

Projektierungsbeschreibung

MKE

Synchron-Servomotoren

nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU



Schutzvermerk

© Bosch Rexroth AG 2021

Alle Rechte vorbehalten, auch bezüglich jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Falle von Schutzrechtsanmeldungen.

Verbindlichkeit

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.

DOK-MOTOR*-MKE*GEN3***-PR01-DE-P

DC-AE/EPI5 (jw)

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Dokumentation	6
1.1	Zweck und Ausgaben dieser Dokumentation.	6
1.2	Darstellung von Informationen.	6
2	Sicherheitshinweise	9
2.1	Wichtige Gebrauchshinweise.	9
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.1.2	Elektrostatisch gefährdete Bauteile (EGB).	9
2.2	Qualifikation des Personals.	9
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise.	10
2.4	Produkt- und technologieabhängige Sicherheitshinweise	10
2.4.1	Schutz vor Explosionsgefahr.	10
2.4.2	Schutz vor elektrischer Spannung.	10
2.4.3	Schutz vor mechanischen Gefahren.	11
2.4.4	Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern.	11
2.4.5	Schutz vor zündfähigen elektrostatischen Entladungen.	12
2.4.6	Schutz vor Verbrennungen.	12
2.4.7	Elektrostatisch gefährdete Bauteile (EGB).	12
3	Explosionsschutz	15
3.1	Produktbeschreibung.	15
3.2	ATEX Kennzeichnung für MKE-Motoren (Gas).	15
3.3	ATEX Kennzeichnung für MKE-Motoren (Staub).	15
3.4	Besondere Bedingungen.	16
3.5	Anwendungsbedingungen ATEX Gerätegruppe II, Kategorie 2.	16
3.5.1	Maximale Gehäusetemperatur	16
3.5.2	Anschlussbedingungen.	17
3.5.3	Erdung.	17
3.5.4	Korrosion.	17
3.5.5	Abschaltung	17
3.5.6	Restrisiken	17
3.5.7	Notabschaltung.	18
4	Identifikation	19
4.1	Typenschild.	19
4.2	Sicherheitshinweise auf dem Produkt.	20
5	Merkmale und Funktionen	21
5.1	Basisdaten.	21
5.2	Mechanische Schnittstelle.	22
5.3	Thermischer Motorschutz.	23
5.4	Kühlart.	24
5.4.1	Selbstkühlung (IC410).	24
5.5	Geber	24
5.6	Schutzart	25
5.7	Abtriebswelle, Wuchtung und Anbauelemente	25
5.7.1	Wellenende.	25
5.7.2	Wuchtung	26
5.7.3	Anbau von Antriebselementen	26

5.8	Haltebremse.	28
5.8.1	Technische Daten Haltebremsen.	29
5.8.2	Auslegung von Haltebremsen.	29
5.8.3	Energiesparfunktion bei Haltebremsen.	31
5.8.4	Sicherheit und Personenschutz.	31
5.8.5	Funktionsprüfung.	32
5.9	Flanschgenauigkeit.	32
5.9.1	Rundlauf Wellenende.	32
5.9.2	Koaxialität und Planlauf.	33
5.10	Schwingungsverhalten.	33
5.11	Lager.	33
5.11.1	Lagerlebensdauer.	34
5.11.2	Erläuterung zur Radial und Axialkraft.	34
5.12	Bauform, Aufstellungsart.	35
5.13	Geräuschemission.	35
6	Typenschlüssel	37
6.1	MKE037 Typenschlüssel.	37
6.2	MKE047 Typenschlüssel.	37
6.3	MKE098 Typenschlüssel.	38
6.4	MKE118 Typenschlüssel.	38
7	Betriebsbereiche und Kennlinien	39
7.1	Betriebsbereich.	39
7.1.1	Dauerbetrieb S1.	39
7.1.2	Periodischer Aussetzbetrieb S3.	40
7.1.3	Motordrehmoment im Stillstand.	40
7.2	Kennlinien für Zwischenkreisspannung.	40
7.3	Toleranzen.	40
7.4	IndraSize.	41
8	Technische Daten	42
8.1	MKE037.	42
8.1.1	MKE037B-144.	42
8.1.2	MKE037 Maßangaben.	44
8.1.3	MKE037 Radialkraft.	45
8.1.4	MKE037 Axialkraft.	45
8.2	MKE047.	46
8.2.1	MKE047B-144.	46
8.2.2	MKE047 Maßangaben.	48
8.2.3	MKE047 Radialkraft.	49
8.2.4	MKE047 Axialkraft.	49
8.3	MKE098.	50
8.3.1	MKE098B-047.	50
8.3.2	MKE098B-058.	52
8.3.3	MKE098 Maßangaben.	54
8.3.4	MKE098 Radialkraft.	55
8.3.5	MKE098 Axialkraft.	55

8.4	MKE118.....	56
8.4.1	MKE118B-024.....	56
8.4.2	MKE118B-058.....	58
8.4.3	MKE118D-012.....	60
8.4.4	MKE118D-027.....	62
8.4.5	MKE118D-035.....	64
8.4.6	MKE118 Maßangaben.....	66
8.4.7	MKE118 Radialkraft.....	67
8.4.8	MKE118 Axialkraft.....	67
9	Elektrischer Anschluss	69
9.1	Elektrischer Anschluss allgemeine Hinweise.....	69
9.2	Anschlussplan.....	71
9.3	Klemmenkasten (MKE037-E) elektrischer Anschluss.....	72
9.4	Klemmenkasten (MKE047-E) elektrischer Anschluss.....	75
9.5	Klemmenkasten (MKE098-E) elektrischer Anschluss.....	77
9.6	Klemmenkasten (MKE118-E) elektrischer Anschluss.....	80
9.7	Erdungsanschluss.....	83
10	Umgebungsbedingungen	85
10.1	Umweltbedingungen bei Betrieb.....	85
10.1.1	Vibrationsbelastung bei Betrieb.....	85
10.2	Betrieb an Fremdumrichter.....	86
10.3	Transport.....	87
10.3.1	Hinweise zum Transport an der Maschine.....	87
10.4	Lagerung.....	88
10.5	Schockbelastung bei Transport und Lagerung.....	89
11	Servicereparaturen, Instandsetzung und Ersatzteile	91
12	Umweltschutz und Entsorgung	93
13	Anhang	95
13.1	CE Konformität.....	95
13.2	UL / CSA.....	95
13.3	China RoHS 2.....	95
14	Index	97

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Zweck und Ausgaben dieser Dokumentation

Diese Dokumentation erklärt die Produkteigenschaften, Anwendungsmöglichkeiten, Einsatzbedingungen und die Betriebsgrenzen der Motoren, enthält die Technischen Daten der lieferbaren Motoren und gibt Hinweise zur Produktauswahl, Handhabung und Betrieb.

Tab. 1: Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
DOK-MOTOR*-MKE*GEN3***-PR01-DE-P	04/2021	Erstausgabe

1.2 Darstellung von Informationen

Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Dokumentation beinhalten die Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung. Das Warndreieck mit Ausrufezeichen weist auf Gefährdungen für Personen hin.

