusförmiges Signal vom Resolver	Grad
$RES\_SIN$	Sinusförmiges Signal vom Maschinen-Resolver	Grad
$GND$	Elektrische Erdanschlüsse	
$\Omega$ (Ohm)	Widerstand	$\Omega$

### Begriff/Abkürzung

Begriff/Abkürzung	Erläuterung
Resolver	Rotationsmessgerät in elektrischen Maschinen zur Messung des Drehwinkels
AC	Wechselstrom
DC	Gleichstrom
PMSM	Permanentmagnet-Synchronmotor
SRPM	Synchron-Reluktanz-unterstützter Permanentmagnet
S1	Betriebsart gemäß IEC60034; Dauerbetrieb
S9	Betriebsart gemäß IEC60034; Betrieb mit nicht-periodischen Last- und Drehzahlschwankungen

## Verantwortung des Herstellers

Danfoss ist nur dann für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung der elektrischen Maschine verantwortlich, wenn

- Handhabung, Montage, Installation, Betrieb und Wartung durch qualifiziertes und autorisiertes Personal erfolgt;
- die Installation der Anlage den Anforderungen der geltenden Vorgaben entspricht;
- die elektrische Maschine in Übereinstimmung mit den Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch verwendet wird;
- die elektrische Maschine in Übereinstimmung mit den Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch installiert, gewartet und instandgehalten wird.

## Sicherheitshinweise

### Allgemeine Sicherheitserklärung

- Die elektrische Maschine ist für die Verwendung als Bestandteil industrieller und gewerblicher Anlagen vorgesehen. Das Endprodukt, das diese elektrische Maschine enthält, muss alle diesbezüglichen Vorgaben einhalten.
- Der Einsatz der elektrischen Maschine in gefährlichen Bereichen ist nicht zulässig, sofern die Maschine nicht explizit für diese Verwendung vorgesehen wurde.
- Die elektrische Maschine ist für die Installation, Verwendung und Wartung durch qualifiziertes Personal vorgesehen, das mit den Arbeitsschutzanforderungen und den nationalen Rechtsvorschriften vertraut ist. Die Nichtbefolgung dieser Anweisungen kann zum Erlöschen sämtlicher geltenden Garantien führen.
- Diese Anweisungen sind zu befolgen, um die Sicherheit und Richtigkeit von Installation, Betrieb und Wartung der elektrischen Maschine sicherzustellen. Personen, die die elektrische Maschine oder zugehörige Geräte installieren, bedienen oder warten, sind gehalten, diese Anweisungen sorgfältig zu lesen.
- Hochspannung und rotierende Teile können schwere oder tödliche Verletzungen verursachen. Für die in diesem Benutzerhandbuch behandelte elektrische Maschine sind unbedingt die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um das Personal vor möglichen Verletzungen zu schützen.

### Signalwörter bei Sicherheitshinweisen

Signalwörter bei Sicherheitshinweisen weisen auf den Schweregrad einer potenziellen Gefahr hin.

**GEFAHR** kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu schweren oder gar tödlichen Verletzungen führen wird.

**WARNUNG** kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die zu schweren oder gar tödlichen Verletzungen führen kann.

**ACHTUNG** kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die leichte Verletzungen zur Folge haben kann. Die Kennzeichnung ACHTUNG kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

**HINWEIS** kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen kann.

### Sicherheitssymbole

Die folgenden Sicherheits- und Informationssymbole finden sich in diesem Benutzerhandbuch und an der elektrischen Maschine.

	<p><b>Gefahr</b> Dieses Symbol besteht aus einem gelben Hintergrund, einem roten achteckigen Rand und dem schwarzen Text „STOP“. Es weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu schweren oder gar tödlichen Verletzungen führt. Handlungen, die durch dieses Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht ausgeführt werden.</p>
	<p><b>Allgemeine Warnung</b> Dieses Symbol besteht aus einem gelben Hintergrund, einem schwarzen dreieckigen Rand und einem schwarzen Ausrufezeichen. Es weist auf eine allgemein gefährliche Situation hin.</p>
	<p><b>Warnung vor Stromschlag</b> Dieses Symbol besteht aus einem gelben Hintergrund, einem schwarzen dreieckigen Rand und einer schwarzen Pfeilspitze. Es weist auf gefährliche elektrische Spannung hin, die einen Stromschlag verursachen kann.</p>

## Sicherheitshinweise

	<p><b>Warnung vor heißer Oberfläche</b> Dieses Symbol besteht aus einem gelben Hintergrund, einem schwarzen dreieckigen Rand und schwarzen Wellenlinien. Es weist auf heiße Geräte hin, die Verbrennungen verursachen können. Das Symbol weist auch darauf hin, dass das Gerät so aufgestellt und installiert werden sollte, dass ein Kontakt mit der potenziell heißen Oberfläche nicht möglich ist.</p>
	<p><b>Warnung vor einem magnetischen Feld</b> Dieses Symbol besteht aus einem gelben Hintergrund, einem schwarzen dreieckigen Rand und einem schwarzen Magnetsymbol. Es weist auf ein starkes Magnetfeld hin, das zu Verletzungen oder Sachschäden führen kann.</p>
	<p><b>Warnung vor rotierender Welle</b> Dieses Symbol besteht aus einem gelben Hintergrund, einem schwarzen dreieckigen Rand und einer rotierenden Welle. Es weist auf eine starke rotierende Welle hin, die Verletzungen oder Sachschäden verursachen kann.</p>
	<p><b>Allgemeine Informationen.</b></p>
	<p><b>Lesen Sie die Anweisungen im Benutzerhandbuch.</b></p>

## Persönliche Schutzausrüstung

Um Verletzungen zu vermeiden, ist bei Bedarf während der Handhabung, Installation und Wartung der elektrischen Maschine persönliche Schutzausrüstung zu verwenden.

	<p><b>Bei Arbeiten an der elektrischen Maschine die Augen mittels Sicherheitsbrille oder -maske schützen. Die Augen können dauerhaft geschädigt werden, wenn Lagerschmiermittel, geschmolzenes Nitrilgummi (radiale Lippendichtung), Glykol- oder Flüssigkeitsspritzer ins Auge eindringen.</b></p>
	<p><b>Bei Arbeiten an der elektrischen Maschine Gehörschutz tragen. Zu laute Geräusche (Schallpegel über 85 dBA) können das Hörvermögen schädigen.</b></p>
	<p><b>Tragen Sie beim Anheben der elektrischen Maschine einen Kopfschutz, beispielsweise einen Helm! Herabfallende Gegenstände können Kopfverletzungen verursachen.</b></p>
	<p><b>Tragen Sie bei der Handhabung und Wartung der elektrischen Maschine Schnittschutzhandschuhe. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen.</b></p>

## Sicherheitshinweise

	<p><b>Tragen Sie beim Anheben oder Transportieren der elektrischen Maschine Sicherheitsschuhe! Wenn Hebevorrichtungen oder Halterungen versagen, kann es zu Verletzungen der Füße kommen.</b></p>
--	---

## Sicherheitsfunktionen

Die elektrische Maschine ist mit mindestens einem Temperaturfühler PT100 in den Wicklungen ausgestattet. Die Anzahl der Fühler hängt von den gewählten Optionen ab. Die Temperatursignale können über den Messanschluss der elektrischen Maschine ausgelesen werden. Sie können das Temperatursignal an den Temperaturüberwachungskontakt am Wechselrichter (EC-C) anschließen. Stellen Sie sicher, dass die Maschinentemperaturschutzfunktion am Wechselrichter aktiviert ist.

## Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

	<p><b>Beim Anschluss weiterer Ausrüstung dürfen nur Geräte verbunden werden, die als Teil der Anlage definiert und kompatibel sind.</b></p>
	<p><b>Magnetische und elektromagnetische Felder, die nahe den stromführenden Leitern und Permanentmagneten in den elektrischen Maschinen erzeugt werden, stellen für Personen mit Herzschrittmachern, Metallimplantaten und Hörgeräten ein Gesundheitsrisiko dar. Personen mit Herzschrittmachern, Metallimplantaten und Hörgeräten müssen einen Arzt konsultieren, bevor sie folgende Bereiche betreten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bereiche, in denen elektrische Geräte und Teile betrieben werden</b></li> <li>• <b>Bereiche, in denen elektrische Geräte mit Permanentmagneten gelagert, montiert, bedient oder repariert werden</b></li> </ul> <p><b>Überprüfen Sie bei Bedarf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) der Anlage.</b></p>

EMV ist die Abkürzung für elektromagnetische Verträglichkeit. Damit ist gemeint, dass elektrische Geräte ohne Probleme in einer elektromagnetischen Umgebung betrieben werden können. Gleichzeitig dürfen die Geräte keine anderen Produkte oder Systeme innerhalb ihrer Reichweite stören. Dies ist eine gesetzliche Anforderung für alle Geräte, die innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) betrieben werden.

Unsere Produkte werden unter Berücksichtigung der hohen EMV-Standards entwickelt. Schließen Sie die Strom- und Masseleitungen gemäß den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung an, um den erforderlichen EMI-Schutz sicherzustellen.

Der Monteur muss sicherstellen, dass die Geräte oder Anlagen, in die das Produkt integriert wird, der EMV-Gesetzgebung des jeweiligen Landes entsprechen. In der Europäischen Union müssen Geräte, in die dieses Produkt integriert werden soll, die Vorgaben der EMV-Richtlinie 2014/30/EU erfüllen.

## Produktübersicht



**Bei rauen Bedingungen wie salzhaltiger Luft in Schiffsanwendungen wird empfohlen, die Oberflächenbehandlungsmöglichkeiten im Werk zu prüfen.**

Die elektrischen Maschinen wurden speziell für Schwerlast-, Schiffs- und Transportanwendungen entwickelt. Sie sind zuverlässiger, kleiner, leichter und effizienter als herkömmliche Produkte auf dem Markt.

Typische Anwendungen der elektrischen Maschinen sind:

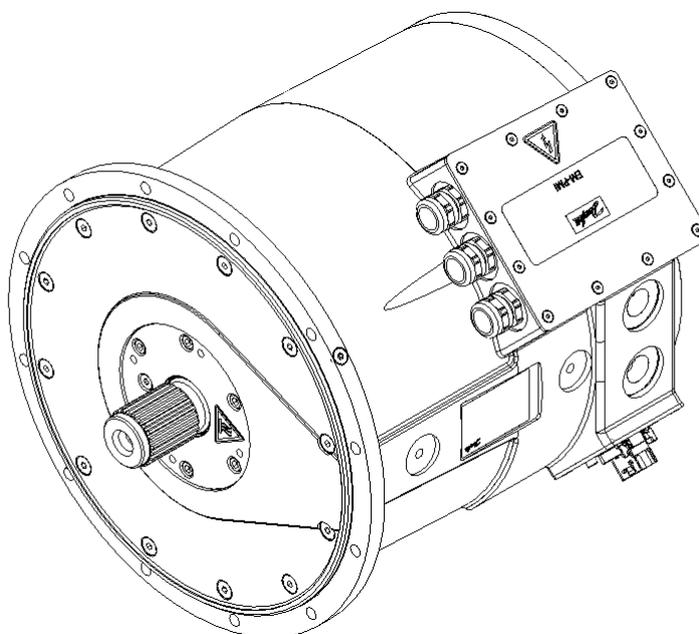
- Motoren (Elektroantrieb) und Generatoren für Hybridschiffe oder mobile Arbeitsmaschinen sowie Parallelhybridanwendungen für Busse.
- Traktionsmotoren und Generatoren für elektrische oder hybrid-elektrische mobile Arbeitsmaschinen oder Busse.

Die elektrischen Maschinen verfügen über Synchron-Reluktanz-unterstützte Permanentmagnet-Motortechnologie (SRPM) und bieten verschiedene erweiterte Funktionen:

- Extrem kompakte und robuste Konstruktion.
- Hoher Wirkungsgrad über den gesamten Betriebsbereich.
- Flüssigkeitskühlung mit einem Wasser-Glykol-Gemisch.
- Niedriger erforderlicher Kühlmitteldurchfluss.
- Hohe zulässige Kühlmitteltemperatur.
- Schutzart IP65 für erhöhte Zuverlässigkeit.
- Verschiedene Montagemöglichkeiten.
- Erweiterte Drehzahl- und Drehmomentfähigkeit im Vergleich zu PM-Standardmaschinen.
- Die Bauweise der Maschine ist so konzipiert, dass sie in der Lage ist, hohe Anlaufmomente (sofortiges Drehmoment auf stillstehende Räder) zu erzeugen.
- Optimierter Drehzahlbereich zur Erfüllung der gängigsten Getriebeübersetzungen von mobilen Schwerlast-Arbeitsmaschinen.

## Produktübersicht

EM-PMI300-T310



Die elektrische Maschine ist für verschiedene Drehzahl- und Drehmomentanwendungen erhältlich.

### Bestimmungsgemäße Verwendung der elektrischen Maschine

Diese elektrische Maschine ist für die Verwendung als Motor oder Generator und als Teil einer Anlage vorgesehen, beispielsweise:

- im Antriebsstrang eines Schiffs, Transportfahrzeugs oder einer Schwerlast-Arbeitsmaschine.
- in Stromerzeugungsgeräten.

Die elektrische Maschine ist für die Versorgung und Steuerung durch einen oder mehrere für die Versorgung mit dreiphasigem Wechselstrom geeignete Wechselrichter vorgesehen, die in der Lage sind, die elektrische Maschine zu steuern. Die elektrische Maschine ist nicht für den direkten Netzanschluss geeignet.

Bei Stromerzeugungsgeräten sind die elektrischen Maschinen für die Stromversorgung durch eine Zugmaschine, z. B. einen eingebauten Verbrennungsmotor, und die Steuerung durch die oben genannten Elektrowechselrichter vorgesehen.

Die elektrische Maschine ist ausschließlich für die professionelle Nutzung vorgesehen und darf nur durch geschulte Fachkräfte betrieben werden. Die Wartung der elektrischen Maschine darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal erfolgen.

### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der elektrischen Maschine

Es ist verboten, die Maschine in folgender Weise zu nutzen, zu bedienen und zu warten (einschließlich, aber nicht beschränkt auf):

- Nutzung der elektrischen Maschine zu anderen Zwecken als in diesem Benutzerhandbuch beschrieben.
- Missachten der Bestimmungen des Benutzerhandbuchs, der Sicherheitshinweise und des Typenschildes der elektrischen Maschine.
- Nutzung, Modifikation und Wartung der elektrischen Maschine, ohne zuvor dieses Benutzerhandbuch zu lesen.
- Überschreiten der festgelegten Grenzwerte während des Betriebs der elektrischen Maschine.

## Produktübersicht

- Verwenden von Nicht-Originalersatzteilen oder falschen Materialien, die im Laufe der Zeit zu Korrosionsproblemen und mechanischen Ausfällen führen.
- Betrieb und Wartung der elektrischen Maschine ohne die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung.
- Verwendung von Teilen der elektrischen Maschine, wie Rahmen, Wellenende oder Klemmenkasten zum Heraufsteigen oder zum Abstützen anderer Konstruktionen.
- Verursachen von Stoßkräften auf die elektrische Maschine (z. B. Schlagen, Hämmern oder Fallenlassen von Gegenständen).
- Betrieb der elektrischen Maschine mit anderen Elektroanschlüssen als im Benutzerhandbuch und/oder anderen Dokumenten beschrieben.
- Betrieb der elektrischen Maschine mit unzureichend angezogenen Anschlüssen oder Kabelverschraubungen.
- Betrieb der elektrischen Maschine mit Leistungskabeln, die nicht gemäß den Anweisungen verlegt wurden.
- Betrieb der elektrischen Maschine ohne korrekt dimensioniertes und einwandfrei funktionierendes Kühlsystem.
- Betrieb der elektrischen Maschine ohne Einhaltung der Anweisungen zur Schmierung der Lager.
- Berühren der Anschlussklemme der elektrischen Maschine oder Wartungsmaßnahmen und Einstellungsarbeiten an der elektrischen Maschine ohne Unterbrechung der Stromversorgung.
- Zugreifen auf die Verteilerboxen, während die Welle durch eine externe Zugmaschine gedreht werden kann.
- Anheben der elektrischen Maschine an falschen Hebepunkten und ohne korrekte Hebeausrüstung.
- Anheben zusätzlicher Lasten mit der Maschine.
- Lagern der elektrischen Maschine im Außenbereich unter nassen oder staubigen Bedingungen.
- Lagern der elektrischen Maschine ohne korrekte Abstützung, die das Rollen oder Fallen der Maschine verhindert.
- Nutzen der elektrischen Maschine in explosionsgefährdeten Umgebungen.
- Zulassen, dass Schmutz oder Flüssigkeiten in die elektrische Maschinen oder die Verteilerbox eindringen.
- Verwenden von Kabeln, die den maximalen Stromstärken der elektrischen Maschine nicht standhalten.

## Verwendete Technologie

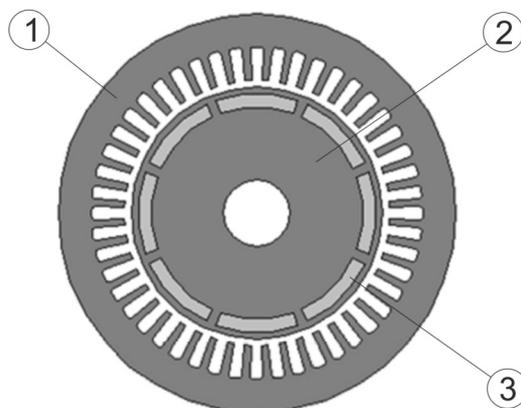
Die elektrische Maschine ist eine Synchron-Reluktanz-unterstützte Permanentmagnet-Maschine (SRPM). Diese Technologie bietet gegenüber der Permanentmagnet-Standardtechnologie (PM) und der herkömmlichen Induktionsmotor-Technologie (IM) zahlreiche Vorteile. Die SRPM-Technologie kombiniert die Vorteile von PM- und Synchron-Reluktanz-Technologie, bietet eine höhere Drehmomentleistung über große Drehzahlbereiche und die Fähigkeit, jederzeit Drehmoment für höhere Drehzahlen zu erzeugen. Der Wirkungsgrad der elektrischen Maschine bei niedrigen Drehzahlen ist ebenfalls gut.

Die Stromversorgung der Statorwicklungen der Maschine erzeugt ein rotierendes Magnetfeld, welches wiederum den Rotor mit den Permanentmagneten rotiert. Die Synchron-Permanentmagnet-Maschine synchronisiert die Rotation des Rotors (der Welle) mit der Frequenz der Netzstromversorgung. Die Reluktanztechnologie maximiert das Kippmoment der Maschine.