 GEFAHR	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises werden Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 WARNUNG	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 VORSICHT	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.
HINWEIS	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

Sicherheitszeichen

In der Dokumentation werden die folgenden international, genormten Sicherheitszeichen und graphischen Symbole verwendet. Die Tabelle erklärt die Bedeutung der Zeichen.

Tab. 2: Bedeutung der Sicherheitszeichen

Sicherheitszeichen	Bedeutung
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Warnung vor heißer Oberfläche
	Warnung vor rotierenden Maschinenteilen
	Warnung vor schwebender Last
	Elektrostatisch gefährdete Bauteile
	Kein Zutritt für Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren
	Mitführen von Metallteilen oder Uhren verboten

Sicherheitszeichen	Bedeutung
	Hammerschläge verboten

Bedeutung der Symbole

Tab. 3: Bedeutung der Symbole

Symbol	Bedeutung
	Hinweis auf weiterführende Dokumentation
	Explosionsschutz Kennzeichnung
	UL Recognized Component Mark weist anerkannte Komponententeile aus, die Bestandteil eines größeren Produkts oder Systems sind.
	Die Buchstaben C und E stehen für „Conformité Européenne“. Die CE-Kennzeichnung drückt nur die Konformität eines Produktes mit den einschlägigen EG-Richtlinien aus.
	Komponente für den Einsatz in Systemen für "Integrierte Sicherheitstechnik" vorbereitet.
	Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass Batterien und Akkumulatoren getrennt zu sammeln sind.

Textauszeichnung

Zur verständlichen Darstellung der Textinformation werden die folgenden Textauszeichnungen verwendet:

Hinweis auf weiterführende Dokumentation



Hinweis

Dieser Hinweis gibt Ihnen wichtige Informationen, auf die Sie achten sollten.

- Auflistungen erster Ebene werden mit dem Listenzusatzpunkt ausgezeichnet
 - Auflistungen zweiter Ebene werden mit dem "Gedankenstrich" ausgezeichnet

Handlungsanweisung

- Handlungsanweisung
 - ➡ Resultat einer einzelnen Handlungsanweisung

Handlungsanweisung mehrstufig

1. ➤ Handlungsschritt eins
2. ➤ Handlungsschritt zwei
 - ➡ Resultat der Handlungsanweisung

Beachten Sie die Reihenfolge der Handlungsanweisungen.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Wichtige Gebrauchshinweise

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Voraussetzung für bestimmungsgemäßen und sicheren Gebrauch der Motoren sind sachgerechter Transport, sachgerechte Lagerung, einwandfreie Montage und Anschluss, sowie sorgfältige Wartung, Bedienung und Instandsetzung.

Die Motoren sind zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß **ATEX Richtlinie 2014/34/EU** geeignet.

Die Motoren sind ausschließlich zum Einbau in Maschinen in gewerblichen und industriellen Bereichen vorgesehen. Die Motoren entsprechen folgenden Normen.

Normen

EN IEC 60079-0	Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 0: Geräte - Allgemeine Anforderungen
EN 60079-1	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung "d"
EN 60079-31	Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 31: Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "t"

Die Bewertung der elektrischen und mechanischen Sicherheit und der Umwelteinflüsse muss entsprechend der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG unter Beachtung der EN 60204-1 (Sicherheit von Maschinen) im eingebauten Zustand durch den Maschinenhersteller erfolgen.

Die elektrische Installation muss den Schutzanforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU genügen. Die sachgerechte Installation (zum Beispiel: räumliche Trennung von Signal- und Leistungskabeln, Verwendung von geschirmten Kabeln ...) liegt im Verantwortungsbereich des Anlagenbauers. Die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers sind zu beachten.

Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität mit diesen Richtlinien festgestellt ist.

2.1.2 Elektrostatisch gefährdete Bauteile (EGB)

Die Motoren enthalten Bauteile, die einer elektrostatischen Gefährdung unterliegen. Diese Bauteile, insbesondere die Temperatursensoren der Motorwicklung, können bei unsachgemäßer Handhabung leicht zerstört werden.

Vermeiden Sie z.B. direkte Berührung der offenen Litzen oder Kontakte der Temperatursensoren ohne vorher elektrostatisch entladen oder geerdet worden zu sein.



Hinweis

Treffen Sie vor dem Umgang mit gefährdeten Bauteilen geeignete EGB-Schutzmaßnahmen (z.B. EGB-Schutzkleidung, -armband, leitfähiger Fußboden, geerdete Schränke und Arbeitsflächen) um eine Beschädigung zu vermeiden.

2.2 Qualifikation des Personals

Alle Arbeiten mit oder an dem beschriebenen Produkt dürfen nur durch qualifiziertes oder befähigtes Personal erfolgen. Im Sinne dieser Betriebsanleitung umfasst das qualifizierte Personal diejenigen Personen, die mit Transport, Installation, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihre Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen. Die Qualifikation des Personals umfasst ebenso die Kenntnis und die Beachtung der in DIN EN 60079-14 gemachten Angaben.

Alle Personen, die an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage arbeiten, müssen über die einschlägigen Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsvorschriften und die betrieblichen Anweisungen unterrichtet werden (EN 50110-1).

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Installieren und betreiben Sie keine Motoren oder Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems, bevor Sie alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben.

Beachten Sie die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen, die Sicherheitshinweise in den Dokumentationen, sowie die Warn- und Hinweisschilder auf den Motoren.

Unsachgemäßer Umgang mit den Motoren und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise können zu Sachschäden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise übernimmt Bosch Rexroth keine Haftung.

Anwendungen zur funktionalen Sicherheit sind nur zugelassen, wenn die Motoren mit dem SI-Kennzeichen auf dem Typenschild versehen sind.

2.4 Produkt- und technologieabhängige Sicherheitshinweise

2.4.1 Schutz vor Explosionsgefahr



Produkteinsatz in explosionsgefährdeten Bereichen nur entsprechend der auf dem Produkt ausgewiesenen Kennzeichnung

Das vorliegende Produkt ist nur für das auf dem Typenschild ausgewiesene Einsatzgebiet entsprechend den Explosionsschutz-Normen zugelassen. Sind auf dem Typenschild mehrere ATEX-Kennzeichnungen angegeben z. B. Gas- und Staubschutz, so ist zu beachten, dass im Betrieb jeweils nur eine explosionsgefährliche Atmosphäre auftreten darf. Gleichzeitiges Auftreten von Gas- und Staub-Ex-Atmosphäre ist nicht zulässig.

Wartungsarbeiten nur durchführen, wenn keine explosionsgefährliche Atmosphäre das Produkt umgibt.

Beachten der Anwendungsbedingungen

Beachten Sie die Hinweise in den Anwendungsbedingungen und überschreiten Sie angegebene Grenzwerte nicht.

Beachten von Restrisiken

Die angegebenen Restrisiken und besondere Verwendungsbedingungen müssen vom Anlagenbauer und Betreiber entsprechend dem Einsatzfall des Produktes bewertet werden. Dies erfordert gegebenenfalls eigene Maßnahmen um Risiken zu verhindern.

2.4.2 Schutz vor elektrischer Spannung

Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur durch Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Elektrikerwerkzeug (VDE-Werkzeug) ist unbedingt notwendig.

Vor Beginn der Arbeiten:

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Nach Beenden der Arbeiten heben Sie die Maßnahmen in umgekehrter Reihenfolge wieder auf.

Beim Betrieb treten gefährliche Spannungen auf! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

- Stellen Sie vor dem Einschalten den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan her.
- Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.

2.4.3 Schutz vor mechanischen Gefahren

Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

- Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich der Maschine auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zutritt von Personen in den Gefahrenbereich.
- Sichern Sie vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, z. B. durch
 - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
 - externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
 - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.

Die serienmäßig gelieferte **Motor-Haltebremse** oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Haltebremse **alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!**

Rotierende Teile! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

- Sichern Sie Passfeder und/oder Übertragungselemente gegen Herausschleudern.
- Installieren Sie Abdeckungen von gefährlich rotierenden Maschinenteilen vor der Inbetriebnahme.

2.4.4 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern

Gesundheitsgefahr für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln oder passiven metallischen Implantaten sowie für Schwangere.

Magnetische und elektromagnetische Felder, werden in unmittelbarer Umgebung von stromführenden Leitern oder Permanentmagneten von Elektromotoren erzeugt und können eine ernste Gefahr für Personen darstellen.

Beachten Sie die jeweils gültigen landesspezifischen Vorschriften. Für Deutschland sind bzgl. "Elektromagnetische Felder" die Vorgaben der Berufsgenossenschaft in der BGV B11 und der BGR B11 zu beachten.

- Für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (z. B. Herzschrittmacher), passiven metallischen Implantaten (z. B. Hüftprothese) sowie für Schwangere besteht möglicherweise eine Gefährdung durch elektromagnetische oder magnetische Felder in unmittelbarer Nähe von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und dazugehörigen stromführenden Leitern.

Der Zutritt zu folgenden Bereichen kann für diese Personen gefährlich werden:

- Bereiche, in denen Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und dazugehörige stromführende Leiter montiert, in Betrieb genommen und betrieben werden.
- Bereiche, in denen Motorteile mit Permanentmagneten gelagert, repariert oder montiert werden.

- Oben genannte Personen sollten vor dem Zutritt zu diesen Bereichen ihren behandelnden Arzt konsultieren.
- Beachten Sie die am Betriebsort geltenden Arbeitsschutzvorschriften für Anlagen, die mit Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und dazugehörigen stromführenden Leitern ausgerüstet sind.

Quetschgefahr von Finger und Hand durch starke Anziehungskräfte der Magnete!

- Nur mit Schutzhandschuhen vorsichtig handhaben.

Zerstörungsgefahr empfindlicher Teile! Datenverlust!

- Uhren, Kreditkarten, Scheckkarten und Ausweise mit Magnetstreifen sowie alle ferromagnetischen Metallteile wie Eisen, Nickel und Cobalt von den Permanentmagneten fernhalten.

2.4.5 Schutz vor zündfähigen elektrostatischen Entladungen

Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladungen

Elektrostatische Entladungen können Gase, Dämpfe und Stäube entzünden. Elektrostatische Aufladungen können z. B. durch folgende Prozesse entstehen:

- elektrostatisches Lackieren
- pneumatisch geförderter Staub oder Schüttgut
- hydraulisch geförderte oder strömende Flüssigkeiten und Tröpfchen
- maschinell angetriebene Riemen, Bürsten und Folien etc.

Explosionsgefahr durch stark ladungserzeugende Prozesse

Stark ladungserzeugende Prozesse können Büschelentladungen oder Gleitstielbüschelentladungen verursachen und zur Explosion führen und müssen vermieden werden. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschaden können die Folge sein.

Reinigungsarbeiten nur mit feuchtem Tuch durchführen

Zur Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen reinigen Sie die Motoren mit einem feuchten Tuch. Das Reiben mit nicht leitenden Materialien ist auszuschießen, um elektrostatische Aufladungen mit der Folge von Zündgefahren zu verhindern.

2.4.6 Schutz vor Verbrennungen

Verbrennungsgefahr durch heiße Motoroberflächen!

- Vermeiden Sie das Berühren von heißen Motoroberflächen. **Temperaturen über 60 °C sind möglich.**
- Lassen Sie die Motoren nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren.
- Temperaturempfindliche Bauteile dürfen die Motoroberfläche nicht berühren. Achten Sie auf ausreichenden Montageabstand der Anschlusskabel und weiterer Komponenten.

2.4.7 Elektrostatisch gefährdete Bauteile (EGB)

Die Motoren enthalten Bauteile, die einer elektrostatischen Gefährdung unterliegen. Diese Bauteile, insbesondere die Temperatursensoren der Motorwicklung, können bei unsachgemäßer Handhabung leicht zerstört werden.

Vermeiden Sie z.B. direkte Berührung der offenen Litzen oder Kontakte der Temperatursensoren ohne vorher elektrostatisch entladen oder geerdet worden zu sein.



Hinweis

Treffen Sie vor dem Umgang mit gefährdeten Bauteilen geeignete EGB-Schutzmaßnahmen (z.B. EGB-Schutzkleidung, -armband, leitfähiger Fußboden, geerdete Schränke und Arbeitsflächen) um eine Beschädigung zu vermeiden.

3 Explosionsschutz

3.1 Produktbeschreibung

Die Drehstromsynchronmotoren MKE037, -047, -098, -118 werden zum Betrieb mit Antriebssystemen eingesetzt und sind in Zündschutzart "db" und "tb" ausgeführt. Die Motoren sind zur Einhaltung der Temperaturklasse mit drei in die Wicklung eingebrachten Temperaturfühlern ausgestattet.

Das Gehäuse ist in Aluminium / Aluminiumdruckguss ausgeführt. Die Kühlung erfolgt durch Wärmeaustausch des offenen Kühlkreises mittels Temperaturdifferenz zwischen Gehäuse und umgebendem Kühlmittel (Luft).

Die Motoren können mit einer Haltebremse als auch mit Multi- bzw. Singleturngeber ausgestattet werden.

Die MKE-Motoren werden mit Blindverschraubungen ohne Dichtungen ausgeliefert. Der elektrische Anschluss erfolgt über Anschlusskabel, die über Ex-Kabel- und Leitungseinführungen (Ex-KLE) in den Anschlusskasten geführt und an Anschlussklemmen angeschlossen werden. Der Anschlusskasten verfügt über Gewindeöffnungen für Ex-KLE zum Anschluss von Leistungs- und Geberkabeln. Die Ex-Kabel- und Leitungseinführungen sowie die Anschlusskabel müssen vom Maschinenhersteller oder Betreiber auf Grundlage der jeweils geltenden Bestimmungen ausgewählt und nach Herstellervorgabe montiert werden.