Die Permanentmagnete des Rotors sind als Schenkelpoleinheiten konzipiert, wobei die Permanentmagnete in die Rotorstruktur integriert sind. Dank dieser Konstruktion ist die elektrische Maschine mechanisch stabiler und besser für höhere Drehzahlen geeignet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Magnet-Topologie der elektrischen Maschine. Es handelt sich dabei lediglich um eine prinzipielle Darstellung und keine genaue Wiedergabe der Konstruktion.

## Produktübersicht

Topologie der Maschine

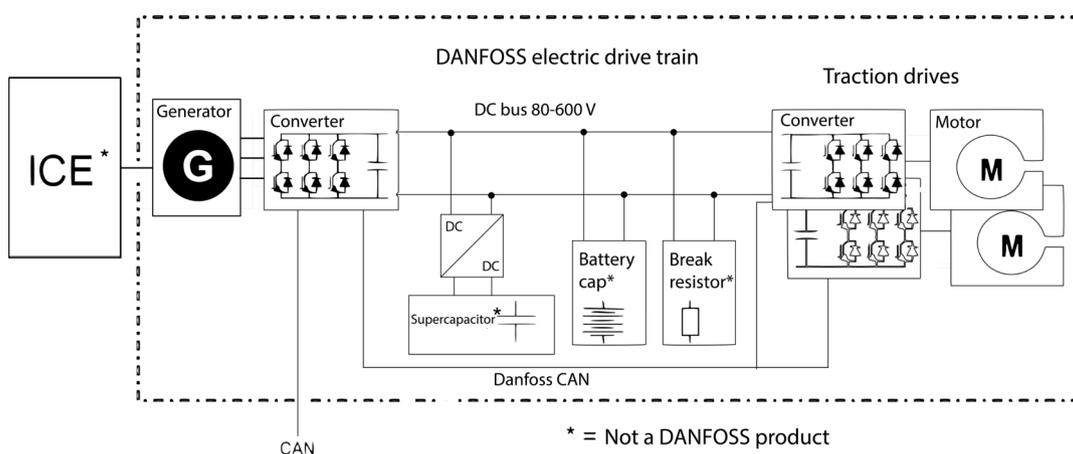


1	Stator und Statorwicklungen der elektrischen Maschine
2	Rotor der elektrischen Maschine
3	Permanentmagnete im Rotor

## Einführung in das System

Danfoss bietet elektrische Antriebsstränge für Anwendungen in mobilen Schwerlast-Arbeitsmaschinen sowie für die Schifffahrt und Busse. Die Antriebsstränge umfassen alle wesentlichen Komponenten für Lösungen zur Umwandlung herkömmlicher Fahrzeuge in hybrid-elektrische (HEV) oder elektrische Fahrzeuge (EV). Danfoss-Technologie sorgt für Kraftstoffersparungen und minimierte Emissionen und Geräuschpegel.

Übersicht über das Danfoss-Antriebsstrangsystem



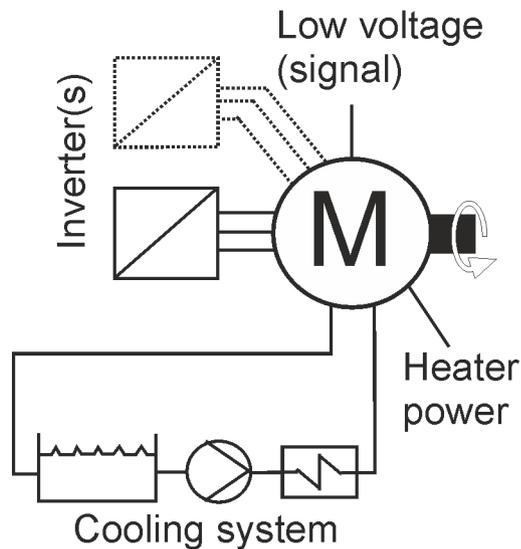
Die elektrischen Maschinen verfügen über eine Flüssigkeitskühlung mit einem Wasser-Glykol-Gemisch. Weitere Informationen sind im Kapitel [Kühlungsanschlüsse](#) zu finden.

Die Maschinen sind mit einem Stecker zur Messung des Niederspannungssignals ausgestattet. Abhängig von den gewählten Maschinenoptionen können verschiedene Temperatur- und Resolversignale ausgelesen werden. Weitere Informationen zum Anschluss sind im Kapitel [Niederspannungsanschlüsse](#) zu finden.

Abhängig vom Maschinentyp und von der gewählten Option können manche Modelle der elektrischen Maschinen mit einer oder zwei Stillstandsheizungen ausgestattet sein. Das Heizgerät verhindert ein Kondensieren von Wasser im Maschinengehäuse.

## Produktübersicht

Übersicht über das elektrische Maschinensystem



## Anschlüsse und Schnittstellen

Die elektrischen Maschinen werden als Teil einer Anlage oder einer Stromerzeugungsanlage mechanisch und elektrisch angeschlossen.

Mechanische Schnittstellen:

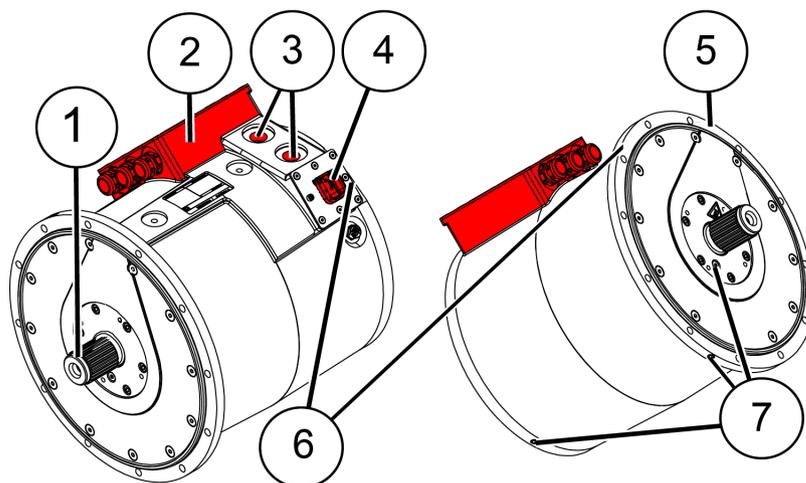
- Hebepunkte.
- Flanschmontage (Antriebs- und Nicht-Antriebsseite).
- Wellenanschlüsse.
- Anschlüsse des Kühlsystems (Bohrungen).
- Anschlüsse für den Austritt/das Befüllen von Schmiermittel; je nach Modell und Option (BHS): nur zu Wartungszwecken.
- Entlüftungsstopfen.

Elektrische Schnittstellen:

- Leistungsanschlüsse über Verteilerbox.
- Anschlüsse für Messungen.
- Stecker der Stillstandsheizung(en) (+HEAT1).
- Erdanschluss der Stromversorgung.
- Erdanschluss Niederspannung (Messsignal).

## Produktübersicht

### Anschlüsse und Schnittstellen



1	Wellenanschluss
2	Verteilerbox mit Leistungsanschlüssen
3	Anschlüsse des Kühlsystems (Bohrungen)
4	Niederspannungsstecker (Stecker für Messungen), einschließlich Stecker für Niederspannungserdanschluss
5	Flanschmontage Antriebsseite
6	Anschlüsse für das Befüllen von Schmiermittel (Schmiernippel); Antriebs- und Nicht-Antriebsseite (abhängig von Option +BHS)
7	Anschluss für Austritt überschüssigen Schmiermittels, Nicht-Antriebs- und Antriebsseite (abhängig von Option +BHS)

## Typenschild

Auf dem Maschinenrahmen jeder elektrischen Maschine ist ein Typenschild angebracht. Auf dem Typenschild stehen die Nennwerte und die Kennzeichnung der Maschine. Die Nennwerte in der nachfolgenden Abbildung treffen nicht auf diese Maschine zu. Die korrekten Werte finden Sie auf dem Typenschild der Maschine sowie in den zugehörigen Datenblättern.

## Produktübersicht

### Typenschild

① **EM-PMX-XXXX-XXXX**

② **EM-PMX-XXXX-XXXX + XXXX + XXX + XXX**

Serial No. XXXXX - XXXXXXXXX

U: XXX V	Qc: XX l/mi	IP rating: IPXX	
I: XX A	Pole pairs: X	Cooling: XXX	
P: XXkW	Tc: XX°C	Rotation: XXX	
n: XXXX rpm	Mounting: XX	Max n: XXXX rpm	
T: XXX Nm	Mass: XXX kg	Insul. class: XXX °C	
PF: XXX	Duty: XX	Temp. class: XXX °C	
f: XXX Hz	Tamb: XX °C	Bear./ D-end: XXX	
		Bear./ N-end: XXX	
		Max. Pressure: X bar	

MADE IN FINLAND

Manuf.: 20XX

Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

### Felder auf dem Typenschild

Feld	Erläuterung	Einheit
1	Produktfamilie der elektrischen Maschine: EM-PMI oder EM-PME	
2	Typencode und Optionen der elektrischen Maschine	
Seriennr.	Seriennummer	
U	Nennspannung (verkettete Wechselspannung)	V <sub>eff</sub>
I	Nennstrom (AC)	I <sub>eff</sub>
P	Nennleistung (S9) gemäß IEC60034-1	kW
n	Nenn Drehzahl	UPM
T	Nenn Drehmoment (S9) bei Nenn Drehzahl	Nm
PF	Leistungsfaktor	
f	Nenn-Netzfrequenz bei Nenn Drehzahl	Hz
Q <sub>c</sub>	Nenn durchfluss Kühlflüssigkeit	l/min
Polpaare	Anzahl der magnetischen Polpaare der Maschine	
T <sub>c</sub>	Nenn-Eingangstemperatur Kühlflüssigkeit	°C
Montage	Zulässige Montageposition gemäß IEC60034-7	
Masse	Masse der elektrischen Maschine	kg
Arbeit	Definierte Arbeitszyklen rotierender Maschinen gemäß Norm IEC60034-1	
T <sub>amb</sub>	Nennwert der Umgebungstemperatur	°C
IP-Schutzart	Gehäuse-Schutzart gemäß IEC60034-5	
Kühlung	Kühlungsverfahren gemäß IEC60034-6	
Drehung	Rotationsrichtung des Rotors bei Standardphasenfolge. Drehrichtung bei Blick auf die Antriebsseite.	
Max n	Maximale Drehzahl	UPM

## Produktübersicht

### Felder auf dem Typenschild (Fortsetzung)

Isolationsklasse	Temperaturnennwert (Klasse) der Isolierung der elektrischen Maschine gemäß IEC60034-1	
Temperaturklasse	Temperaturnennwert (Klasse) der Materialien der Isolierung gemäß IEC60034-1	
Lager/Antriebsseite	Art (Arten) des Lagers an der Antriebsseite der elektrischen Maschine	
Lager/Nicht-Antriebsseite	Art des Lagers an der Nicht-Antriebsseite der elektrischen Maschine	
Max. Druck	Max. Druck Kühlflüssigkeit	
CE	Je nach Lieferumfang kann das Typenschild ohne CE-Kennzeichnung sein.	

## Anzugsmomente

	<b>Die Toleranz des Anzugsmoments beträgt +/- 5 % des angegebenen Anzugsmoments.</b>
	<b>Schraubensicherungsmittel für RST-Schrauben verwenden.</b>
	<b>Installieren Sie keine ungefetteten Schrauben oder sonstige Befestigungsausrüstung. Ein geeignetes Schmiermittel, z. B. Wuerth HSP 1400, auftragen, um übermäßige Reibung zu vermeiden.</b>

Anschluss	Drehmoment-
Montageschrauben zur Befestigung an der Antriebsseite	40 Nm
Schrauben für Abdeckplatte der Verteilerboxen	5 Nm
Kabelschuh	15 Nm

### Zu verwendende Anzugsmomente, sofern nicht anders angegeben

	8,8	10,9	12,9
Gewinde	Nm	Nm	Nm
M5	7	10	11
M6	11	17	19
M8	27	40	47
M10	54	79	93
M12	93	137	160
M14	148	218	255
M16	230	338	395

## Gestaltungsleitsätze

Dieses Kapitel beschreibt die Gestaltungsleitsätze, die bei der Planung des Systems mithilfe der elektrischen Maschine zu berücksichtigen sind.

## Systemauslegung

### Kühlung und Temperaturmessung

	<b>Betreiben Sie die Maschine niemals ohne korrekt dimensioniertes und einwandfrei funktionierendes Kühlsystem.</b>
	<b>Montieren Sie die elektrische Maschine in der korrekten Position, siehe Kapitel <a href="#">Zulässige Montageposition</a>.</b>
	<b>Stellen Sie beim Anschließen des Kühlsystems sicher, dass das Kühlmittel ungehindert durch die elektrische Maschine fließen kann, wobei der Kühlmitteldurchfluss den Nennwert erreicht oder übersteigt.</b>
	<b>Die Kühlmitteltemperatur am Einlass der elektrischen Maschine muss kleiner oder gleich der Nenntemperatur sein.</b>

Detaillierte Angaben zu den Bohrungen für die Kühlflüssigkeitsanschlüsse, zum erforderlichen Kühlmitteldurchfluss und andere technische Daten finden Sie im Produktdatenblatt. Die Nennwerte sind dem Typenschild der Maschine zu entnehmen.

Die elektrische Maschine ist mit mindestens einem Temperaturfühler PT100 in den Wicklungen ausgestattet. Die Anzahl der Fühler hängt von den gewählten Optionen ab. Die Temperatursignale können über den Messanschluss der Maschine ausgelesen werden.

Sie können ein Temperatursignal an den Temperaturüberwachungskontakt am Wechselrichter (EC-C1200) anschließen. Stellen Sie sicher, dass die Maschinentemperaturschutzfunktion am Wechselrichter aktiviert ist.

Die maximal zulässige Wicklungstemperatur der elektrischen Maschine ist auf dem Typenschild und im Datenblatt angegeben.

Merkmale des PT100-Temperaturfühlers: Widerstand 100  $\Omega$  bei einer Temperatur von 0 °C; der Widerstand steigt um 0,385  $\Omega$  pro 1 °C Temperaturanstieg.

### Lebensdauer der Isolierung

	<b>Wärmezyklen, Umgebungsbedingungen, Feuchtigkeit, Vibrationen und ähnliche Variablen haben Auswirkungen auf die Lebensdauer der Isolierung der elektrischen Maschine. Der Wert der Lebensdauer der Isolierung ist ein berechneter Wert und wird in der Praxis nicht getestet.</b>
--	---

Die Isolierung der elektrischen Maschine hat die folgende Lebensdauer.

## Gestaltungsleitsätze

Isolierungsklasse	Lebensdauer
F (150 °C)	20.000 h
H (175 °C)	20.000 h 100.000 h bei Antrieb mit maximaler Wicklungstemperatur von 150 °C

### Wechselrichter

Die elektrische Maschine ist für die Versorgung und Steuerung durch einen für die Versorgung mit dreiphasigem Wechselstrom geeigneten Wechselrichter vorgesehen, der in der Lage ist, die elektrische Maschine zu steuern. Die elektrische Maschine ist nicht für den direkten Netzanschluss geeignet.

Wird die elektrische Maschine mit einem Wechselrichter eines anderen Lieferanten als Danfoss Editron betrieben, kann die Leistung der elektrischen Maschine von den Nennwerten abweichen. Die optimale Leistung erreicht die elektrische Maschine mit Wechselrichtern von Danfoss Editron. Diese Wechselrichter sind:

- Kompakt und leicht.
- Flüssiggekühlt.
- Tolerant gegenüber hohen mechanischen Vibrationen (10 G) und Erschütterungen (50 G).
- Effizient, Wirkungsgrad >98 %.
- Zuverlässig, keine beweglichen Komponenten.



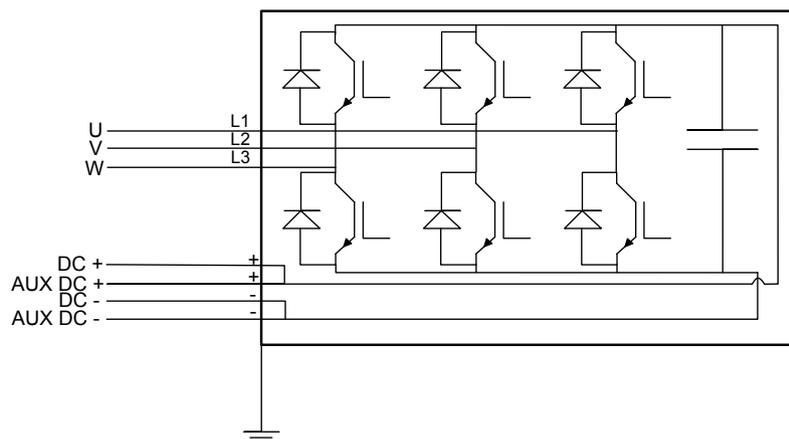
**Überschreiten Sie nicht die maximale Drehzahl der elektrischen Maschine.**

EC-C1200



## Gestaltungsleitsätze

### Schematische Darstellung der Wechselrichter-Leistungsstufe



Die wichtigsten Leistungsantriebsparameter der Maschine sind auf dem Typenschild der Maschine angegeben. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Danfoss-Ansprechpartner.

Sie können eines der Temperatursignale (vom Niederspannungssteckverbinder) an den Temperaturüberwachungskontakt am Wechselrichter (EC-C) anschließen. Stellen Sie sicher, dass die Maschinentemperaturschutzfunktion am Wechselrichter aktiviert ist.

## Montageaufbau

### Anforderungen an die Tragkonstruktion



**Installieren Sie die elektrische Maschine nicht in der Nähe von oder im direkten Kontakt mit leicht entzündlichen Stoffen. Die Oberfläche der elektrischen Maschine kann heiß sein.**

Die anliegenden Gehäusevorrichtungen der elektrischen Maschine müssen sicher und ausreichend starr sein, um Vibrationen und mechanische Ausfälle zu vermeiden. Erforderliche Maßnahmen sind zu ergreifen, um Korrosion an der anliegenden Gehäusevorrichtung zu verhindern.