3.2 ATEX Kennzeichnung für MKE-Motoren (Gas)

Kennzeichnung zur Verwendung in gasexplosionsgefährdeten Bereichen:

 II 2G Ex db IIB T4 Gb

Kurzzeichen	Bedeutung
	Symbol Ex
II	Gerätegruppe II, die für alle Ex-Bereiche außer schlagwettergefährdeten Grubenbauten geeignet ist.
2	Geräte der Gerätekategorie 2 sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Staub/Luftgemischen gelegentlich auftritt.
G	G = Gas
Ex	Europäische Norm für Ex-Schutz ist angewendet worden.
db	Druckfeste Kapselung (für EPL Gb)
IIB	Elektrische Geräte der Gruppe II sind für einen Betrieb in Bereichen vorgesehen, in denen mit explosionsfähiger Gasatmosphäre ("B": typisches Gas ist Ethylen) zu rechnen ist, außer schlagwettergefährdete Grubenbaue.
T4	Maximale Oberflächentemperatur 135 °C
Gb	Geräteschutzniveau (EPL) Klassifizierung Gb für Gerät mit "hohem" Schutzniveau zur Verwendung in gasexplosionsgefährdeten Bereichen, bei denen bei Normalbetrieb oder vorhersehbaren Fehlern/Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht.

3.3 ATEX Kennzeichnung für MKE-Motoren (Staub)

Kennzeichnung zur Verwendung in staubexplosionsgefährdeten Bereichen:

 II 2D Ex tb IIIC T135°C Db

Kurzzeichen	Bedeutung
	Symbol Ex
II	Gerätegruppe II, die für alle Ex-Bereiche außer schlagwettergefährdeten Grubenbauten geeignet ist.
2	Geräte der Gerätekategorie 2 sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Staub/Luftgemischen gelegentlich auftritt.
D	D = Staub
Ex	Europäische Norm für Ex-Schutz ist angewendet worden.

tb	Schutz durch Gehäuse (für EPL Db);
IIIC	Elektrische Geräte der Gruppe IIIC sind zum Betrieb in Bereichen vorgesehen, in denen mit explosionsfähiger Staub-Atmosphäre ("C": leitfähiger Staub) zu rechnen ist, außer schlagwettergefährdete Bereiche.
T135°C	Maximale Oberflächentemperatur 135 °C
Db	Geräteschutzniveau (EPL) Klassifizierung Db für Gerät mit "hohem" Schutzniveau zur Verwendung in brennbaren Staubatmosphären, bei dem bei Normalbetrieb oder vorhersehbaren Fehlern/Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht.

3.4 Besondere Bedingungen

⚠️ WARNUNG

Explosions- und Lebensgefahr oder hoher Sachschaden!

Alle verwendeten **Komponenten und Zubehörteile** müssen den Anforderungen für Explosionsschutz gemäß Richtlinie 2014/34/EU entsprechen.

Die in dieser Dokumentation genannten **Anwendungsbedingungen** müssen bei der Projektierung berücksichtigt und im Betrieb eingehalten werden.

Hinweise zur Prüfnummer

Die in der Konformitätserklärung und auf dem Typenschild angegebene EU-Baumusterprüfbescheinigungsnummer für MKE-Motoren ist am Ende mit "X" gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung ist ein Hinweis auf besondere Bedingungen, die in Verbindung mit den in den zugrundeliegenden Normen angegebenen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen zu beachten sind. Für den sicheren Betrieb der Motoren in der Anlage sind die nachfolgenden besonderen Bedingungen zu beachten:

- Der zulässige Bereich der Umgebungstemperatur beträgt 0 ... 40 °C.
- Die Spaltweiten bzw. -längen gemäß EN 60079-1 wurden unter- bzw. überschritten.
- Eine Reparatur an zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur entsprechend konstruktiver Vorgaben des Herstellers erfolgen. Die Reparatur entsprechend den Werten der EN 60079-1 ist nicht zulässig.
- Instandsetzung und Reparatur ist nur durch den zertifizierten Rexroth-Service zulässig.
- Für den Abschluss des druckfesten Raumes (Gehäuse, Anschlusskasten, ...) sind Schrauben mit mindestens der Festigkeitsklasse 8.8 zu verwenden.
- Für den Ein- und Anbau von Komponenten erforderlichen Bauteile (Ex- Kabel- und Leitungseinführungen, Anschlusssteile, ...) sind nur solche zugelassen, die dem Stand der Normen der Konformitätserklärung technisch entsprechen, für die Einsatzbedingungen geeignet sind und eine gesonderte Bescheinigung besitzen. Die besonderen Bedingungen der Komponenten sind zu beachten.

3.5 Anwendungsbedingungen ATEX Gerätegruppe II, Kategorie 2

3.5.1 Maximale Gehäusetemperatur

Die maximale Gehäusetemperatur bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C beträgt 115 °C am Motorgehäuse. Die Zündtemperaturen von Stoffen, die mit den Motoren in Kontakt treten, dürfen 135 °C nicht unterschreiten. Bei der Ermittlung der Betriebstemperatur müssen externe Wärme- und Kältequellen berücksichtigt werden. Projektspezifische elektrisch-thermische Bewertungen sind kundenseitig durchzuführen, wenn sie von der Bosch Rexroth Spezifikation

abweichen. Gegebenenfalls sind projektspezifisch messtechnische Nachweise erforderlich, die die tatsächlichen Umgebungsbedingungen am Einsatzort abbilden.

3.5.2 Anschlussbedingungen

Die Motoren können mit Bosch Rexroth Antriebsregelgeräten betrieben werden. Antriebsregelgeräte anderer Hersteller müssen besondere Bedingungen erfüllen siehe ➔ Kapitel 10.2 „Betrieb an Fremdumrichter“ auf Seite 86. Abhängig vom verwendeten Antriebsregelgerät oder Fremdumrichter können funktionsgeprüfte Auslösegeräte mit der Kennzeichnung  II 2 G bzw.  II 2 D zur Auswertung der Temperatursensoren erforderlich sein.

3.5.3 Erdung

Die Motoren müssen über den Schutzleiter im Motorkabel und über einen zweiten separaten Erdungsleiter mit mindestens **4 mm²** Querschnitt geerdet werden. Die ordnungsgemäße Ausführung des Schutz- und Erdungsleiteranschlusses ist vor Inbetriebnahme zu überprüfen.

- Schutzleiter Motorkabel
- Erdungsleiter siehe ➔ Kapitel 9.7 „Erdungsanschluss“ auf Seite 83

Die redundante Schutzleiterausführung gewährleistet ein sicheres Abfließen von entstehenden Ableitströmen auch im Fehlerfall (z. B. bei Unterbrechung eines Schutzleiters).