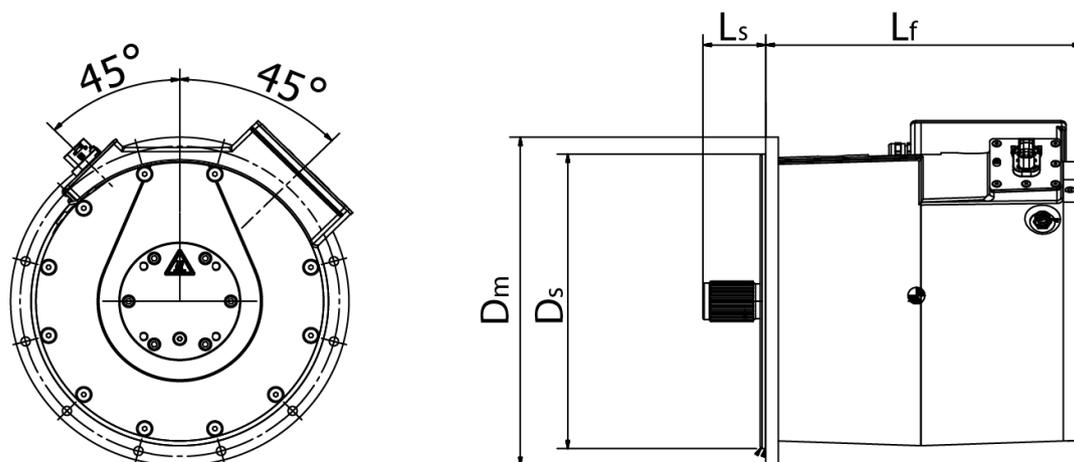
Die Tragkonstruktion der elektrischen Maschine muss es ermöglichen, die elektrische Maschine in einer zulässigen Montageposition zu montieren, siehe Kapitel [Zulässige Montagepositionen](#).

Der Montageplatz muss ausreichen, um die elektrische Maschine und eventuelle Zusatzbauteile zu montieren. Angaben zur Länge und zum Durchmesser der elektrischen Maschine sind der Produktzeichnung zu entnehmen. Die wichtigsten Abmessungen der elektrischen Maschine sind in der nachfolgenden Abbildung angegeben (die Darstellung kann von der tatsächlichen elektrischen Maschine abweichen).

Die elektrische Maschine hat antriebsseitig einen SAE-4-Flansch (IM 3001). Als Gegenflansch ist ein SAE-4-Schwungradgehäuse erforderlich. Es ist nicht möglich, die elektrische Maschine von der Nicht-Antriebsseite zu montieren.

## Gestaltungsleitsätze

### Hauptabmessungen der elektrischen Maschine



Symbol	Erläuterung
$L_f$	Rahmenlänge der elektrischen Maschine (einschließlich Verteilerbox(en)).
$L_s$	Länge der Welle (vom Ende der Welle bis zur Montageschulter der elektrischen Maschine an der Antriebsseite).
$D_M$	Durchmesser der kreisförmig angeordneten Bohrungen für die Flanschmontage.
$D_S$	Durchmesser der Montageschulter.

Alle anderen Abmessungen der elektrischen Maschine sind der Produktzeichnung zu entnehmen.

### Wellenausrichtung und -last

	<p><b>Eine fehlerhafte Ausrichtung (Fehlausrichtung) kann zu einer Überlastung der Lager, vorzeitigem Verschleiß, Vibrationen und dem Ausfall der Welle führen. Eine flexible Kupplung kann übermäßige Fehlausrichtungen nicht kompensieren.</b></p>
--	--

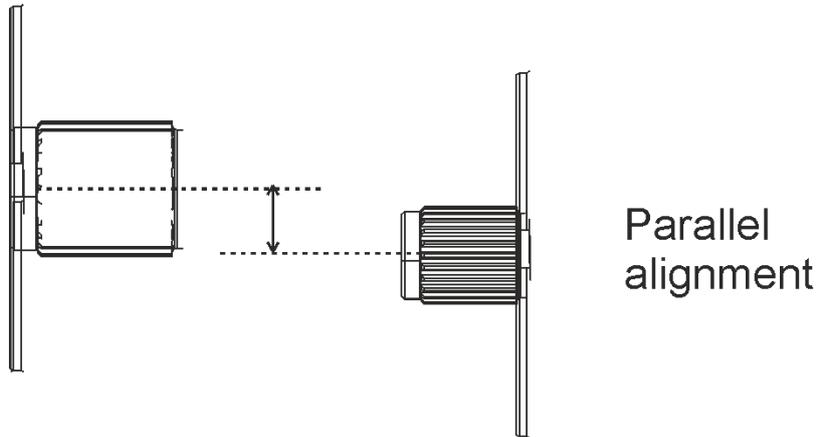
Die Welle der elektrischen Maschine ist vom Typ W50x2x24x8f. Das empfohlene Verbindungsgegenstück ist vom Typ e N50x2x24x9H. Der Flanschtyp ist SAE 4.

Die Ausrichtung zwischen Welle und Anschlusskonstruktion muss präzise erfolgen.

Eine Fehlausrichtung kann eine parallele oder winklige Fehlausrichtung oder eine Kombination aus beidem sein. Bei einer parallelen Fehlausrichtung verlaufen die Mittellinien beider Wellen parallel, aber versetzt. Bei einer winkligen Fehlausrichtung stehen die Wellen in einem Winkel zueinander. Die nachfolgende Abbildung zeigt parallele und winklige Fehlausrichtung.

## Gestaltungsleitsätze

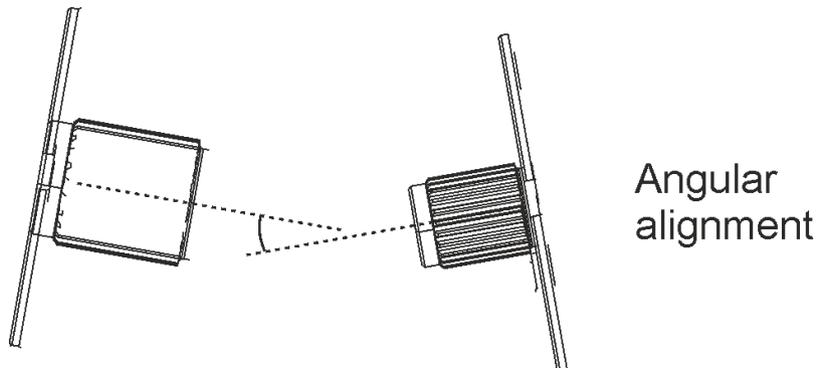
### Parallele Ausrichtung von Welle und Anschlusskonstruktion



### Werte für die max. Abweichung bei der parallelen Ausrichtung

	Nicht elastische Kupplung	Elastische Kupplung
UPM	mm	mm
0-1000	0,07	0,13
1000-2000	0,05	0,10
2000-3000	0,03	0,07
3000-4000	0,02	0,05
4000-6000	<0,02	0,03

### Winklige Ausrichtung von Welle und Anschlusskonstruktion



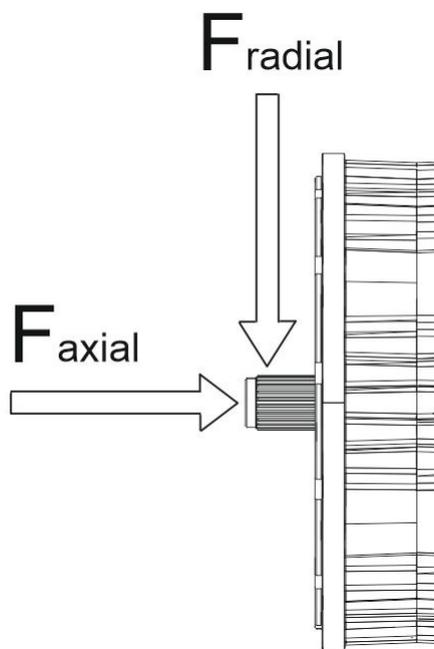
### Werte für die max. Abweichung bei der abgewinkelten Ausrichtung

	Nicht elastische Kupplung	Elastische Kupplung
UPM	mm/100 mm	mm/100 mm
0-1000	0,06	0,10
1000-2000	0,05	0,08
2000-3000	0,04	0,07
3000-4000	0,03	0,06
4000-6000	<0,03	0,05

## Gestaltungsleitsätze

	<p>Die maximale Kraft, die von außen axial oder radial auf die Welle wirkt, darf die für die Maschine geltenden Werte nicht überschreiten. Weitere Informationen siehe DOC-000454. Berechnen Sie die relevanten Werte mithilfe des Dokuments. Wenden Sie sich an den Danfoss Service unter <a href="https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb">https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb</a> oder senden Sie eine E-Mail an <a href="mailto:editron.service@danfoss.com">editron.service@danfoss.com</a>, um das Dokument zu erhalten.</p>
---	--

Äußere Wellenkräfte der elektrischen Maschine



## Transport und Lagerung

### Transport

	<b>Schwere Geräte. Beim Transport ist Vorsicht geboten.</b>
---	---

Die elektrische Maschine wurde in einwandfreiem Zustand versendet. Sie wurde überprüft und korrekt verpackt, um Schäden bei normalen Transportvorgängen zu verhindern. Während des Transports sind Stöße, Stürze und Feuchtigkeit zu vermeiden. Die Kühlungsöffnungen sind beim Transport zu schützen.

Das Gewicht der elektrischen Maschine ist dem Typenschild der Maschine sowie dem Produktdatenblatt zu entnehmen.

### Erhalt und Auspacken

	<b>Berühren Sie die elektrische Maschine nicht während der Prüfung des Isolationswiderstands. Entladen Sie die elektrische Maschine anschließend.</b>
	<b>Berühren Sie keine elektrischen Klemmen, während der Rotor dreht. Die elektrischen Klemmen führen während der Rotation gefährliche Spannung. Wenn sich der Rotor nicht drehen lässt, wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Ansprechpartner.</b>
	<b>Entfernen Sie die Transportstützen der elektrischen Maschine.</b>

#### Prüfungen bei Erhalt und Auspacken

- Die elektrische Maschine und die Verpackung sind sofort bei Erhalt zu prüfen. Stellen Sie sicher, dass die Typenschilddaten im Begleitschein mit der Bestellung übereinstimmen. Jegliche äußeren Schäden (an den Wellenenden, Flanschen, elektrischen Schnittstellen und am Lack) sind zu fotografieren und sofort zu melden.
- Es empfiehlt sich, den Isolationswiderstand der Maschine bei Erhalt oder vor ihrer Installation zu messen. Der Referenzwert von 150 MΩ muss bei Raumtemperatur überschritten werden, anderenfalls kontaktieren Sie Ihren Danfoss-Ansprechpartner. Siehe Kapitel [Prüfung des Isolationswiderstands](#) auf Seite 31.
- Entfernen Sie sämtliche Wellenarretierungen und drehen Sie die Welle. Es ist normal, dass sich die Welle nur schwer drehen lässt.

### Anheben

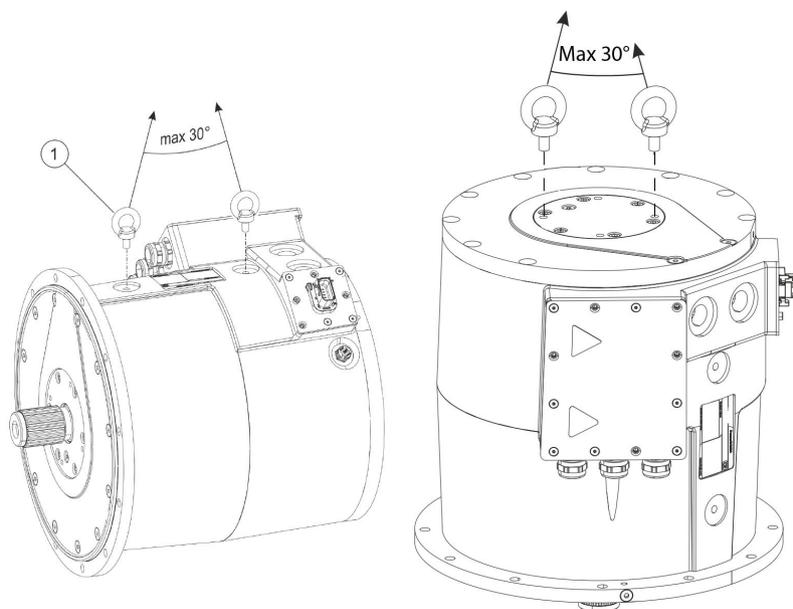
	<b>Verwenden Sie korrekte, ausreichend dimensionierte Hebevorrichtungen und prüfen Sie diese vor dem Anheben.</b>
---	---

## Transport und Lagerung

	<b>Heben Sie die elektrische Maschine nicht an der Welle an!</b>
	<b>Belasten Sie die elektrische Maschine beim Anheben nicht durch zusätzliches Gewicht.</b>
	<b>Verwenden Sie die richtigen Hebegurte. Achten Sie beim Anheben auf die richtige Position und den richtigen Winkel.</b>
	<b>Gewichtsinformationen sind dem Typenschild der elektrischen Maschine zu entnehmen.</b>
	<b>Heben Sie die elektrische Maschine ausschließlich an den dafür vorgesehenen Hebeösen an.</b>
	<b>Es dürfen keine Personen den Bereich unter angehobenen Lasten betreten.</b>
	<b>Die Hebegurte dürfen die elektrische Maschine während des Anhebens nicht berühren.</b>

## Transport und Lagerung

Hebeösen/Hebepunkte für Hebegurte und Hebeposition der elektrischen Maschine



1	Für M10-Bohrungen werden Hebeösen vom Typ ANSI B18.15.1M M10 x 16 empfohlen. Nicht im Lieferumfang enthalten.
---	---

### Horizontales Anheben

Bringen Sie zwei Hebeösen an den Hebebohrungen am Rahmen der elektrischen Maschine an. Befestigen Sie die Hebeösen über die gesamte Gewindelänge.

### Vertikales Anheben

Bringen Sie zwei Hebeösen an den Hebebohrungen im SAE-Flansch der Nicht-Antriebsseite an. Die Hebeösen sind über die gesamte Gewindelänge zu befestigen.

## Lagerung

	<b>Berühren Sie keine elektrischen Klemmen, während die Welle sich dreht. Die elektrischen Klemmen führen während der Rotation gefährliche Spannung.</b>
	<b>Stellen Sie die elektrische Maschine auf eine geeignete Unterkonstruktion. Stützen Sie die elektrische Maschine ab, um ein versehentliches Drehen und Herunterfallen zu verhindern.</b>

- Lagern Sie die Maschine immer im Innenbereich bei einer Lagertemperatur über -20 °C und einer relativen Feuchte unter 60 %.
- Der Lagerraum muss trocken sowie staub- und vibrationsfrei sein.
- Behandeln Sie nicht geschützte Oberflächen der elektrischen Maschine, z. B. die Flansche an den Wellenenden mit Korrosionsschutz. Verschließen Sie die Kabelauslässe und Kühlungsbohrungen vor dem Einlagern.

## Transport und Lagerung

- Um Schäden an den Lagern zu vermeiden, darf die elektrische Maschine während der Lagerung keinen äußeren Vibrationen ausgesetzt sein.
- Verwenden Sie Stillstandsheizungen, sofern vorhanden, oder Wicklungsheizungen, um ein Kondensieren von Wasser in der elektrischen Maschine zu verhindern.
- Drehen Sie die Welle der elektrischen Maschine jeden Monat um mindestens zehn Umdrehungen, um eine Verlagerung des Schmierfetts zu verhindern. Verwenden Sie ggf. ein Werkzeug, z. B. einen Schraubenschlüssel. Die Welle keinesfalls beschädigen.

### Verlängerte Lagerung

Elektrische Maschinen mit nachschmierbaren Lagern: Tragen Sie vor und nach längeren Lagerungszeiten Fett auf.

Es empfiehlt sich, eingelagerte elektrische Maschinen in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Verwenden Sie die angefügte Lagerungscheckliste.

Drehen Sie die Welle der elektrischen Maschine einmal monatlich.

Halten Sie die elektrische Maschine während der Lagerung in ihrer Einbauposition. Beispielsweise sollten vertikal installierte elektrische Maschinen in vertikaler Position gelagert werden.

## Installation

Die folgenden Sicherheits- und Informationssymbole finden sich in diesem Benutzerhandbuch und an der elektrischen Maschine.

	<p><b>Gefahr eines Stromschlags, wenn die Verteilerbox geöffnet ist. Stellen Sie bei Arbeiten mit Stromanschlüssen sicher, dass die Stromversorgung unterbrochen ist und der Rotor sich nicht drehen kann.</b></p>
	<p><b>Magnetische und elektromagnetische Felder, die nahe den stromführenden Leitern und Permanentmagneten in den elektrischen Maschinen erzeugt werden, stellen für Personen mit Herzschrittmachern, Metallimplantaten und Hörgeräten ein Gesundheitsrisiko dar. Personen mit Herzschrittmachern, Metallimplantaten und Hörgeräten müssen einen Arzt konsultieren, bevor sie folgende Bereiche betreten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereiche, in denen elektrische Geräte und Teile betrieben werden.</li> <li>• Bereiche, in denen elektrische Geräte mit Permanentmagneten gelagert, montiert, bedient oder repariert werden.</li> </ul>
	<p><b>Beim Arbeiten an der elektrischen Maschine besteht die Gefahr eines Stromschlags. Verwenden Sie isolierte elektrische Werkzeuge.</b></p>
	<p><b>Nur geschultes und qualifiziertes Personal, das mit den entsprechenden Sicherheitsanforderungen vertraut ist, darf Arbeiten an der elektrischen Maschine ausführen.</b></p>
	<p><b>Tragen Sie in der Nähe der elektrischen Maschine die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.</b></p>
	<p><b>Vor der Installation der elektrischen Maschine sind die Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch zu lesen.</b></p>

## Erforderliche Werkzeuge

## Installation

Die folgenden Werkzeuge sind für die Installation der elektrischen Maschine erforderlich:

- Fettpumpe.
- Ratschen-Drehmomentschlüssel.
- Sechskant-Schraubenschlüsselsatz in verschiedenen metrischen Größen.
- Steckschlüsselsatz in verschiedenen metrischen Größen.
- Werkzeug zum Anziehen von Kabelverschraubungen. Größe entsprechend den Kabelverschraubungen.
- Abisolierzange.
- Crimpwerkzeug für Kabelschuhe. Die richtige Größe erfragen Sie beim Kabelschuhhersteller.
- Hebegurte mit einer ausreichenden Nennkapazität.
- Hebeösen. Größe entsprechend dem Maschinentyp. Siehe Kapitel [Anheben](#) auf Seite 26.

## Prüfung des Isolationswiderstands

	<p><b>Berühren Sie die elektrische Maschine nicht während der Prüfung des Isolationswiderstands. Entladen Sie die elektrische Maschine anschließend.</b></p>
	<p><b>Messen Sie den Isolationswiderstand der elektrischen Maschine vor und nach ihrer Installation.</b></p>
	<p><b>Verwenden Sie bei der Isolationswiderstandsprüfung eine Spannung von 500 V.</b></p>

Messen Sie den Isolationswiderstand der elektrischen Maschine vor und nach ihrer Installation. Aufgrund der Konstruktion der elektrischen Maschine besteht die Gefahr, den Stator bei der Installation zu beschädigen.

Wenn die elektrische Maschine im Dauerbetrieb betrieben wird, wird empfohlen, die Isolationswiderstandsprüfung drei- bis viermal pro Jahr durchzuführen.

Der Referenzwert von 150 M $\Omega$  muss bei Raumtemperatur überschritten werden. Falls dieser Sollwert nicht überschritten wird, wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Ansprechpartner. Der Referenzwert von 150 M $\Omega$  darf bei einer Referenzumgebungstemperatur von 25 °C (gemessen mit 500 V<sub>DC</sub> / 1 min Megger) nicht überschritten werden.

## Mechanische Installation

### Zulässige Montagepositionen

	<p><b>Wenn es sich bei der Anwendung um eine mobile Arbeitsmaschine handelt, kann für die Dauer von 30 % des Arbeitszyklus von der zulässigen Montageposition abgewichen werden. Dies gilt für elektrische Maschinen mit Schmiermittellagern.</b></p>
--	---

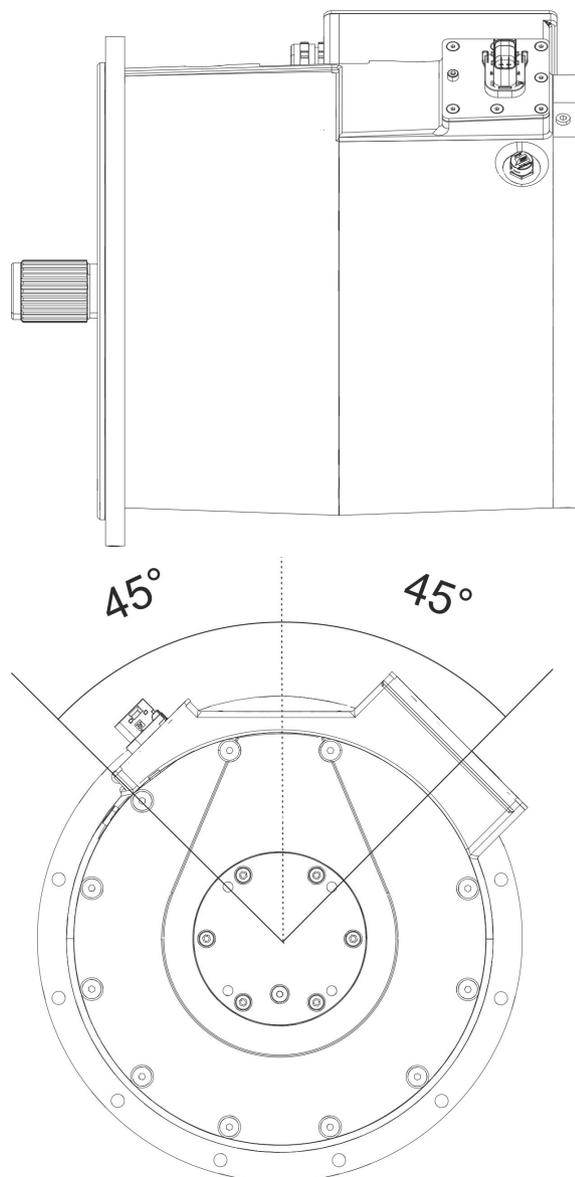
## Installation



**In einigen Fällen ist eine Ausnahme von den Einschränkungen der Montagepositionen möglich. Weitere Informationen hierzu sind im Dokument 000454 Zulässige Lagerlasten für EM-PMI-Maschinen zu finden. Kontaktieren Sie Danfoss, um das Dokument zu erhalten.**

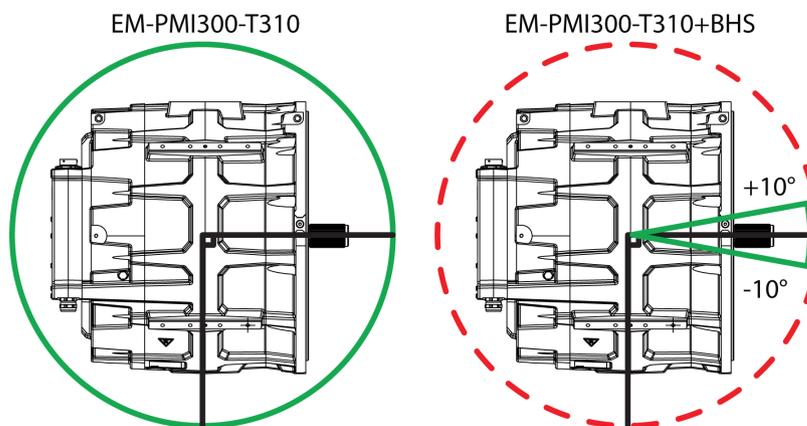
Die elektrische Maschine verwendet Montageoption 1 mit der Standardlager-Option; bei geschmierten Lagern verwendet sie dagegen Montageoption 2.

*Nominal zulässige horizontale Montageposition der elektrischen Maschine*



## Installation

Zulässige Abweichungen von den Einschränkungen der horizontalen Montage



Positionstyp	Bedeutung
	Zulässige Abweichungen von den Einschränkungen der horizontalen Montage, Dauerbetrieb (vom Wellenende dargestellt).
	Zulässige Abweichungen von den Einschränkungen der horizontalen Montage für die Höchstdauer von 30 % des Arbeitszyklus (vom Wellenende dargestellt).

### Montage der elektrischen Maschine

	<b>Die für die Welle berechneten maximalen Axial- und Radialkräfte sind keinesfalls zu überschreiten. Weitere Informationen hierzu sind im Dokument 000454 Zulässige Lagerlasten für EM-PMI-Maschinen zu finden. Kontaktieren Sie Danfoss, um das Dokument zu erhalten.</b>
	<b>Die elektrische Maschine darf nicht an der Nicht-Antriebsseite montiert werden.</b>
	<b>Informationen zu den korrekten Montagepositionen der elektrischen Maschine sind dem Kapitel <a href="#">Zulässige Montagepositionen</a> zu entnehmen.</b>

Montieren Sie die elektrische Maschine auf einer geeigneten Tragkonstruktion, wie im Kapitel [Anforderungen an die Tragkonstruktion](#) erläutert.

#### Horizontale Montage

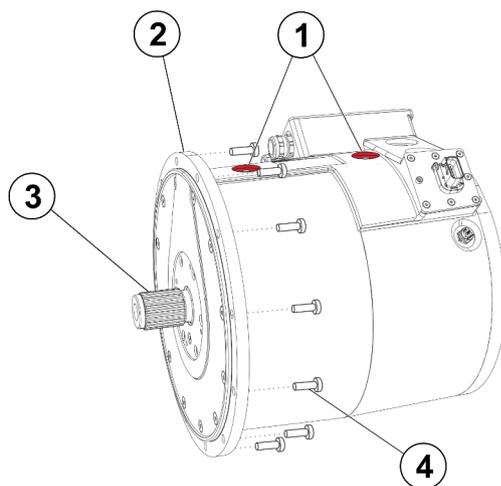
1. Heben Sie die elektrische Maschine in die korrekte Montageposition. Nähere Informationen siehe Kapitel [Anheben](#).
2. Die elektrische Maschine wird von ihrem antriebsseitigen Flansch (SAE-4-Getriebegehäuseflansch) aus montiert. Ein SAE-4-Schwungradgehäuse ist als Gegenflansch erforderlich.
3. Fluchten Sie die elektrische Maschine mit dem anliegenden Gehäuse. Siehe Kapitel [Wellenausrichtung und -last](#).
4. Verbinden Sie die Welle der elektrischen Maschine, achten Sie darauf, dass die Zähne vollständig eingreifen. Schmieren Sie die Verzahnung.

## Installation

	<p>Als Schmiermittel für die Verzahnung empfiehlt sich ein 50/50-Gemisch aus einem Hochtemperatur-Schmierfett und einem Molybdändisulfid-Pulver. Die anfängliche und in regelmäßigen Abständen wiederholte Anwendung trägt dazu bei, Passungrost und vorzeitigem Verschleiß vorzubeugen. Dieses Schmiermittel ist nicht in Öl löslich und ist entsprechend zu verwenden. Weitere zu empfehlende Produkte sind Molycote, Metaflux, Never Seeze, Optimol o. ä.</p>
--	--

5. Bringen Sie die Montageschrauben an. Für Stahlgehäuse beträgt die minimale Schraubenlänge 40 mm und für Aluminiumgehäuse 45 mm.

*Mechanische Montageverbindungen der elektrischen Maschine (horizontale Montage)*



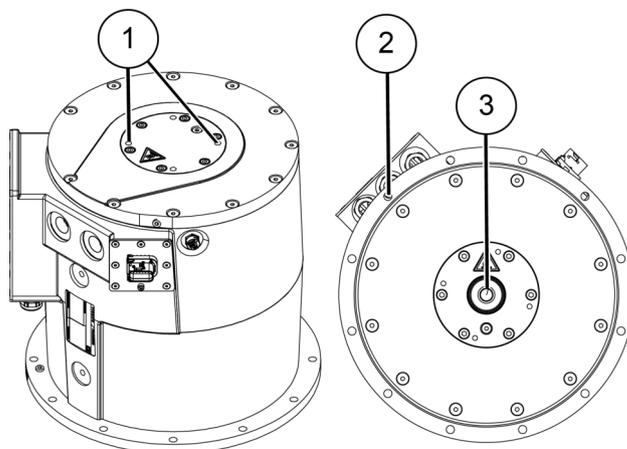
1	Bohrungen für Hebeösen.
2	Antriebsseitiger Flansch und Schraubenbohrungen für die Montage der elektrischen Maschine.
3	Welle der elektrischen Maschine; Verzahnungsstruktur der Welle (DIN5480W50x2x24x8f).
4	Montageschrauben (12 Stk. DIN912 M10). Nicht im Lieferumfang enthalten.

### **Vertikale Montage**

Für die vertikale Montage führen Sie die Schritte aus dem vorangehenden Kapitel *Horizontale Montage* aus.

## Installation

Mechanische Montageverbindungen der elektrischen Maschine (vertikale Montage)



1	Bohrungen für Hebeösen, Nicht-Antriebsseite.
2	Montageschrauben (12 Stk. DIN912 M10) für antriebsseitigen Flansch (SAE4). Nicht im Lieferumfang enthalten.
3	Welle der elektrischen Maschine; Verzahnungsstruktur der Welle (DIN5480W50x2x24x8f).

### Kühlmittelanschlüsse

	<b>Stellen Sie sicher, dass die Kühlflüssigkeit frei in die und aus der elektrischen Maschine fließt.</b>
	<b>Um Schäden an den Kühlmittelanschlüssen zu vermeiden, sind die Herstellervorgaben zum richtigen Anzugsmoment der Kühlflüssigkeitsnippel einzuhalten.</b>
	<b>Wählen Sie Kühlflüssigkeitsnippel aus, die galvanisch korrosionsbeständig sind.</b>
	<b>Kühlmittelanschlüsse haben G3/4-Bohrungen.</b>

Schließen Sie die elektrische Maschine ordnungsgemäß an den Kühlkreislauf an. Stellen Sie sicher, dass der Kühlmitteldurchfluss mindestens so hoch ist wie der Nennwert und dass die Kühlmitteltemperatur am Einlass der Maschinenkühlung maximal so hoch ist wie die Nenntemperatur. Weitere Informationen sind dem Kapitel *Empfohlene Kühlmittel* und dem Produktdatenblatt zu entnehmen. Die Nennwerte sind dem Typenschild der Maschine zu entnehmen.

Die wassergekühlte Konstruktion des Aluminiumrahmens darf nur mit einem geschlossenen Frischwasserkreislauf mit Korrosionsinhibitor, wie im Datenblatt beschrieben, verwendet werden. Der Anschluss des Wasserkühlkreislaufs ist im Datenblatt beschrieben. Verwenden Sie nur geeignete und hochwertige Anschlusssteile und Dichtungen, um die elektrische Maschine an den Wasserkreislauf anzuschließen. Nach dem Anschließen der Leitungen und Verbindungen auf mögliche Undichtigkeiten prüfen.

## Installation

Verwenden Sie nur geeignete und hochwertige Anschlussteile und Dichtungen, um die elektrische Maschine an den Wasserkreislauf anzuschließen. Nach dem Anschließen der Leitungen und Verbindungen auf mögliche Undichtigkeiten prüfen.

Es empfiehlt sich, einen Kühlmittelstecker mit O-Ring-Dichtung oder eine Dichtungsscheibe (z. B. Usit- oder Bonded-Dichtungen) in der Verbindung zu verwenden. Zusätzlich empfiehlt es sich, Gewindedichtmittel (Loctite 577 oder ein vergleichbares Produkt) an den Kühlmittelanschlüssen aufzutragen, um ein Lockern der Verbindungen zu verhindern. Ursachen für das Lockern der Verbindungen können Vibrationen oder Temperaturschwankungen sein.

Die elektrischen Maschinen sind mit mindestens drei Temperaturfühlern PT100 in den Wicklungen ausgestattet. Die Anzahl der Fühler hängt von den gewählten Optionen ab. Die Temperatursignale können über den Messanschluss der Maschine ausgelesen werden.

Sie können das Temperatursignal an den Temperaturüberwachungskontakt am Wechselrichter (EC-C) anschließen. Stellen Sie sicher, dass die Temperaturschutzfunktion der elektrischen Maschine am Wechselrichter aktiviert ist.

## Elektrische Installation

### Stromanschlüsse

#### *Hochspannungsanschluss*

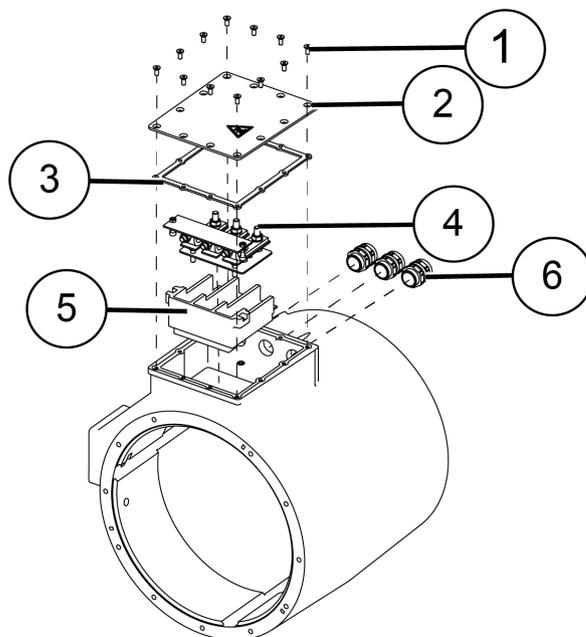
	<b>Gefahr eines Stromschlags, wenn die Verteilerbox geöffnet ist. Stellen Sie bei Arbeiten mit Stromanschlüssen sicher, dass die Stromversorgung unterbrochen ist und die Welle sich nicht drehen kann.</b>
	<b>Stellen Sie bei der Installation des Deckels der Verteilerbox sicher, dass sich keine Fremdkörper zwischen dem Deckel der Verteilerbox und der Isolierung befinden und dass alle Befestigungen der Verteilerbox vorhanden sind. Fehlende oder gelockerte Schrauben können die Isolierung beeinträchtigen.</b>
	<b>Stellen Sie sicher, dass die Leistungskabel gerade aus den Klemmen führen und nicht an den scharfen Kanten der Kabeldurchführungen oder anderen scharfe Kanten scheuern, wodurch mit der Zeit die Kabelisolierung verschlissen werden könnte.</b>
	<b>Stellen Sie kein zusätzliches Gewicht auf dem Deckel (den Deckeln) der Verteilerbox ab.</b>

Die Hochspannungskabel der elektrischen Maschine werden an die Verteilerbox(en) der elektrischen Maschine angeschlossen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Bauteile der Hochspannungsverteilerbox.

1. Entfernen Sie die Abdeckung des Klemmenkastens.
2. Installieren Sie die Leistungskabel.
3. Bringen Sie die Abdeckung des Klemmenkastens wieder an.

## Installation

### Konstruktion der Hochspannungsverteilungsbaugruppe



1	Montageschrauben (12 Stk.) für die Abdeckung
2	Abdeckplatte der Verteilerbox
3	Dichtung der Abdeckplatte der Verteilerbox
4	Phasenanschlusspunkte (L1, L2, L3)
5	Klemmenleiste
6	Kabelverschraubungen (3 Stk.)

Die Position(en) der Verteilerbox(en) der elektrischen Maschine sind vorgegeben; die Verteilerboxen können nicht gedreht oder untereinander ausgetauscht werden.

### **Anschlussplan**

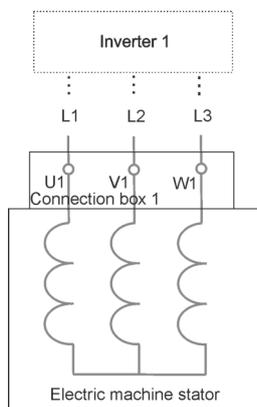
Die elektrischen Maschinen sind für eine Stromversorgung und Steuerung durch dreiphasigen Wechselstrom vorgesehen, den ein oder mehrere Wechselrichter bereitstellen. Die elektrische Maschine ist nicht für den direkten Netzanschluss geeignet.

Die Anzahl der Wechselrichter hängt vom Nennstrom der elektrischen Maschine und des Frequenzumrichters ab.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Anschlussdiagramm des Wechselrichters für eine elektrische Maschine mit der Option SINGLE (eine Verteilerbox, die ein Dreiphasen-System enthält).

## Installation

### Anschlussplan für Option SINGLE



### Montage der Kabelverschraubungen und Netzanschluss

	<b>Wenn Sie die empfohlenen Kabelschuhe nicht verwenden, wählen Sie Kabelschuhe aus, die einen Abstand von 10 mm zwischen jedem einzelnen Kabelschuh auf derselben Anschlussplatte lassen.</b>
	<b>Die Abbildungen sind schematisch und die tatsächlichen Komponenten können anders aussehen.</b>

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie abgeschirmte Leistungskabel an der elektrischen Maschine anbringen. Die empfohlenen Kabelverschraubungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Anweisungen zur Montage der Kabelverschraubungen sind außerdem im Kabelverschraubungskatalog von PFLITSCH auf <http://www.pflitsch.de> zu finden.