3.5.4 Korrosion

Verhindern Sie Korrosion am Motor, die durch aggressive Substanzen wie bestimmte Kühl- und Schmierstoffe sowie Schneidöle oder Salznebel entstehen kann.

3.5.5 Abschaltung

Gespeicherte Energien im Zwischenkreis müssen bei Betätigen der (Not-) Abschaltung so schnell wie möglich abgebaut oder isoliert werden, damit im Fehlerfall das Risiko einer Wirkung in den Gefahrenbereich reduziert ist (Richtlinie 2014/34/EU).

Hierzu bestehen beispielsweise folgende Möglichkeiten:

- Abbau der Energien über einen Zwischenkreis Kurzschluss. Informationen zur Funktion Zwischenkreis Kurzschluss siehe Dokumentation des Regelgerätes, bei Verwendung von Fremdumrichtern wenden Sie sich an den Hersteller.
- Isolierung der Energien vor dem Übergang in den Ex-Bereich durch Spannungsfreischaltung der im Ex-Bereich befindlichen Leitungen und Motoren.

3.5.6 Restrisiken

Die Restrisiken sind bei Auslegung und Betrieb der Anlage zu beachten:

- Überlastung
 - Bei Überlastung des Motors, auch infolge von Fehlern in der mechanischen oder elektrischen Ausrüstung der Maschine, können hohe Temperaturen mit der Folge von Explosionsgefahren auftreten.
- Betrieb in explosiver Staubatmosphäre
 - Bei Betrieb in explosiver Staubatmosphäre kann sich auf dem Motor eine Staubschicht bilden und die Kühlung des Motors beeinträchtigen.
- Erdung und Ableitströme
 - Drehzahlveränderliche Antriebssysteme verursachen unvermeidliche Ableitströme. Achten Sie auf ordnungsgemäße Installation von Schutzleiter und Potential-Ausgleichsleiter. Bei Unterbrechung des Schutz- und

Potentialausgleichleiters (z. B. durch auftretende Fehler im Betrieb oder fehlerhaften Anschluss) können durch Ableitströme Funken an Übergangstellen verursacht werden.

- Temperaturüberwachung
 - Ein Ausfall der einkanaligen Temperaturüberwachung im Antriebssystem kann infolge eines Fehlers während der Lebensdauer auftreten und nicht erkannt werden, auch wenn der Motor innerhalb des üblichen Temperaturbereichs und Lastzyklus betrieben wird.

3.5.7 Notabschaltung

Gespeicherte Energien im Antriebsgerät müssen bei Betätigen der **Not-Abschalt-Einrichtung** so schnell wie möglich abgebaut oder isoliert werden, damit im Fehlerfall das Risiko einer Wirkung in den Gefahrenbereich reduziert ist. (Richtlinie 2014/34/EU, Anhang II, Kap. 1.6.2)

Folgende Möglichkeiten bestehen hierfür für den Anwender:

- Die Isolierung der Energie ab Antriebsgeräteausgang ist sichergestellt, wenn bei Not-Abschaltung neben dem Abschalten der Leistung das Antriebsregelgerät elektronisch gesperrt wird. Dies erfolgt durch Abschaltung des Netzschützes mit anschließender Fehlerreaktion des Antriebes aufgrund des Netzausfalles (vgl. F281). Die Einstellung der gewünschten antriebsseitigen Fehlerreaktion ist durch den Anwender am Antriebsgerät über die Antriebssparameter (vgl. P-0-0119) entsprechend der Funktionsbeschreibung vorzunehmen.
- Um die Geberzuleitungen ebenfalls spannungsfrei zu haben, ist die Steuerspannung des Antriebsgerätes ebenfalls abzuschalten.

Ist Steuerspannung und Leistung am Antriebsgerät abgeschaltet, so ist der Ausgang motorseitig über die Endstufe selbsttätig elektronisch verriegelt und mögliche gespeicherte Energien im Zwischenkreis sind ausgangs- und motorseitig somit isoliert.

- Sofern die Möglichkeit vorhanden ist, kann der Zwischenkreiskurzschluss genutzt werden, um die Energien im Zwischenkreis des Antriebsgerätes nach dem Abschalten vom Netz schnell abzubauen.

Unabhängig von diesen Möglichkeiten ist durch den Anwender vor Arbeiten an der Anlage - wie in den Sicherheitshinweisen angegeben - grundsätzlich mit geeignetem Messgerät zu prüfen, ob an der Anlage noch Teile unter Restspannung stehen (z. B. verursacht durch Restenergien von Kondensatoren in Filtern und Antriebsgeräten usw.). Deren Entladezeiten sind abzuwarten.

Andere Umgebungseinflüsse

Beachten Sie die Hinweise hinsichtlich der Gefahren durch äußere Störeinflüsse wie z. B.:

- Betrieb nur innerhalb spezifizierter Umgebungsbedingungen
- Vibrations- und Stoßbelastungen
- Schutzleiterverbindungen vor Schmutz, Korrosion, Feuchtigkeit und/oder aggressiven Substanzen etc. schützen.

4 Identifikation

4.1 Typenschild

Das Typenschild dient zur Identifikation des Motors und enthält alle wesentlichen elektrischen Daten, sowie Seriennummer, Fertigungsdatum, Konformitätszeichen, Herstellerinformationen und die Klassifizierung nach Richtlinie 2014/34/EU.

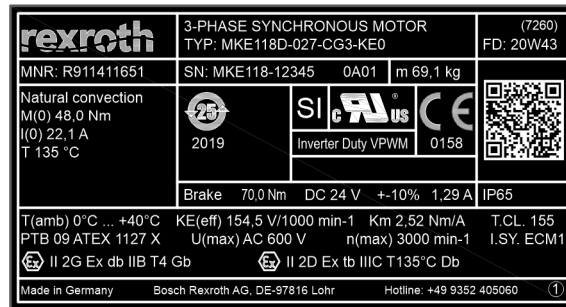


Abb. 1: Typenschild MKE (Beispiel)



Hinweis

Stellen Sie bereits vor dem Einbau des Motors sicher, dass dieser eine ausreichend hohe Schutzklasse für Ihren Einsatzfall besitzt und entsprechend gekennzeichnet ist.