Verwenden Sie den richtigen Kabelverschraubungstyp für die verschiedenen Kabeldurchmesser. Diese sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

#### Alternative Kabelverschraubungen

Kabeldurchmesser		
Kabelverschraubung	35 mm <sup>2</sup>	50 mm <sup>2</sup>
Pflitsch blueglobe mstri225	x	x
Pflitsch blueglobe mstri232		x

#### Anzugsmomente für Blueglobe-Kabelverschraubungen

Metrisches Gewinde	Nenn Drehmoment
M10x1,0	3,0 Nm
M12x1,5	5,0 Nm
M16x1,5	8,0 Nm
M20x1,5	10,0 Nm
M25x1,5	15,0 Nm
M32x1,5	15,0 Nm
M40x1,5	20,0 Nm
M50x1,5	30,0 Nm

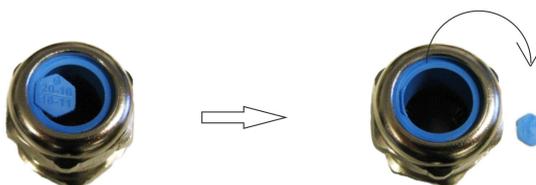
## Installation

### Anzugsmomente für Blueglobe-Kabelverschraubungen (Fortsetzung)

Metrisches Gewinde	Nennrehmoment
M63x1,5	35,0 Nm
M75x1,5	80,0 Nm
M85x2,0	100,0 Nm

- Entfernen Sie das kleine hexagonale Stück vom blueglobe-Dichteinsatz, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

*blueglobe-Dichtung*

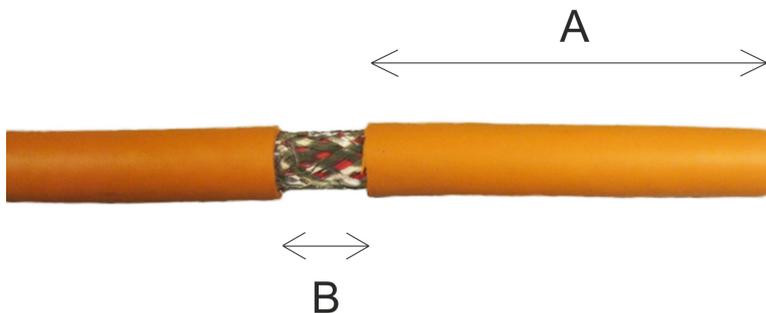


- Schneiden Sie den Kabelschirm in Abstand A vom Ende des Kabels ab, siehe nachfolgende Abbildung. Ziehen Sie den abgeschnittenen Teil der Schirms (Länge B beträgt 10 bis 15 mm) teilweise vom Kabel ab, wie in der Abbildung dargestellt. Der Abstand A hängt von der Länge des verwendeten Kabelschuhs ab. Messen Sie mit dem verwendeten Kabelschuh, und schneiden Sie auf die geeignete Länge.

	<b>Zwei Schichten Kupferband so am Kabel anbringen, dass der Abstand B abgedeckt ist. 3M™-Kupferfolienband 1181 oder Ähnliches verwenden.</b>
	<b>Der maximale Abstand zwischen dem Kupferband oder dem Schirmgeflecht des Kabels und dem Kabelschuh oder dem Leiter (je nachdem, welcher Abstand geringer ist) beträgt 10 mm.</b>
	<b>Entfernen Sie den Kabelschirm noch nicht vollständig, und schneiden Sie nicht den Geflechtschirm des Kabels durch!</b>

## Installation

*Kabelschirm auf Länge zuschneiden*



3. Schieben Sie das Kabel mit leicht drehenden Bewegungen in die Kabelverschraubung. Dadurch kann das Kabel leichter in die Feder innerhalb der Kabelverschraubung gelangen. Schieben Sie die Kabelverschraubung gegen den Schirm des Kabels, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

*Kabel in die Verschraubungsbaugruppe*



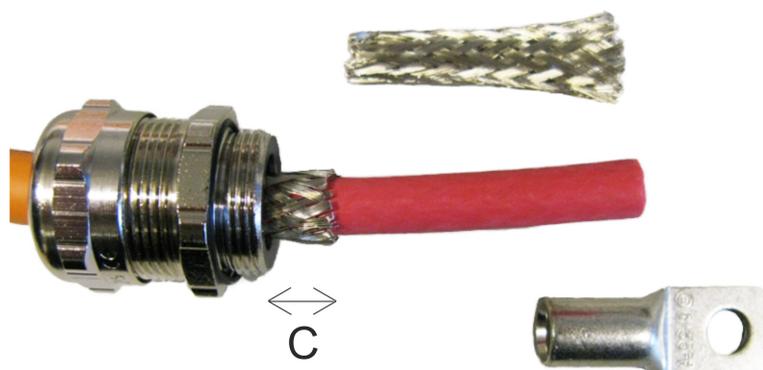
4. Wenn die Kabelverschraubung montiert ist, entfernen Sie das Schirmstück mit Länge A und schneiden Sie den Geflechtschirm (Abdeckung) 10 mm (Abstand C) vom unteren Ende der Verschraubung, wie in der Abbildung dargestellt.



**Stellen Sie sicher, dass die Feder der Kabelverschraubung am Kabelschirm (der mit Kupferband geschützt ist) anliegt, bevor Sie den Geflechtschirm abschneiden.**

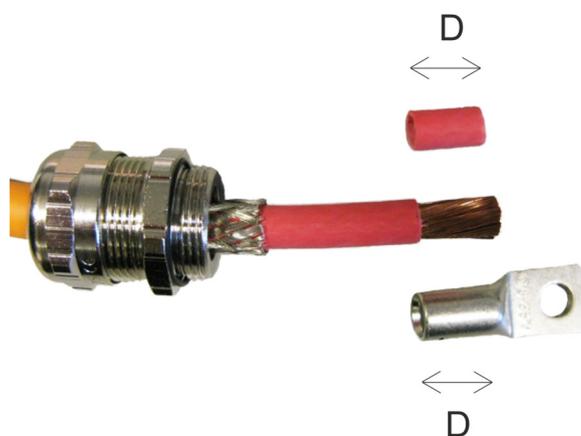
## Installation

*Geflechschirm abschneiden*



5. Schneiden Sie ein Stück mit Länge D des inneren Schirms ab, vgl. die nachstehende Abbildung *Inneren Schirm schneiden*. Die Länge D muss mit der Länge des Kabelschuhgehäuses übereinstimmen.

*Inneren Schirm schneiden*



6. Sicherstellen, dass die leitenden Stränge des Kabels vollständig frei von Silikon und anderen Verunreinigungen sind. Führen Sie das Kabel in das Kabelschuhgehäuse und crimpen Sie den Kabelschuh zweimal an verschiedenen Stellen. Siehe nachfolgende Abbildung.

## Installation

### Kabelschuh verbinden



7. Schneiden Sie ein Stück Schrumpfschlauch ab und schrumpfen Sie es über dem Kabelschuh und dem Geflechschirm, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Dies dient dazu, den Geflechschirm zu fixieren und für zusätzliche Isolierung zu sorgen.



**Der Schrumpfschlauch muss für einen Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis 150 °C ausgelegt sein. Es empfiehlt sich selbstklebender Schrumpfschlauch.**

### Schrumpfschlauch



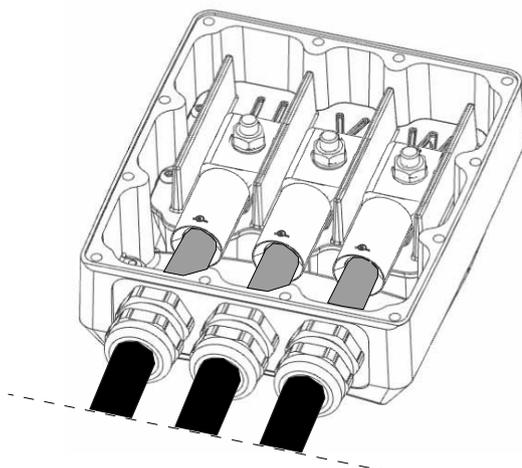
8. Führen Sie das Kabel durch die entsprechende Öffnung in der Verteilerbox und verbinden Sie den Kabelschuh mit dem Anschlusspunkt. Verwenden Sie eine Federscheibe zwischen Kabelschuh und Anschlussschraube oder -mutter. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel. Ziehen Sie die Verbindung noch nicht fest, um den korrekten Sitz der Kabelverschraubung sicherzustellen.



**Stellen Sie sicher, dass zwischen Kabelschuh und anderen metallischen Bauteilen, einschließlich des Kabelschirms, ein Luftspalt von mindestens 10 mm besteht. Wenn der Luftspalt kleiner ist, schützen Sie den Kabelschuh mit zusätzlichem Isolierungsschrumpfschlauch.**

## Installation

*Kabelschuhanschluss an der Verteilerbox (dies ist lediglich ein Beispiel, die Verteilerbox kann anders aussehen)*



9. Verschrauben Sie die Kabelverschraubung mit der Verteilerbox, wie in der vorstehenden Abbildung dargestellt. Ziehen Sie die Kabelverschraubung am Gehäuse der Kabelverschraubung fest. Siehe Kapitel [Anzugsmomente](#).



**Ziehen Sie die Kabelverschraubung am Gehäuse der Kabelverschraubung mit dem richtigen Anzugsmoment fest. Ziehen Sie dann die Kappe der Kabelverschraubung von Hand fest, wobei die Isolierung nicht aus der Verbindung austreten darf.**

10. Ziehen Sie den Kabelschuh fest. Das Anzugsmoment beträgt 15 Nm.
  11. Wiederholen Sie dieses Verfahren für die anderen Kabel.
  12. Stellen Sie sicher, dass die Reihenfolge der Phasenanschlüsse in der Verteilerbox korrekt ist, d. h., dass die zugehörigen Phasen zwischen Wechselrichter und Maschine verbunden sind (U, V, W entsprechen den Phasen L1, L2, L3).
  13. Schließen Sie die Verteilerbox. Ziehen Sie die Schrauben der Verteilerboxabdeckung fest. Siehe Kapitel [Anzugsmomente](#). *Verwenden Sie ein Schraubensicherungsmittel, das ein späteres Entfernen der Schrauben ermöglicht* (beispielsweise Loctite 221).
- Prüfen Sie die Erdung der Abschirmung des Leistungskabels, siehe Kapitel [Erdanschlüsse](#).

### Niederspannungsanschlüsse



**Die elektrische Maschine kann einen Niederspannungsstecker oder optional eine Niederspannungsverteilerbox (Option +LVB1) haben.**

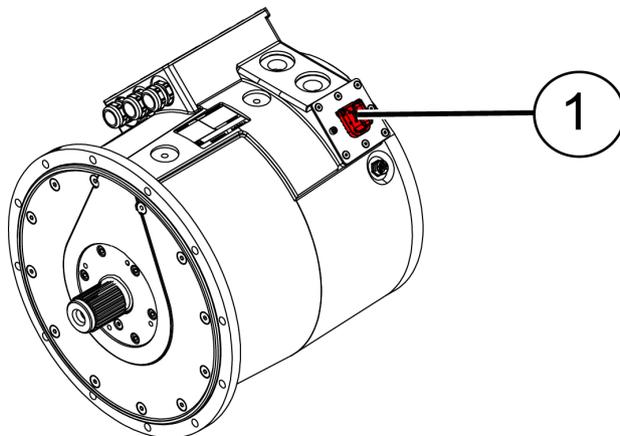
Die elektrische Maschine ist mit einer Steckverbindung oder einer Verteilerbox ausgestattet, über die sich die Daten der integrierten Temperatur- und Rotationssensoren (Resolver) der elektrischen Maschine auslesen lassen. Die Temperaturdaten stammen von PT100-Fühlern in den Statorwicklungen sowie in einigen Fällen in den Lagern. Informationen zu den Optionen der elektrischen Maschine sind dem Typenschild zu entnehmen: es gibt verschiedene Optionen und Sensoren, und nicht alle elektrischen Maschinen sind mit allen Sensoren ausgestattet. Weitere Informationen über Optionen finden Sie im Kapitel [Namenskonvention des Produkts](#) auf Seite 5.

## Installation

### Empfohlene Kabeltypen für Niederspannungsanschlüsse

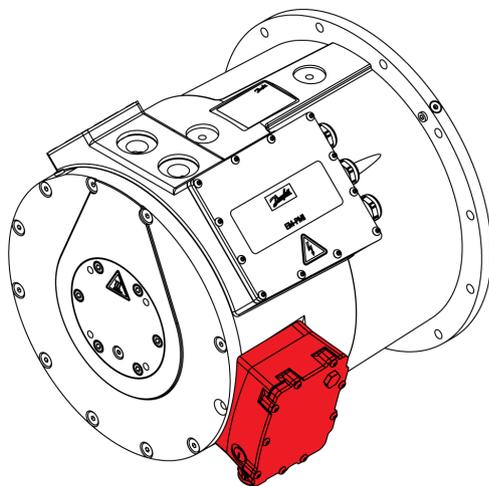
Anwendung	Kabeltyp
Resolver-Verdrahtung	Abgeschirmtes Kabel (verdrilltes Adernpaar)
Temperaturmessung (PT100)	Abgeschirmtes Kabel (verdrilltes Adernpaar)

### Niederspannungssteckverbinder



1	Niederspannungssteckverbinder
---	-------------------------------

### Niederspannungsverteilerbox (Option +LVB1)



### Angaben Niederspannungssteckverbinder

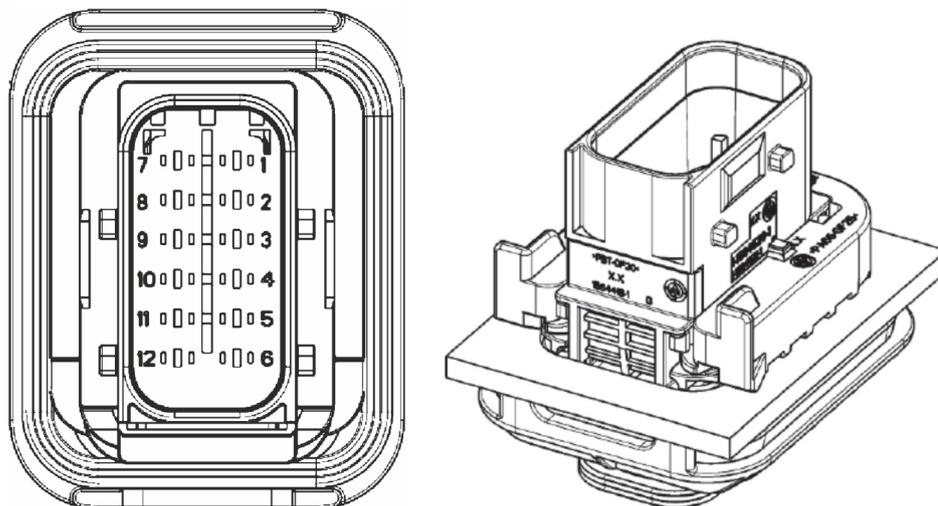
Die elektrische Maschine verfügt über eine Niederspannungssteckverbindung (Messsignal), die dazu dient, die Daten der integrierten Temperatur- und Rotationssensoren (Resolver) der elektrischen Maschine auszulesen. Optional kann der Steckverbinder durch eine Verteilerbox (Option +LVB1) ersetzt werden. Die Temperaturdaten stammen von PT100-Fühlern in den Statorwicklungen. Die gültige Pol-Konfiguration ist dem Typenschild zu entnehmen. Die Konfiguration für die Option zur Temperatur- und Resolver-Messung ist dem entsprechenden Feld auf dem Typenschild zu entnehmen. Die elektrische Maschine ist standardmäßig mit drei PT100-Fühlern in den Wicklungen ausgestattet.

Komponenten des Messanschlusses:

## Installation

- 12-poliger TE HDSCS für die Temperaturüberwachung
- Steckertyp: TE 115645201
- Kontakttyp des Steckverbinders: TE 9642703 (vergoldet)
- Typ der Gegenbuchse: TE 117036391
- Kontakt-Typ für Gegensteckverbinder: TE 12413813 (vergoldete Kontakte verwenden)

*Konfiguration der Kontakte der Steckverbindung TE 115645201*



### Standardkonfiguration der Kontakte

Kontakt	Beschreibung
1	-
2	-
3	-
4	Temperatur, PT100, Wicklungen
5	Temperatur, PT100, Wicklungen
6	Temperatur, PT100, Wicklungen
7	-
8	-
9	-
10	GND, Temperatur, PT100, Wicklungen (entspricht Kontakt 4 PT100)
11	GND, Temperatur, PT100, Wicklungen (entspricht Kontakt 5 PT100)
12	GND, Temperatur, PT100, Wicklungen (entspricht Kontakt 6 PT100)

### Konfiguration der Kontakte mit Resolver (RES1)

Kontakt	Beschreibung
1	Resolver, RES_COSN
2	Resolver, RES_SINN
3	Resolver, EXCN
4	Temperatur, PT100, Wicklungen
5	Temperatur, PT100, Wicklungen
6	Temperatur, PT100, Wicklungen

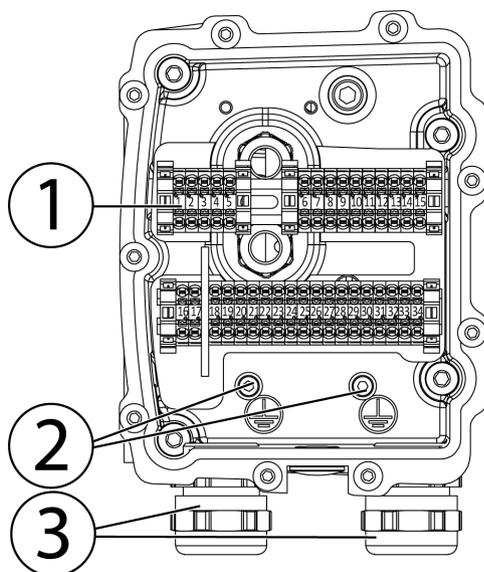
## Installation

Kontakt	Beschreibung
7	Resolver, RES_COSP
8	Resolver, RES_SINP
9	Resolver, EXCP
10	GND, Temperatur, PT100, Wicklungen (entspricht Kontakt 4 PT100)
11	GND, Temperatur, PT100, Wicklungen (entspricht Kontakt 5 PT100)
12	GND, Temperatur, PT100, Wicklungen (entspricht Kontakt 6 PT100)

Der abgeschirmte Messkabelschirm lässt sich an einen Niederspannungserdanschluss anschließen. Siehe Kapitel [Erdanschlüsse](#) auf Seite 47 für weitere Informationen.