Tab. 4: Typenschildangaben MKE

Symbol	Bedeutung
3-PHASE SYNCHRONOUS MOTOR	Art der Maschine / Produkt
TYP	Typenbezeichnung
FD	Fertigungsdatum
MNR	Materialnummer (Rexroth Produkt)
SN	Seriennummer
m	Masse
Natural convection	Kühlungsart, natürliche Konvektion
M(0)	Stillstandsrehmoment - 60K
I(0)	Stillstandsstrom - 60K
T 135 °C	maximale Oberflächentemperatur
SI	Einsatz in Systemen für "Integrierte Sicherheitstechnik" vorbereitet
Inverter Duty VPWM	Versorgung durch Umrichter (V = Spannungs-Zwischenkreisumrichter) und PWM Ansteuerverfahren (Puls-Weiten-Modulation)
Brake	Daten Haltebremse (optional)
IP65	Schutzart IPxx
Tamb	Umgebungstemperatur im Betrieb
KEeff	Spannungskonstante effektiv
Km	Drehmomentkonstante
T.CL.	Thermische Klasse
PTB...	EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer (ATEX) der benannten Stelle
U(max)	Maximalspannung UL
n(max)	Maximaldrehzahl
I.SY.	Kennzeichnung Isolationssystem
	ATEX Kennzeichnung Ex-Schutz (Gas) II 2G ATEX Kennzeichnung Ex-Schutz (Staub) II 2D
Herstellerinformation	Made in Germany / Bosch Rexroth AG, DE-97816 Lohr / Hotline +49 9352 405060

Tab. 5: Bedeutung der Prüfzeichen

Prüfzeichen	Bedeutung
	UL Recognized Component Mark (UL-anerkannt) weist anerkannte Komponententeile aus, die Bestandteil eines größeren Produkts oder Systems sind. Die Anerkennung bezieht sich auf die Standards UL 1004-1 „Rotating electrical machines –General requirements“, UL 1004-6 „Servo and stepper motors“, CSA C22.2 No. 100 „Motors and generators“.
 0158	Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Konformität des Produktes mit den einschlägigen EG-Richtlinien. Die Konformität von MKE-Motoren wird gemäß Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, Richtlinie 2014/34/EU, EN 60034-1 und EN 60034-5 bestätigt. Zusätzlich ist die (4-stellige) Kennnummer der notifizierten Stelle angegeben
 2021	Mit dem Symbol EFUP 25 (Environmental-friendly use period) gekennzeichnete Motoren können 25 Jahre bestimmungsgemäß verwendet werden kann, bevor die Gefahr besteht, dass die enthaltenen, in ihrer Konzentration reglementierten Stoffe gemäß China RoHS 2 austreten und dabei eine Gefahr für Umwelt und Gesundheit darstellen. Das Fertigungsjahr ist unter dem Symbol angegeben.

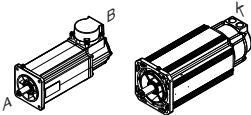
4.2 Sicherheitshinweise auf dem Produkt

Die auf dem Motor angebrachten Sicherheitsinformationen sind zu beachten.
Die Bedeutung der Zeichen ist nachfolgend erläutert.

Information	Bedeutung
Achtung! Nur Motorkabel mit einer Temperaturbeständigkeit von mindestens 80 °C (176 °F) verwenden Steckverbinder: NICHT UNTER SPANNUNG TRENNEN Batterie: Nur außerhalb Ex-Bereich wechseln Attention! Motor cables must have a minimum temperature stability of 80 °C (176 °F) Plugs and Sockets: DO NOT SEPERATE WHEN ENERGIZED Batterie: Do not change in hazardous area	Achtung Nur Motorkabel mit einer Temperaturbeständigkeit von mindestens 80°C (176°F) verwenden Steckverbinder Nicht unter Spannung trennen Batterie Nur außerhalb Ex-Bereich wechseln
	Motorschaden durch Schläge auf die Motorwelle Schlagen Sie nicht auf das Wellenende und überschreiten Sie nicht die erlaubten Axial- und Radialkräfte des Motors.
	Verbrennungen durch heiße Oberflächen mit Temperaturen über 60 °C Lassen Sie die Motoren abkühlen, bevor Sie Arbeiten an den Motoren oder in Motornähe ausführen. Die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante ist ein Maß für die Abkühlzeit. Abkühlzeiten bis 140 Minuten können erforderlich sein. - Tragen Sie Schutzhandschuhe. - Arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.

5 Merkmale und Funktionen

5.1 Basisdaten

Produkt	3~ PM Motor
Typ	MKE
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ... 40 °C (ohne Derating)
Schutzart (IEC 60529)	IP65 mit Wellendichtring
Kühlart (EN 60034-6)	IC410, Selbstkühlung
Motorbauform (EN 60034-7)	IM B5
Beschichtung	Lackierung RAL 9005
Flansch	ähnlich DIN 42948
Wellenende	zylindrisch (DIN 748 Teil 3), Zentrierbohrung mit Gewinde "DS" (DIN 332 Teil 2), optional mit Passfedernut (Vollkeilwuchtung)
Rundlauf, Koaxialität, Planlauf	Standard Toleranz N (DIN 42955)
Schwinggrößenstufe	Stufe A (EN 60034-14) bis zur Bemessungsdrehzahl
Aufstellhöhe	0 ... 1000 m über NN (ohne Derating)
Schalldruckpegel	MKE037 ... MKE1180: < 75 dB(A) +3 dB(A)
Thermische Klasse	155 (F) (EN 60034-1)
Gebersystem	A (optisch, Singleturn Hiperface, 128 Signalperioden) B (optisch, Singleturn EnDat 2.1, 2048 Signalperioden) C (optisch, Multiturn Hiperface, 128 Signalperioden) D (optisch, Multiturn Hiperface, 2048 Signalperioden)
Elektrischer Anschluss	Klemmenkasten
Motorhaltebremse (optional)	elektrisch lösend U_N 24V DC ($\pm 10\%$)
Motorseiten, Lage des Elektrischen Anschlusses	 A: A-Seite (Drive End DE) B: B-Seite, (Non Drive End NDE) K: Klemmenkasten

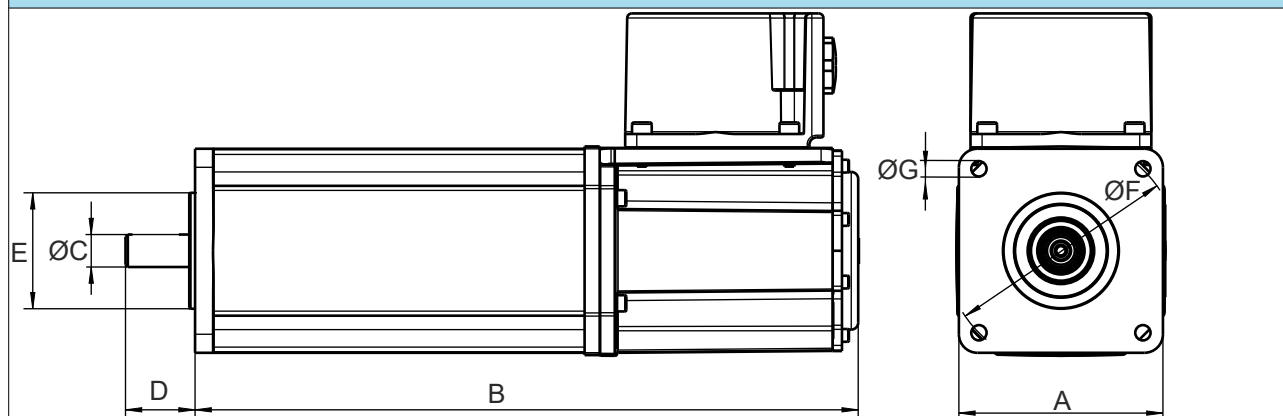


Hinweis

Bei Sonderausführungen können Abweichungen zu den in der Betriebsanleitung gemachten Angaben auftreten. Fordern Sie in diesem Fall die ergänzende Dokumentation an.

5.2 Mechanische Schnittstelle

Maße (Flansch)



Typ	A □ Flansch [mm]	B Länge [mm]	C Welle Ø [mm]	D Wellenlänge [mm]	E Zentrier- bund [mm]	F Lochkreis [mm]	G Befesti- gungsboh- rung [mm]
MKE037	60	283 +5	9	20	40	70	4,5
MKE047	88	287 +5	14	30	50	100	6,6
MKE098	144	383 +5	24	50	110	165	11
MKE118B	194	489 +5	32	60	130	215	14
MKE118D	194	662 + 5	32	60	130	215	14

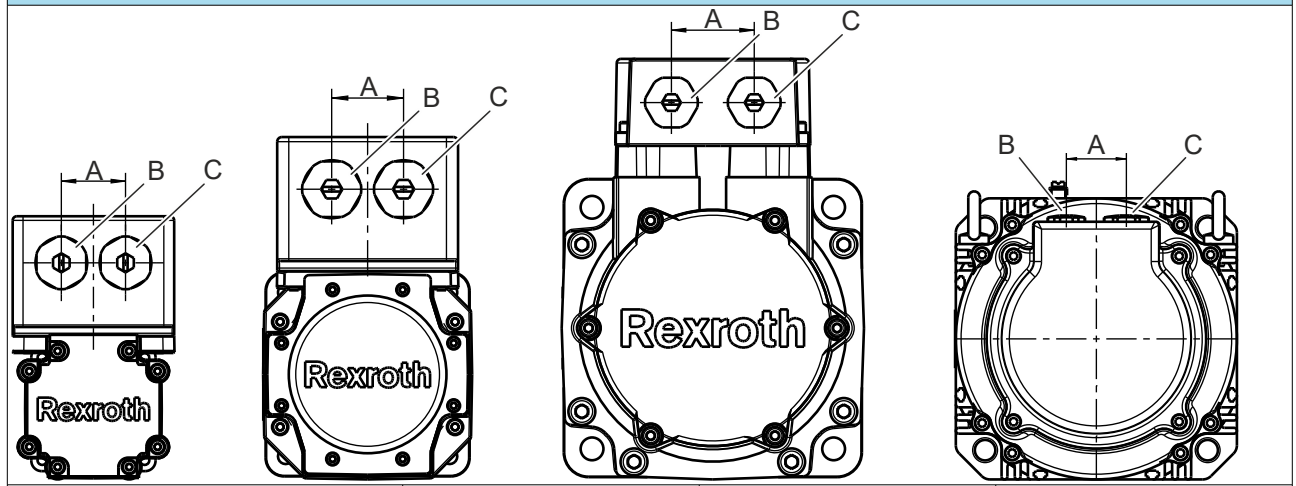
Verwenden Sie nachfolgende Schrauben und Scheiben zur Flansch- und Fußbefestigung.

Tab. 6: Befestigungsschrauben Anzugsmoment

Schraube ¹⁾	M4	M6	M8	M10	M12	M16
Befestigungsbohrung Ø [mm]	4,5	6,6	9	11 / 12	14	18
Anzugsmoment M _A [Nm] bei μ _K = 0,12	3,0	10,1	24,6	48	84	206
Scheibe	-	-	ja	ja	ja	ja

¹⁾ Schrauben gemäß DIN EN ISO 4762 oder DIN EN ISO 4014. Festigkeitsklasse 8.8. Die Schraubenlänge ist abhängig von Material und Einbausituation. Das angegebene Anzugsmoment ist zu gewährleisten.

Maße KLE Anschlussgewinde

			
Typ	A	B	C
MKE037	31	M20 × 1,5	M20 × 1,5
MKE047	31	M20 × 1,5	M20 × 1,5
MKE098	40	M20 × 1,5	M20 × 1,5
MKE118	41	M20 × 1,5	M25 × 1,5

5.3 Thermischer Motorschutz

Die Motortemperatur wird durch zwei voneinander unabhängig arbeitenden Systeme überwacht. Der eingebaute **Temperaturfühler** und das antriebsinterne **Temperaturmodell** gewährleisten den höchstmöglichen Schutz der Motoren vor thermischer Überlastung.

MKE-Motoren werden durch einen in der Motorwicklung integrierten PTC-Drilling vor unzulässiger Erwärmung geschützt.

In jedem Motor ist jeweils eine Reihenschaltung aus drei Kaltleitern (je ein PTC-Widerstand pro Strang) eingebaut. Auslösegeräte oder Regelgeräte überwachen den Widerstand auf einen Maximalwert. Spannungsfreischaltung erfolgt, wenn nur ein PTC durch die Wicklung auf Nennauslösetemperatur ($130\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$) aufgeheizt wird.

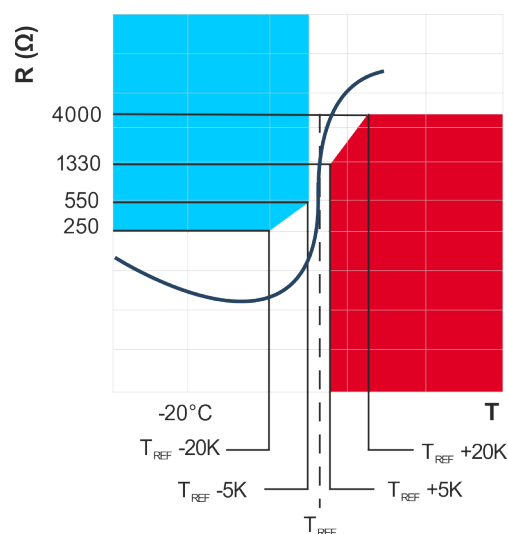


Abb. 2: Temperatur-Widerstands-Diagramm nach IEC60034-11:2004, DIN 44081 (Einzel), DIN 44082 (Drilling).

Temperaturbereich	Widerstand	Mess-Spannung [V _{DC}]
-20 °C bis T _{REF} -20K	20 Ω bis 250 Ω	≤2,5 V
Temperaturbereich 90 °C - 160 °C		
T _{REF} -5K	≤550 Ω	≤2,5 V
T _{REF} +5K	≤1330 Ω	≤2,5 V
T _{REF} +15K	≤4000 Ω	≤7,5 V gepulst

Im Bereich der Nennansprechtemperatur steigt der Widerstand stark an. Diese Änderung kann über eine elektronische Auswertung im Antriebsregelgerät oder einem zusätzlichen Auswertegerät erfolgen. Abhängig vom verwendeten Umrichter können funktionsgeprüfte Auslösegeräte mit der Kennzeichnung  II 2 G bzw.  II 2 D zur Auswertung der Temperatursensoren erforderlich sein. Ergänzende Hinweise zur Temperaturüberwachung siehe EN 60079-14:2014.