### Angaben Niederspannungsverteilerbox

Niederspannungsverteilerbox



1	Klemmenleiste
2	Erdanschlüsse (M4)
3	Kabelverschraubungen M25

### Pol-Konfiguration der Niederspannungsanschlüsse (Option +LVB1)

POL	Beschreibung
1	Temperatur 1, PT100 (P), Wicklungen
2	Temperatur 1, PT100 (N), Wicklungen
3	Temperatur 2, PT100 (P), Wicklungen
4	Temperatur 2, PT100 (N), Wicklungen
5	Temperatur 3, PT100 (P), Wicklungen
6	Temperatur 3, PT100 (N), Wicklungen
7	Temperatur 4, PT100 (P), Wicklungen (Option +TEMP4)
8	Temperatur 4, PT100 (N), Wicklungen (Option +TEMP4)
9	Temperatur 5, PT100 (P), Wicklungen (Option +TEMP4)
10	Temperatur 5, PT100 (N), Wicklungen (Option +TEMP4)

## Installation

### Pol-Konfiguration der Niederspannungsanschlüsse (Option +LVB1) (Fortsetzung)

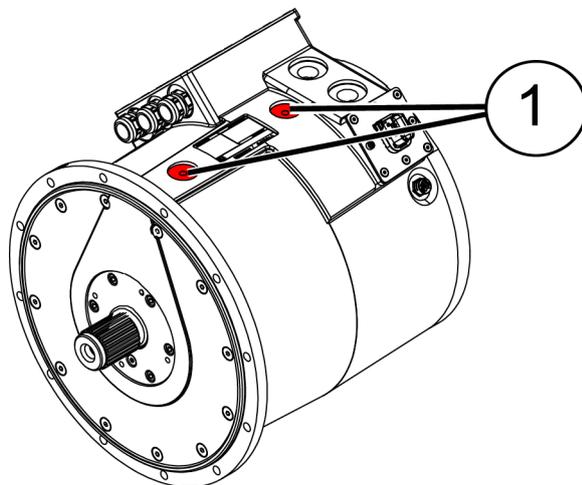
POL	Beschreibung
11	Temperatur 6, PT100 (P), Wicklungen (Option +TEMP4)
12	Temperatur 6, PT100 (N), Wicklungen (Option +TEMP4)
16	Heizgerät, Phase, 230 V <sub>AC</sub>
17	Heizgerät, neutral
↓	Heizgerät, Erdung/Schutzerde, M4-Schraube in der Verteilerbox
↓	Allgemeine Abschirmung, Erdung/Schutzerde, M4-Schraube in der Verteilerbox
18	Resolver, RES_COS_N, eingebaut, berührungslos
19	Resolver, RES_COS_P, eingebaut, berührungslos
20	Resolver, RES_SIN_N, eingebaut, berührungslos
21	Resolver, RES_SIN_P, eingebaut, berührungslos
22	Resolver, EXCN, eingebaut, berührungslos
23	Resolver, EXCP, eingebaut, berührungslos
entfällt	Lagertemperaturfühler an der Antriebsseite mit separatem Steckverbinder

### Erdanschlüsse

	<b>Erden Sie die elektrische Maschine am Gehäuse, um die ordnungsgemäße und sichere Funktion sicherzustellen.</b>
	<b>Erden Sie die Kabelschirme der Leistungskabel, um sicherzustellen, dass die elektrische Maschine ordnungsgemäß und sicher funktioniert.</b>
	<b>Erden Sie die Kabelschirme der Niederspannungskabel, um sicherzustellen, dass die elektrische Maschine ordnungsgemäß und sicher funktioniert.</b>
	<b>Es empfiehlt sich, die Erdung nach der Installation der elektrischen Maschine zu überprüfen, um sicherzustellen, dass die elektrische Maschine ordnungsgemäß geerdet ist.</b>
	<b>Die Erdanschlüsse am Rahmen der elektrischen Maschinen dienen der Schutzerdung; Signalkabel und Leistungskabelschirme verfügen über eigene Erdanschlüsse.</b>

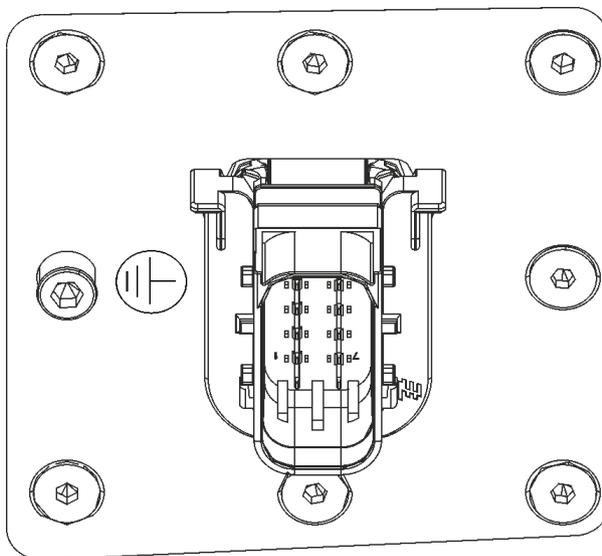
## Installation

### Erdanschluss des Maschinengehäuses, Schutzerdung



1	Erdanschlüsse
---	---------------

### Erdanschlüsse für Niederspannungskabel



### Überprüfung der Erdung des Leistungskabelschirms

Die Erdung der Leistungskabelschirme erfolgt über die Kabelverschraubungen zur Verteilerbox und weiter zum Gehäuse der elektrischen Maschine. Vergewissern Sie sich nach der Montage der Kabelverschraubung und der Installation der Leistungskabel sowie jederzeit bei Bedarf, dass die Erdanschlüsse korrekt sind.

1. Schließen Sie eine Klemme des Messgeräts an den Kabelschirm eines Leistungskabels an (an der Wechselrichter-Seite des Kabels).
2. Schließen Sie die andere Klemme des Messgeräts am Kabelschirm eines anderen Leistungskabels an. Sie können auch den Erdanschluss des Maschinengehäuses für die Messung verwenden.
3. Messen Sie den Widerstand zwischen den beiden Kabelschirmen oder zwischen dem Kabelschirm und dem Erdanschluss des Gehäuses.
4. Schließen Sie die Messgeräteklemmen an den Schirm eines anderen Leistungskabels an und wiederholen Sie die Messung, bis Sie alle Kabel gemessen haben.

### Prüfen der Erdung des Niederspannungskabelschirms (Messsignal)

## Installation

1. Schließen Sie eine Klemme des Messgeräts an den Niederspannungskabelschirm (am Nicht-Maschinen-Ende des Kabels) an.
2. Schließen Sie die andere Klemme des Messgeräts am Erdanschluss des Maschinengehäuses an.
3. Messen Sie den Widerstand zwischen dem Kabelschirm und dem Erdanschluss des Gehäuses.

### Anschlüsse der Stillstandsheizung

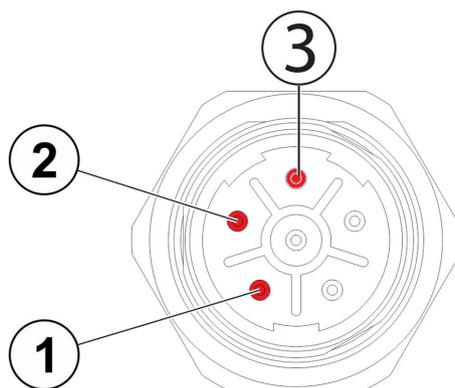
	<p><b>Schalten Sie die elektrische Maschine nicht während des Betriebs einer Stillstandsheizung ein.</b></p>
---	--

Wasser, das im Gehäuse der elektrischen Maschine kondensiert, kann zum Ausfall oder zur Korrosion der elektrischen Maschine führen. Dies ist häufig bei kühleren Temperaturen oder in Bereichen mit hoher Luftfeuchtigkeit der Fall, typischerweise in Meeresnähe, wenn die Maschine nicht verwendet wird.

Die elektrische Maschine lässt sich mit einer Stillstandsheizung ausstatten, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Die Stillstandsheizung (+HEAT1) oder Stillstandsheizungen (+HEAT2) sind werksseitig montiert. Das installierte Heizgerät darf nicht verwendet werden, wenn der Hauptschalter der elektrischen Maschine eingeschaltet ist oder die elektrische Maschine läuft.

Die installierte Stillstandsheizung muss an eine 230-V-AC-Stromversorgung angeschlossen sein. Der verwendete Heizgerätestecker ist der Steckverbinder HUMMEL Twilock, siehe nachfolgende Abbildung.

*Anschluss des Heizelements*



1	L
2	N
3	PE

Wenn die elektrische Maschine mit einer Stillstandsheizung ausgestattet ist, bei der Sie einen Fehler vermuten, wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Ansprechpartner.

Betrieb

	<p>Nur geschultes und qualifiziertes Personal, das mit den entsprechenden Sicherheitsanforderungen vertraut ist, darf die elektrische Maschine bedienen.</p>
	<p>Verwenden Sie die elektrische Maschine niemals ohne korrekt dimensioniertes und einwandfrei funktionierendes Kühlsystem. Um dauerhafte Schäden zu vermeiden, dürfen die maximale Betriebstemperatur, Stromstärke und Drehzahl der elektrischen Maschine nicht überschritten werden.</p>
	<p>Die Oberfläche der elektrischen Maschine kann heiß werden. Berühren Sie die elektrische Maschine nicht während des Betriebs.</p>
	<p>Einzugsgefahr! Berühren Sie die elektrische Maschine nicht während des Betriebs.</p>
	<p>Verwenden Sie die Stillstandsheizung, falls vorhanden, wenn die elektrische Maschine nicht in Betrieb ist. Dies verhindert Kondensation und eine mögliche Beschädigung der elektrischen Maschine.</p>
	<p>Tragen Sie in der Nähe der elektrischen Maschine die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.</p>
	<p>Vor der Installation der elektrischen Maschine sind die Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch zu lesen.</p>

## Betrieb

### Betriebsbedingungen

Die elektrische Maschine muss bestimmungsgemäß und innerhalb der folgenden vom Hersteller angegebenen Grenzwerte betrieben werden:

- Belastung.
- Kühlung.
- Drehzahlbereich.
- Service-Intervall.
- Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Feuchtigkeit.

Die elektrische Maschine ist für folgende Bedingungen ausgelegt:

- Grenzwerte für die Umgebungstemperatur: -40 °C bis +65 °C.
- Max. Höhe über dem Meeresspiegel: 1.000 m
- Maximale Kühlflüssigkeitstemperatur am Einlass des Kühlmittelkreises, siehe Produktdatenblatt.
- Bei der Kühlflüssigkeit muss es sich um ein Wasser-Glykol-Gemisch mit einem Glykolanteil von maximal 50 % handeln. Siehe Kapitel [Empfohlene Kühlmittel](#).

Wenn die Betriebsgrenzwerte der elektrischen Anlage überschritten werden, kontaktieren Sie bitte Ihren Danfoss-Ansprechpartner.

### Zustandsüberwachung während des Betriebs

	<p>Die elektrische Maschine ist während des Betriebs regelmäßig zu überwachen, um einen zuverlässigen Betrieb sicherzustellen und die vorgesehene Lebensdauer des Produkts zu erreichen.</p>
	<p>Wenn Sie Abweichungen vom Normalbetrieb feststellen, z. B. erhöhte Temperaturen, Geräusche oder Vibrationen, schalten Sie die elektrische Maschine ab. Ermitteln Sie die Ursache der Abweichung und reparieren Sie die elektrische Maschine. Siehe auch Kapitel <a href="#">Fehlersuche und -behebung</a> auf Seite 62.</p>
	<p>Die maximal zulässige Wicklungstemperatur der elektrischen Maschine ist auf dem Typenschild und im Datenblatt angegeben.</p>

### Empfohlene Schmiermittel

	<p><b>Unterschiedliche Schmierfette nicht mischen!</b></p>
--	--

Dauergeschmierte Lager benötigen während ihrer gesamten Lebensdauer keine Nachschmierung. Nachschmierbare Lager (Option BHS) sind regelmäßig zu schmieren. Hierzu sind weitere Informationen im Kapitel [Lager und Schmierung](#) auf Seite 56 enthalten.

Der empfohlene Schmierfett-Typ für die Maschinenlager ist SKF LGHP-2 oder ein vergleichbares Produkt. LGHP-2 ist ein Hochleistungs- und Hochtemperaturschmierfett für Lager. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt <http://www.skf.com/>.

## Betrieb

### Empfohlene Kühlmittel

	<b>Ethylenglykol ist ein toxisches Mittel. Vermeiden Sie Kontakt mit dem Kühlmittel.</b>
	<b>Kupferionenkonzentration von mehr als ca. 0,06 ppm verursachen <i>Kupfer-induzierte Lochfraßkorrosion</i>. Keine Kupferkomponenten im Kühlsystem verwenden.</b>
	<b>Für das Kühlmittel werden Hartrohre aus Metall anstelle von Weichrohren wie Gummischläuchen empfohlen.</b>
	<b>Tragen Sie bei Arbeiten mit Kühlmittel die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.</b>

Die elektrischen Maschinen sind für den Betrieb mit einem wasserbasierten Kühlmittel vorgesehen. Gewöhnliches Wasser mit einem geeigneten Korrosionsinhibitor ist zulässig, beispielsweise 50 % Wasser und 50 % Glykol-Kühlmittel.

Glykol-Kühlmitteloptionen:

- Ethylenglykol-basiertes Glysantin<sup>®</sup> G48<sup>®</sup> (enthält auch Korrosionsinhibitoren).
- Propylenglykol-basierte Kühlmittel, wie Splash<sup>®</sup> RV&Marine Antifreeze.

### Notbetrieb

Die elektrische Maschine muss innerhalb der Betriebsgrenzwerte und unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen betrieben werden. Sie kann jedoch mit einigen Einschränkungen in den folgenden Fehler-/Notfallsituationen verwendet werden.

#### Ausfall der Kühlung der elektrischen Maschine

Das Kühlsystem kann aufgrund von Ablagerungen (Sedimenten) ausfallen, die sich in den Leitungen des Kühlsystems ansammeln. Versuchen Sie, eventuelle Verstopfungen zu beseitigen, indem Sie die Richtung des Kühlmitteldurchflusses ändern. Siehe auch Kapitel [Wartung des Kühlsystems](#).

Wenn die Kühlung der elektrischen Maschine ausfällt, ist ein eingeschränkter Betrieb auch ohne Kühlmitteldurchfluss weiterhin möglich. Die Betriebsdrehzahl ist auf die Hälfte (1/2) der Nenndrehzahl zu begrenzen und es dürfen maximal 20 % des Nenndrehmoments verwendet werden. In einem solchen Fall darf die elektrische Maschine maximal eine Stunde lang weiter betrieben werden. Reparieren Sie das Kühlsystem so schnell wie möglich. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Danfoss-Ansprechpartner.

#### Ausfall der Temperaturmessung der elektrischen Maschine

Die PT100-Fühler in den Wicklungen der elektrischen Maschine messen die Betriebstemperatur der Maschine. Die Temperatursignale lassen sich über den Messanschluss der elektrischen Maschine auslesen und beispielsweise mit den Temperaturüberwachungskontakt des Wechselrichters verbinden. Fällt ein Fühler für die Temperaturmessung in der elektrischen Maschine aus, kann ein zusätzlicher Fühler PT100 nahe dem Ende der Wicklungen an der Öffnung des Niederspannungssteckers (Messsignal) angebracht werden.

## Betrieb

1. Entfernen Sie den Niederspannungsstecker (Messsignal) vom Gehäuse der elektrischen Maschine. Achten Sie darauf, Kabel und Verbindungen nicht zu beschädigen.
2. Befestigen Sie einen zusätzlichen Temperaturfühler PT100 (mit Klebstoff) nahe dem Ende der Wicklungen an der Öffnung. Verwenden Sie Kunstharz/Klebstoff, der für die entsprechenden Temperaturen geeignet ist (Temperaturklasse auf dem Typenschild, Klasse F/155 °C).
3. Schließen Sie den Fühler PT100 an den Niederspannungsstecker an (ersetzen Sie den Anschluss des ausgefallenen Fühlers durch den neuen Anschluss).
4. Bringen Sie den Niederspannungsstecker wieder an.

Beim Ablesen der Temperaturwerte (Widerstand) des zusätzlichen Fühlers addieren Sie +15 °C zum gemessenen Wert. Dies ergibt eine präzisere Schätzung der Innentemperatur der elektrischen Maschine. Im Fall eines Ausfalls der Temperaturmessung und der Verwendung eines zusätzlichen Temperaturfühlers tauschen Sie die elektrische Maschine so schnell wie möglich, spätestens aber nach zwei Monaten aus.

### **Danfoss Service Kontaktinformationen**

Wenden Sie sich an den Danfoss Service unter <https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb> oder senden Sie eine E-Mail an [editron.service@danfoss.com](mailto:editron.service@danfoss.com).

## Wartung

Dieses Kapitel enthält notwendige Informationen für das qualifizierte und geschulte Personal, um regelmäßige Wartungsarbeiten durchzuführen.

	<b>Elektrische Maschine nicht demontieren. Es dürfen nur die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.</b>
	<b>Nur geschultes und qualifiziertes Personal, das mit den entsprechenden Sicherheitsanforderungen vertraut ist, darf Wartungsarbeiten an der elektrischen Maschine ausführen.</b>
	<b>Gefahr eines Stromschlags, wenn die Verteilerbox geöffnet ist. Die Stillstandsheizung kann mit der Spannungsversorgung verbunden sein.</b>
    	<b>Tragen Sie in der Nähe der elektrischen Maschine die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.</b>
	<b>Lesen Sie die Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch, bevor Sie mit den Arbeiten an der elektrischen Maschine beginnen. Zur Sicherstellung eines sicheren und zuverlässigen Betriebs der elektrischen Maschine die Wartungsanweisungen befolgen.</b>

## Regelmäßige Wartung

	<b>Überprüfen Sie die elektrische Maschine in regelmäßigen Abständen. Verwenden Sie <a href="#">Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung</a> auf Seite 67.</b>
---	--

## Wartung



**Versuchen Sie niemals, Bolzen oder Schrauben anzuziehen, die nicht in diesem Benutzerhandbuch behandelt werden und die für die regulären Installations- und Wartungsverfahren nicht erforderlich sind. Die Dichtung der Schrauben und Bolzen kann brechen.**

Eine korrekte Überwachung und Wartung der elektrischen Maschine gewährleistet den zuverlässigen Betrieb und die vorgesehene Lebensdauer der elektrischen Maschine.

### Wartungszeitplan

Objekt		Prüfung/Aufgabe	Wöchentlich	Monatlich	Jährlich
Allgemeine Konstruktion	Betrieb	Geräusche, Vibrationen. Bei einem deutlichen Anstieg wenden Sie sich an Danfoss.	X		
	Montage	Anzugsmoment der Schrauben. Ziehen Sie die Schrauben bei Bedarf auf das erforderliche Anzugsmoment fest. Dies gilt für alle in diesem Benutzerhandbuch behandelten Schrauben. Siehe Kapitel <i>Anzugsmomente</i> .			X
	Lager	Prüfen Sie, ob ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen zu hören sind. Ist dies der Fall, wenden Sie sich an Danfoss.			X
	Gehäuse und angeschlossene Teile	Prüfen Sie die Sauberkeit. Bei Bedarf reinigen. Siehe Kapitel <i>Reinigung</i> .		X	
	Wellendichtungen	Auf Verschleiß prüfen. Falls notwendig, austauschen.			X
Elektrik	Kabel	Verschleiß der Kabel. Falls notwendig, austauschen.		X	
	Elektrische Anschlüsse	Anschlüsse prüfen. Sicherstellen, dass die Kabelverschraubungen mit dem ordnungsgemäßen Anzugsmoment angezogen sind. Siehe Kapitel <i>Anzugsmomente</i> .			X
	Erdungen	Erdungen prüfen. Sicherstellen, dass der Anschlusswiderstand korrekt ist. Falls notwendig, neu anschließen.			X
	Stillstandsheizung	Anschlüsse und Widerstand der Stillstandsheizung prüfen, wenn diese Option installiert ist. Bei Bedarf wenden Sie sich an Danfoss.			X
Kühlsystem	Betrieb	Funktionsfähigkeit. Das Kühlsystem funktioniert wie vorgesehen.	X		
	Dichtheit von Rohrleitungen und Anschlüssen	Keine Leckagen erkennbar. Im Fall von Leckagen die Anschlüsse anziehen oder Teile austauschen.		X	
	Entlüftungsstopfen	Sauberkeit. Bei Bedarf reinigen. Siehe Kapitel <i>Reinigung</i> .		X	
	Kühlmitteldurchfluss	Durchflussrichtung des Kühlmittels. Es wird empfohlen, die Richtung des Kühlmittelflusses zu ändern, indem die Anschlüsse oder die Flussrichtung der Pumpe geändert werden. Siehe Kapitel <i>Wartung des Kühlsystems</i> .			X
	Kühlmittelqualität	Kühlmittel entspricht den Vorgaben. Verwendung des richtigen Glykols, Wasser-Glykol-Mischverhältnis ist korrekt. Bei Bedarf auffüllen. Siehe Kapitel <i>Wartung des Kühlsystems</i> .			X
Schmierung	Nachschmierung (Option +BHS)	Je nach Nutzung nachschmieren (siehe Kapitel <i>Lager und Schmierung</i> ), wenn die Option installiert ist. Das maximale Nachschmierintervall beträgt sechs Monate.		X	

## Reinigung



**Die wasserdichten Belüftungsstopfen niemals öffnen oder entfernen. Nur von außen reinigen.**

## Wartung



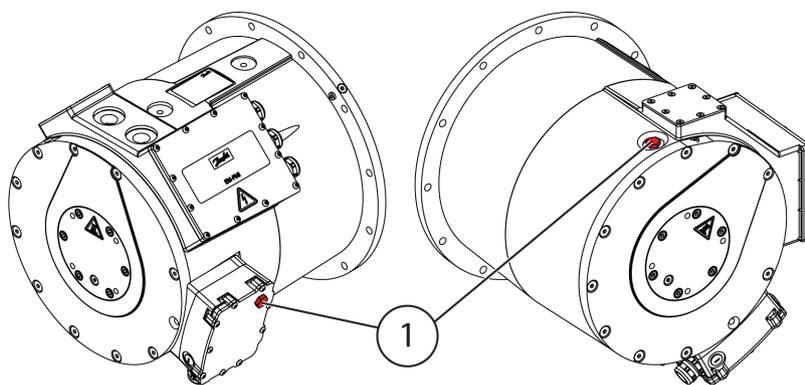
Wenn die elektrische Maschine nicht den Anweisungen entsprechend gereinigt wird und Wasser in die elektrische Maschine eindringt, besteht die Gefahr eines Stromschlags.

Halten Sie die elektrische Maschine sauber. Verwenden Sie zur Reinigung ein nicht scheuerndes und nicht korrosives Reinigungsprodukt.

Vergewissern Sie sich, dass das Reinigungsmittel für Aluminium verwendet werden darf.

Wenn Sie die elektrische Maschine mit einem Hochdruckreiniger reinigen, achten Sie darauf, den Sprühstrahl nicht direkt auf die Dichtungen zu richten.

### Entlüftungstopfen



1	Entlüftungstopfen
---	-------------------

## Lager und Schmierung

### Nachschmierbare Lager

	Die nachschmierbaren Lager müssen regelmäßig geschmiert werden. Befolgen Sie die Nachschmierintervalle und -anweisungen in diesem Kapitel.
	Schmierfett kann Hautirritationen und Augenentzündungen verursachen. Treffen Sie alle Sicherheitsvorkehrungen, die vom Hersteller des Schmierfetts vorgegeben werden.
	Stellen Sie sicher, dass die automatische Schmierung und die Ölschmierung nach dem Start der elektrischen Maschine ordnungsgemäß funktionieren.
	Der Lagertyp der elektrischen Maschine ist dem Typenschild der elektrischen Maschine zu entnehmen.

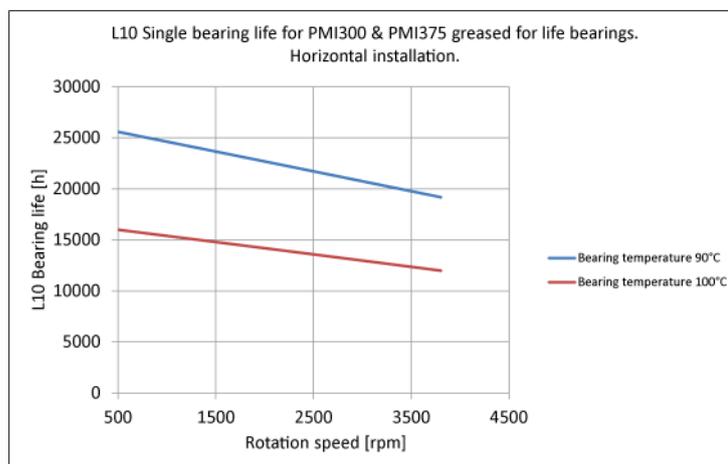
## Wartung



**Es wird empfohlen, eine Rohrleitung für das aus der elektrischen Maschine austretende Fett vorzusehen. Die Fettaustrittsöffnung befindet sich oft an einer ungünstigen Stelle, wenn die elektrische Maschine installiert wird.**

Die mechanische Lagerlebensdauer (nachschiebbarer Lager) der elektrischen Maschine ist unten dargestellt. Diese hängt von der Betriebstemperatur der Lager und der Drehzahl ab.

*Elektrische Maschine mit Option nachschmierbarer Lager*



Der Ausdruck  $L_{10}$  bei den Angaben zur Lagerlebensdauer ist die Standardbezeichnung für die Lebensdauer und gibt den Zeitraum an, nach dessen Ablauf 90 % der Lager weiterhin zuverlässig funktionieren. Nachschmierbare Lager (Option +BHS) erfordern regelmäßige Schmierung. Dies beruht auf der begrenzten Lebensdauer des Schmiermittels (Schmierfett) unter Betriebsbedingungen; dieser Zeitraum ist kürzer als die eigentliche Lebensdauer der Lager.

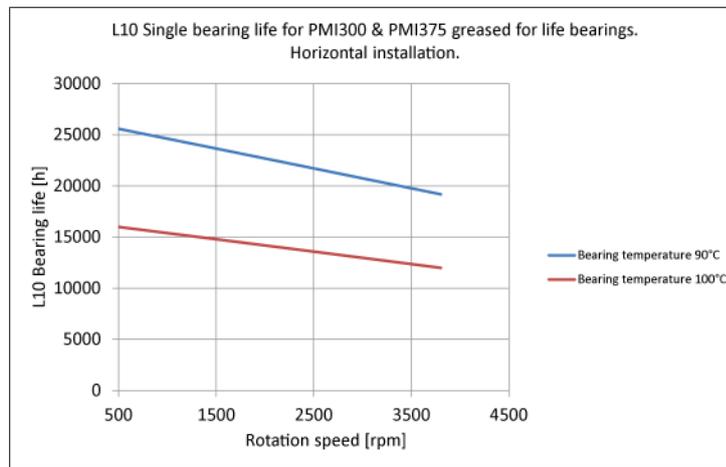
### Option dauergeschmierte Lager (BGL)

Dauergeschmierte Lager (Option BGL) benötigen während ihrer Lebensdauer keine Nachschmierung.

Die Lebensdauer des Lagers hängt von der Einbauposition der elektrischen Maschine ab. Die Lebensdauer hängt außerdem auch von der Drehzahl der elektrischen Maschine und der Temperatur des Lagers ab. Die Lagerlebensdauer ergibt sich aus der mechanischen Lagerlebensdauer und der Lebensdauer des Lagerschmierfetts und ist in den nachfolgenden Abbildungen für die horizontale und die vertikale Montage dargestellt.

## Wartung

### Lebensdauer der Lager mit dauerhaft geschmierten Lagern, horizontale Montage



### Lebensdauer der Lager mit dauerhaft geschmierten Lagern, vertikale Montage



Der Ausdruck  $L_{10}$  bei den Angaben zur Lagerlebensdauer ist die Standardbezeichnung der Lebensdauer und steht für den Zeitraum, nach dessen Ablauf 90 % der Lager weiterhin ausreichend geschmiert sind und zuverlässig funktionieren.



**Die Angaben zur Lagerlebensdauer und zur Lebensdauer des Lagerschmiermittels sind lediglich Näherungswerte. Die Lagerlebensdauer und die Lebensdauer des Lagerschmiermittels in den Anwendungen der Kunden können abweichen. Danfoss ist für die tatsächliche Lagerlebensdauer im praktischen Einsatz nicht verantwortlich. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.**

### Nachschmieren von Lagern



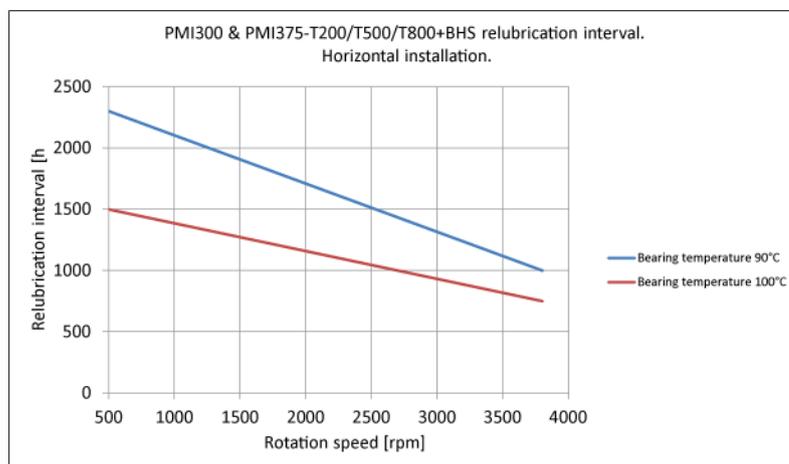
**Achten Sie auf rotierende Teile. Berühren Sie die elektrische Maschine nicht während des Betriebs.**

## Wartung

	<p>Die Oberfläche der elektrischen Maschine kann heiß sein. Tragen Sie bei Arbeiten an der elektrischen Maschine Schutzausrüstung (hitzebeständige Handschuhe).</p>
	<p>Die Angaben zur Lagerlebensdauer und zur Lebensdauer des Lagerschmiermittels sind lediglich Schätzungen, um eine ungefähre Vorstellung zu geben. Die Lagerlebensdauer und die Lebensdauer des Lagerschmiermittels in den Anwendungen der Kunden können abweichen. Danfoss ist für die tatsächliche Lagerlebensdauer im praktischen Einsatz nicht verantwortlich. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Danfoss-Ansprechpartner.</p>
	<p>Das maximale Nachschmierintervall im Betrieb beträgt sechs Monate. Die Menge an Schmierfett beträgt pro Nachschmierung 20 g.</p>

Das Nachschmierintervall hängt von der verwendeten Drehzahl und der Lagertemperatur ab. Sie finden die Intervalle in der nachfolgenden Abbildung. Die unterschiedlichen Kurven stehen für die verschiedenen Lagertemperaturen. Je höher die Temperatur und je höher die Drehzahl, desto kürzer ist das Nachschmierintervall.

*Nachschmierintervall der Maschine (Option BHS) im Verhältnis zu Drehzahl und Lagertemperatur*



	<p>Weitere Informationen zur Position der Schmiernippel und der Austrittsöffnungen für das Schmierfett sind dem Kapitel <a href="#">Anschlüsse und Schnittstellen</a> auf Seite 16 zu entnehmen.</p>
--	--

Nachschmieren von Lagern:

	<p>Es ist normal, wenn kein Fett aus der elektrischen Maschine austritt. Dies liegt daran, dass die Hohlräume in der elektrischen Maschine eine große Menge Schmierfett aufnehmen können.</p>
--	---

1. Stellen Sie sicher, dass die elektrische Maschine ihre Betriebstemperatur erreicht hat.
2. Entfernen Sie die Stopfen von den Austrittsöffnungen des Schmierfetts.
3. Öffnen Sie die Stopfen der Schmiernippel.

## Wartung

4. Verwenden Sie einen Schmierkolben, um die angegebene Menge Schmierfett in den Schmiernippel einzubringen.
5. Lassen Sie die elektrische Maschine nach Möglichkeit eine Stunde laufen, bis das alte Fett ausgetreten ist.
6. Bringen Sie die Stopfen auf den Schmiernippeln und den Austrittsöffnungen für das Schmierfett wieder an.

## Wartung des Kühlsystems

Das Kühlsystem der elektrischen Maschine erfordert bestimmte regelmäßige Wartungsmaßnahmen.

Es wird empfohlen, die Richtung des Kühlmitteldurchflusses jährlich zu ändern. Dies erfolgt durch Ändern der Reihenfolge der Kühlflüssigkeitsanschlüsse oder durch Ändern der Pumprichtung des Kühlmittels. Die Änderung der Richtung des Kühlmitteldurchflusses soll verhindern, dass sich mögliche Ablagerungen (Sedimente) im Kühlsystem bilden.

Die Qualität des Kühlmittels ist jährlich zu überprüfen. Das Mischungsverhältnis von Wasser und Glykol sowie die Art des Glykols müssen den Vorgaben entsprechen. Siehe Kapitel [Empfohlene Kühlmittel](#).

## Demontage



**Stellen Sie sicher, dass die Anschlusskonstruktion nicht beschädigt ist. Reißen Sie nicht an Bohrungen und verwenden Sie keine Flachkopfschrauben oder Stangen, um die elektrische Maschine von der Anschlusskonstruktion zu trennen.**

Zur Demontage der elektrischen Maschine führen Sie folgende Schritte aus:

- 1.** Bereiten Sie die elektrische Maschine für das Anheben vor. Weitere Informationen sind Kapitel [Anheben](#) auf Seite 26 zu entnehmen. Sichern Sie die elektrische Maschine bei der Demontage mit Hebegurten.
- 2.** Montageschrauben lösen. Weitere Informationen sind Kapitel [Montage der elektrischen Maschine](#) auf Seite 33 zu entnehmen.
- 3.** Wenn Kraft erforderlich ist, verwenden Sie die Bohrungen an der Antriebsseite, um die elektrische Maschine von der Anschlusskonstruktion zu lösen, oder verwenden Sie eine andere Methode, bei der die elektrische Maschine nicht beschädigt wird.
- 4.** Heben Sie die elektrische Maschine ab. Stützen Sie die elektrische Maschine beim Anheben ab.

## Fehlersuche und -behebung

Beim Betrieb der elektrischen Maschine können verschiedene Schwierigkeiten auftreten. Mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Wenn die Situation auftritt, sollte sie so schnell wie möglich behoben werden. Diese Anweisungen decken nicht alle Details oder Variationen der Ausrüstung ab und liefern ebenfalls keine Informationen zu allen möglichen Szenarien in Verbindung mit Installation, Betrieb oder Wartung.

Wenden Sie sich für weitere Informationen an den Danfoss Service unter <https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb> oder senden Sie eine E-Mail an [editron.service@danfoss.com](mailto:editron.service@danfoss.com).

### Diagramm zur Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Übermäßige Vibrationen, Geräusche	Asymmetrie bei der angeschlossenen elektrischen Maschine oder den Antriebsstrangkomponenten.	Prüfen Sie, ob Stellglied und Antriebsstrangkomponenten ausbalanciert und korrekt installiert sind.
	Fehlausrichtung zwischen elektrischer Maschine und verwendetem Gerät.	Prüfen Sie Anschlüsse und Kupplungen.
	Befestigungsschrauben sind locker.	Schrauben ersetzen oder anziehen.
	Abstand bei der Verzahnung.	Verzahnung überprüfen.
	Asymmetrie bei der elektrischen Maschine.	Danfoss kontaktieren.
	Partikel im Inneren der elektrischen Maschine.	
	Lagerschaden.	
	Unzureichende Schmierung (elektrische Maschine mit Option BHS).	Lager schmieren. Siehe Kapitel <a href="#">Lager und Schmierung</a> . Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.
Anstieg der Lagertemperatur	Unzureichende Schmierung (elektrische Maschine mit Option BHS).	Lager schmieren. Siehe Kapitel <a href="#">Lager und Schmierung</a> .
	Zu viel Fett am Lagergehäuse (elektrische Maschine mit Option +BHS).	Auslassventil für Schmierfett öffnen und Maschine zehn Minuten lang laufen lassen. Verhärtetes Fett aus dem Auslasskanal für das Schmierfett bei Bedarf mit einer Bürste entfernen.
	Falsches Lagerschmierfett.	Sicherstellen, dass der richtige Schmierfett-Typ verwendet wurde.
	Falsche radiale Lippendichtung.	Sicherstellen, dass der richtige Typ der radialen Lippendichtung verwendet wurde.
	Überlastete Lager.	Sicherstellen, dass das System keine übermäßige Kraft oder Vibrationen auf die Maschinenlager ausübt.
	Lagerschaden.	Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.
Überhitzung der elektrischen Maschine	Überlastung.	Last reduzieren. Modellbeschreibung und Typenschild der elektrischen Maschine überprüfen; Grenzwerte des Wechselrichters überprüfen.
	Ausfall des Kühlsystems.	Unversehrtheit, Durchfluss und Temperatur des Kühlsystems prüfen. Richtung des Kühlmitteldurchflusses ändern, um eventuell angesammelte Ablagerungen aus dem Kühlsystem zu spülen. Siehe Kapitel <a href="#">Notbetrieb</a> .
	Leckage im Kühlsystem.	Kühlkreis und Anschlüsse des Kühlsystems prüfen.
	Feststoffe im Inneren des Kühlkanals der Maschine.	Versuchen, die Kanäle durch mehrfaches stoßartiges Durchströmen mit Kühlwasser zu öffnen. Danfoss kontaktieren.
	Falsche Maschinenparameter im Wechselrichter.	Maschinenparameter des Wechselrichters prüfen und ggf. korrigieren.
	Wicklungskurzschluss.	Elektrische Maschine austauschen.

## Fehlersuche und -behebung

Diagramm zur Fehlersuche und -behebung (Fortsetzung)

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Erhebliche Schmiermittelleckage	Verschlossene radiale Lippendichtung.	Danfoss kontaktieren.
	Verstopfter Schmierfettauslasskanal.	Verhärtetes Fett aus dem Auslasskanal für das Schmierfett bei Bedarf mit einer Bürste entfernen.
Elektrische Maschine funktioniert nicht korrekt oder die Leistung ist schlecht	Falsche Parameter der elektrischen Maschine im Wechselrichter.	Parameter der elektrischen Maschine des Wechselrichter prüfen und ggf. korrigieren.
	Entmagnetisierung der Magnete aufgrund von Überhitzung.	Wicklungswiderstand messen, siehe Herstellerdaten. Elektrische Maschine bei Bedarf austauschen.
	Lagerausfall.	Lager, Schmierung und Zustände prüfen.
	Isolationsfehler.	Isolationswiderstand messen, siehe Herstellerangaben. Siehe Kapitel <a href="#">Prüfung des Isolationswiderstands</a> . Elektrische Maschine bei Bedarf ersetzen.
Ausfall der Stillstandsheizung	Das Heizgerät ist defekt.	Widerstand des Heizelements messen. Siehe Kapitel <a href="#">Anschlüsse der Stillstandsheizung</a> auf Seite 49. Wenn das Heizgerät fehlerhaft ist, Danfoss kontaktieren.
Temperaturmessungsfehler	Der Fühler PT100 ist defekt.	Widerstand des Fühlers PT100 messen, siehe Kapitel <a href="#">Niederspannungsanschlüsse</a> . Wenn der Fühler defekt ist, Signal über einen anderen Fühler auslesen. Danfoss kontaktieren. Siehe Kapitel <a href="#">Notbetrieb</a> .

## Kundendienst

### Servicerichtlinie

Wartung und Service der elektrischen Maschine beschränken sich auf die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Verfahren.

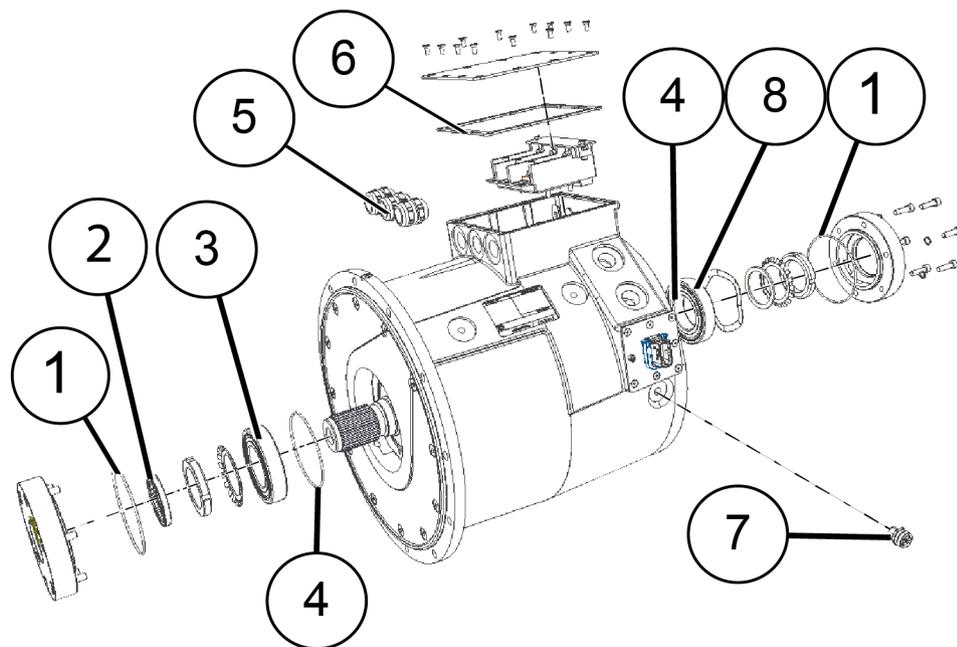
Wenn für die elektrische Maschine Ersatzteile verfügbar sind, sind diese in Kapitel [Ersatzteile](#) auf Seite 64 aufgeführt.

Weitere Informationen erhalten Sie unter <https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb> oder senden Sie eine E-Mail an [editron.service@danfoss.com](mailto:editron.service@danfoss.com).

### Ersatzteile

Die empfohlenen Ersatzteile sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Die Menge gibt die Anzahl der Komponenten in einer einzelnen elektrischen Maschine an. Nicht in diesem Benutzerhandbuch erläuterte Wartungsverfahren erfordern spezielle Werkzeuge und Anleitungen. Um sich darüber zu informieren und diese zu erwerben, wenden Sie sich an Danfoss.

*Empfohlene Ersatzteile*



Teilenummer	Artikelnummer (Bestellnr.)	Menge	Beschreibung	Typ
1	10591	1	Dichtung, O-Ring	107 X 2,5 NBR70
2	10973	1	Radiale Lippendichtung, Antriebsseite	50 x 65 x 8 FKM, TRELLEBORG, TREA00500-VCBVR
3	10323	1	Lager, Antriebsseite, Rillenkugellager (nicht isoliert an	SKF 6211 2RS1 C3 WT

## Kundendienst

Teilenummer	Artikelnummer (Bestellnr.)	Menge	Beschreibung	Typ
			Antriebsseite, Optionen B10, BGL)	
4	10324	1	Dichtung, O-Ring	99,1 X 2,4 NBR70
5	10730	1	Kabelverschraubung (Leistungsanschlüsse)	M25 X 1,5,BG225MSTRI PFLITSCH
6	10348	1	Dichtung der Abdeckplatte der Verteilerbox	-
7	10358	1	Entlüftungsstopfen	PMF 100444 Metal Vent
8	10323	1	Lager, Nicht-Antriebsseite, Rillenkugellager (nicht isoliert an Nicht-Antriebsseite, Optionen B10, BGL)	SKF 6211 2RS1 C3 WT

## **Entsorgung**

Entsorgen Sie die elektrische Maschine und alle zugehörigen Bauteile entsprechend den vor Ort geltenden Bestimmungen und Vorschriften.

## Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung

Checkliste für die Installation der elektrischen Maschine

Datum:

Informationen zur elektrischen Maschine und Kundeninformationen

<b>Kunde:</b>	<b>Typ der elektrischen Maschine (entsprechend dem Typenschild):</b>
<b>Kundenreferenz:</b>	<b>Seriennummer der elektrischen Maschine:</b>
<b>Servicereferenz:</b>	<b>Datum der Installation:</b>

N/A = Verfahren nicht anwendbar PASS = Verfahren erfolgreich FAIL = Verfahren fehlgeschlagen

Checkliste vor der Installation

	Genehmigung	N/A	PASS	FAIL
<b>Allgemeines</b>				
Typ der elektrischen Maschine ist richtig		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Maschine ist unbeschädigt		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfung des Isolationswiderstands (Der Referenzwert von 150 MΩ darf bei einer Referenzumgebungstemperatur von 25 °C (gemessen mit 500 V <sub>DC</sub> / 1 min Megger) nicht überschritten werden)	>150 MΩ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umgebungsbedingungen entsprechen den Vorgaben (siehe Datenblatt)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Mechanische Installation</b>				
Tragkonstruktion wie erforderlich		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wellenausrichtung entspricht den Vorgaben (siehe Kapitel „Wellenausrichtung und -last“).		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schraubenanzugsmoment für Befestigung an Antriebsseite	40 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schraubenanzugsmoment für Befestigung an Nicht-Antriebsseite	30 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kühlkreislauf angeschlossen, Kühlmittel fließt		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Verwendetes Kühlmittel:</b>				
<b>Stromanschlüsse</b>				
Kabelverschraubungsmontage entspricht den Vorgaben (Kabelverschraubung zu Kabeln), mit korrektem Kabeldurchmesser		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabelschuh-Luftkappe (an metallische Strukturen)	≥10 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzugsmoment Kabelverschraubung (zur Verteilerbox)	15 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung

### Checkliste vor der Installation (Fortsetzung)

	Genehmigung	N/A	PASS	FAIL
Anzugsmoment Kabelschuh (zur Sammelschiene)	13 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Reihenfolge der Phasenanschlüsse ist korrekt (U, V, W - > L1, L2, L3)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzugsmoment Schrauben Verteilerboxabdeckung	4 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Erdung</b>				
Erdung des elektrischen Maschinengehäuses angeschlossen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erdung des Niederspannungskabelschirms angeschlossen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Widerstände des Leistungskabelschirmanschlusses an Masse (elektrisches Maschinengehäuse) gemessen und zulässig		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Widerstände der Erdung des Niederspannungskabelschirms gemessen und zulässig		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> <b>Datum:</b> <b>Unterschrift:</b>				

Versuchen Sie niemals, Bolzen oder Schrauben anzuziehen, die nicht im Produkthandbuch behandelt werden und die für die regulären Installationsverfahren nicht erforderlich sind. Die Dichtung der Schrauben kann brechen.

### Checkliste für die wöchentliche Wartung der elektrischen Maschine

**Datum:**

### Informationen zur elektrischen Maschine und Kundeninformationen

<b>Kunde:</b>	<b>Typ der elektrischen Maschine (entsprechend dem Typenschild):</b>
<b>Kundenreferenz:</b>	<b>Seriennummer der elektrischen Maschine:</b>
<b>Servicereferenz:</b>	<b>Datum der Installation:</b>

N/A = Verfahren nicht anwendbar PASS = Verfahren erfolgreich FAIL = Verfahren fehlgeschlagen

## Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung

### Checkliste für die wöchentliche Wartung der elektrischen Maschine

	N/A	PASS	FAIL
<b>Allgemeine Konstruktion</b>			
Geräusche oder Vibrationen während des Betriebs im Allgemeinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kühlsystem</b>			
Funktion des Kühlsystems im Allgemeinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Hinweise:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>			

### Checkliste für die monatliche Wartung der elektrischen Maschine

**Datum:**

#### Informationen zur elektrischen Maschine und Kundeninformationen

<b>Kunde:</b>	<b>Typ der elektrischen Maschine (entsprechend dem Typenschild):</b>
<b>Kundenreferenz:</b>	<b>Seriennummer der elektrischen Maschine:</b>
<b>Servicereferenz:</b>	<b>Datum der Installation:</b>

N/A = Verfahren nicht anwendbar PASS = Verfahren erfolgreich FAIL = Verfahren fehlgeschlagen

### Checkliste für die monatliche Wartung der elektrischen Maschine

	N/A	PASS	FAIL
<b>Allgemeine Konstruktion</b>			
Geräusche oder Vibrationen während des Betriebs im Allgemeinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauberkeit des Gehäuses und der angeschlossenen Teile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Elektrik</b>			
Verschleiß der Kabel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolationswiderstand (Wenn die elektrische Maschine im Dauerbetrieb betrieben wird, wird empfohlen, die Isolationswiderstandsprüfung alle drei bis vier Monate durchzuführen.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kühlsystem</b>			

## Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung

### Checkliste für die monatliche Wartung der elektrischen Maschine (Fortsetzung)

	N/A	PASS	FAIL
Funktion des Kühlsystems im Allgemeinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dichtheit des Entlüftungsstopfens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauberkeit des Entlüftungsstopfens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>			

### Checkliste für die jährliche Wartung der elektrischen Maschine

Datum:

#### Informationen zur elektrischen Maschine und Kundeninformationen

<b>Kunde:</b>	<b>Typ der elektrischen Maschine (entsprechend dem Typenschild):</b>
<b>Kundenreferenz:</b>	<b>Seriennummer der elektrischen Maschine:</b>
<b>Servicereferenz:</b>	<b>Datum der Installation:</b>

N/A = Verfahren nicht anwendbar PASS = Verfahren erfolgreich FAIL = Verfahren fehlgeschlagen

### Checkliste für die jährliche Wartung der elektrischen Maschine

	Abnahme	N/A	PASS	FAIL
<b>Allgemeine Konstruktion</b>				
Geräusche oder Vibrationen während des Betriebs im Allgemeinen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Anzugsmoment der Montageschrauben</b>				
Schraubenanzugsmoment für Befestigung an Antriebsseite	40 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schraubenanzugsmoment für Befestigung an Nicht-Antriebsseite	30 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauberkeit des Gehäuses und der angeschlossenen Teile		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Elektrik</b>				
Verschleiß der Kabel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Anschlüsse im Allgemeinen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzugsmoment Kabelverschraubung (zur Verteilerbox)	15 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung

### Checkliste für die jährliche Wartung der elektrischen Maschine (Fortsetzung)

	Abnahme	N/A	PASS	FAIL
Anzugsmoment Kabelschuh (zur Sammelschiene)	13 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzugsmoment Schrauben Verteilerboxabdeckung	4 Nm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kühlsystem</b>				
Richtung des Kühlmitteldurchflusses geändert und Anschlüsse geprüft		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kühlmittelqualität entspricht den Vorgaben		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwendetes Kühlmittel:				
Funktion des Kühlsystems im Allgemeinen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dichtheit von Rohrleitungen und Anschlüssen (keine Leckagen)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauberkeit des Entlüftungstopfens		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Erdung</b>				
Widerstände des Leistungskabelschirmanschlusses an Masse (elektrisches Maschinengehäuse) geprüft		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Widerstände der Erdung des Niederspannungskabelschirms geprüft		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>				

Versuchen Sie niemals, Bolzen oder Schrauben anzuziehen, die nicht im Produkthandbuch behandelt werden und die für die regulären Installationsverfahren nicht erforderlich sind. Die Dichtung der Schrauben kann brechen.

Eine Anleitung zur Reinigung finden Sie im Kapitel *Reinigung* auf Seite 55.

### Verwendete Ersatzteile

Beschreibung des Ersatzteils	Art des Ersatzteils	Menge	Artikelnummer (Bestellnr.)
–			
–			
–			
–			

## Checklisten für Lagerung, Installation und Wartung

Verwendete Ersatzteile (Fortsetzung)

Beschreibung des Ersatzteils	Art des Ersatzteils	Menge	Artikelnummer (Bestellnr.)
–			
<b>Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> <b>Datum:</b> <b>Unterschrift:</b>			

### Checkliste für die Lagerung der elektrischen Maschine

**Datum:**

Informationen zur elektrischen Maschine und Kundeninformationen

<b>Kunde:</b>	<b>Typ der elektrischen Maschine (entsprechend dem Typenschild):</b>
<b>Kundenreferenz:</b>	<b>Seriennummer der elektrischen Maschine:</b>
<b>Servicereferenz:</b>	<b>Datum der Installation:</b>

Diese Checkliste zur Lagerung wird verwendet, wenn die elektrische Maschine eingelagert wird. Eine regelmäßige Überprüfung ist erforderlich. Angaben zur Lagerung finden Sie in diesem Benutzerhandbuch oder im Datenblatt.

Tragen Sie das Datum jeder Überprüfung in die nachfolgende Tabelle ein.

Checkliste für die Lagerung

Vorgehensweise	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
Lagerungsuntergrund entspricht den Vorgaben (keine Vibrationen)					
Lagertemperatur und -feuchte entsprechen den Vorgaben					
Typ der elektrischen Maschine und Seriennummer sind richtig					
Elektrische Maschine ist korrekt abgestützt					
Welle wird gemäß den Vorgaben gedreht (10 Drehungen pro Monat)					

### Products we offer:

- Cartridge valves
- DCV directional control valves
- Electric converters
- Electric machines
- Electric motors
- Gear motors
- Gear pumps
- Hydraulic integrated circuits (HICs)
- Hydrostatic motors
- Hydrostatic pumps
- Orbital motors
- PLUS+1<sup>®</sup> controllers
- PLUS+1<sup>®</sup> displays
- PLUS+1<sup>®</sup> joysticks and pedals
- PLUS+1<sup>®</sup> operator interfaces
- PLUS+1<sup>®</sup> sensors
- PLUS+1<sup>®</sup> software
- PLUS+1<sup>®</sup> software services, support and training
- Position controls and sensors
- PVG proportional valves
- Steering components and systems
- Telematics

**Danfoss Power Solutions** ist ein globaler Hersteller und Lieferant von qualitativ hochwertigen hydraulischen und elektrischen Komponenten. Wir haben uns auf Technologien und Lösungen auf dem neuesten Stand der Technik spezialisiert, die sich auch unter den anspruchsvollen Betriebsbedingungen des mobilen Off-Highway-Markts sowie im Bereich Schiffstechnik hervorragend bewähren. Um eine herausragende Leistung für verschiedenste Anwendungsbereiche sicherzustellen, arbeiten wir eng mit unseren Kunden zusammen und bringen unser gesamtes Anwendungs-Know-How ein. Wir stehen Ihnen und anderen Kunden weltweit unterstützend zur Seite, um Ihre Systementwicklung zu beschleunigen, Ihre Kosten zu reduzieren und Ihre Fahrzeuge noch schneller auf den Markt zu bringen.

Danfoss Power Solutions – Ihr stärkster Partner auf den Gebieten der Mobilhydraulik und der mobilen Elektrifizierung.

**Weitere Informationen finden Sie unter [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).**

Wir bieten unseren Kunden weltweite Unterstützung sowie optimale Lösungen für eine herausragende Performance. Mit einem umfassenden Netz von globalen Servicepartnern bieten wir flächendeckend Dienstleistungen für alle Danfoss Komponenten.

Adresse vor Ort:

### Hydro-Gear

[www.hydro-gear.com](http://www.hydro-gear.com)

### Daikin-Sauer-Danfoss

[www.daikin-sauer-danfoss.com](http://www.daikin-sauer-danfoss.com)

**Danfoss  
Power Solutions (US) Company**  
2800 East 13th Street  
Ames, IA 50010, USA  
Phone: +1 515 239 6000

**Danfoss  
Power Solutions GmbH & Co. OHG**  
Krokamp 35  
D-24539 Neumünster, Germany  
Phone: +49 4321 871 0

**Danfoss  
Power Solutions ApS**  
Nordborgvej 81  
DK-6430 Nordborg, Denmark  
Phone: +45 7488 2222

**Danfoss  
Power Solutions Trading  
(Shanghai) Co., Ltd.**  
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd  
Jin Qiao, Pudong New District  
Shanghai, China 201206  
Phone: +86 21 2080 6201

Danfoss haftet nicht für eventuelle Fehler in Katalogen, Broschüren und anderen Druckschriften. Danfoss behält sich das Recht vor, Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Dies gilt auch für bereits bestellte Produkte, sofern sich die nachträglichen Änderungen nicht auf die bereits vereinbarten Spezifikationen auswirken.

Alle Marken in dieser Druckschrift sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Marken der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.