Das sichere Abschalten des Laststromkreises muss gewährleistet sein.

Die Schwellenwerte für die Motortemperatur-Überwachung sind im Geberdatenspeicher abgelegt und werden bei Betrieb mit kompatiblen Rexroth Regelgeräten automatisch eingelesen und überwacht. Die Schwellenwerte für MKE-Motoren sind:

- Motor-Warntemperatur (125 °C)
- Motor-Abschalttemperatur (130 °C)

Das Temperatursignal wird über die Motorschnittstelle -X2 (T1, T2) ausgegeben.

Durch die Überwachung auf einen Maximalwert des Widerstandes ist sichergestellt, dass ein eventuell auftretender Kabelbruch als Fehler erkannt wird.

5.4 Kühlart

5.4.1 Selbstkühlung (IC410)

Bei selbstkühlenden Motoren erfolgt die Abfuhr der Verlustwärme über natürliche Konvektion und Strahlung an die Umgebungsluft, sowie über Wärmeleitung an die Maschinenkonstruktion.

Die angegebenen Nenndaten werden bei Umgebungstemperaturen 0 ... 40 °C erreicht. Ungehinderte Konvektion ist durch ausreichenden, allseitigen Abstand von 100 mm zu benachbarten Bauteilen zu gewährleisten. Bei abweichenden Mindestabständen sind die zulässigen Grenztemperaturen einzuhalten.

Verschmutzung der Motoroberfläche vermindert die Wärmeabfuhr und kann zur thermischen Überlastung führen. Die Systemverfügbarkeit kann durch regelmäßige Kontrolle und Reinigung der Motoren erhöht werden. Achten Sie auf Zugänglichkeit der Motoren für Wartungstätigkeiten.

5.5 Geber

Optischer Geber Singleturn Option A, B

Die Geber ermöglichen eine absolute, indirekte Positionserfassung innerhalb **einer** mechanischen Umdrehung. Die Geber ersetzen zusätzliche separate Inkrementalgeber am Motor.



Hinweis

Nach einem Spannungsabfall oder nach erstem NETZ EIN muss die Achse zunächst immer auf ihren Referenzpunkt gefahren werden.

Ausnahme: Anwendungen bei denen der maximale Verfahrweg innerhalb einer mechanischen Umdrehung des Motors liegt.

Optischer Geber Multiturn absolut Option C, D

Die Geber ermöglichen eine absolute, indirekte Positionserfassung innerhalb **4096** mechanischen Umdrehungen. Die Geber ersetzen zusätzliche separate Absolutwertgeber am Motor. Die absolute Achsposition bleibt bei dieser Gebervariante auch nach Spannungsabschaltung erhalten.

Tab. 7: MKE - Technische Daten Geber

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Geber			
			A	B	C	D
Protokoll			Hiperface	EnDat 2.1	Hiperface	EnDat 2.1
Geberausführung			Singleturn-absolut	Singleturn-absolut	Multiturn-absolut	Multiturn-absolut
Unterscheidbare Umdrehungen			1	1	4096	4096
Geberauflösung			12 bit	13 bit	12 bit	13 bit
Impulszahl			128	2048	128	2048
Systemgenauigkeit		"	±120	±20	±120	±20
Inkrementalsignale			1V _{ss}			
Stromaufnahme max.	I _{Encoder}	mA	60	150	60	250
Versorgungsspannung	VCC _{Encoder}	V	7 ... 12	3,6 ... 14	7 ... 12	3,6 ... 14

Die tatsächliche **Positionsauflösung** kann für jeden Gebertyp bestimmt werden.

Beispiel: MKE037B mit Geberoption "C"

Positionsauflösung = Impulszahl × Geberauflösung × Unterscheidbare Umdrehungen

Positionsauflösung = 128 × 2¹² × 4096

Positionsauflösung = **2.147.483.648** Informationen

5.6 Schutzart

Die Schutzart nach IEC 60529 wird durch das Kurzzeichen IP (International Protection) und zwei Kennziffern für den Schutzgrad festgelegt. Die erste Kennziffer beschreibt den Schutzgrad gegen Berühren und Eindringen von Fremdkörpern, die zweite Kennziffer beschreibt den Schutzgrad gegen Eindringen von Wasser.

Standardmotoren (Angaben gemäß Typenschild)

- **IP65** mit Wellendichtring

5.7 Abtriebswelle, Wuchtung und Anbauelemente

5.7.1 Wellenende

Tab. 8: Optionen gemäß Typenschlüssel

Welle	Typ
Glatt	G
Passfedernut, mit Wellendichtring	P

Glatte Welle

Zylindrisches Wellenende nach DIN 748-3, stirnseitige Zentrierbohrung mit Gewinde „DS“ nach DIN 332-2.

Standardausführung für kraftschlüssige, spielfreie Welle-Nabe-Verbindung mit hoher Laufruhe. Verwenden Sie Spannsätze, Druckhülsen oder Spannelemente zur Ankopplung der anzutreibenden Maschinenelemente.

Welle mit Passfedernut

Zylindrisches Wellenende nach DIN 748-3, stirnseitige Zentrierbohrung mit Gewinde „DS“ nach DIN 332-2 und Passfedernut.

Die Ausführung mit Passfedernut ermöglicht die formschlüssige Übertragung richtungskonstanter Drehmomente bei geringeren Anforderungen an die Welle-Nabe-Verbindung.

Eine axiale Sicherung der anzutreibenden Maschinenelemente über die Zentrierbohrung ist erforderlich.

Tab. 9: Passfedern und Zentrierbohrung für MKE-Motoren

Typ	Passfeder DIN 6885-A	Zentrierbohrung DIN 332 Teil 2
MKE037	3×3×16	DS M3
MKE047	5×5×20	DS M5
MKE098	8×8×40	DS M8
MKE118	10×8×45	DS M10



Hinweis

Passfedern sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Wir empfehlen regelmäßige Sichtkontrollen an Wellendichtringen. Abhängig von den Betriebsbedingungen können Verschleißerscheinungen nach ca. 5000 Betriebsstunden auftreten. Bei Bedarf sind die Wellendichtringe zu erneuern.

Reparaturen müssen durch den Rexroth Service durchgeführt werden.

5.7.2 Wuchtung

MKE-Motoren mit Passfedernut werden mit "ganzer Passfeder" gewuchtet.

5.7.3 Anbau von Antriebselementen

Beachten Sie die Hinweise zum Anbau von Antriebselementen.

Explosionsschutz

Vor Anbau von Antriebselementen ist die Eignung des Gesamtsystems gemäß ATEX-Richtlinie zu prüfen und bei Betrieb einzuhalten. Die Auswahl aller Anbauelemente unterliegt der Verantwortung von Anlagenbauer oder Betreiber.

▲ WARNUNG

Explosions- und Lebensgefahr oder hoher Sachschaden!

Die Gesamtheit einer Motor-Maschine-Kombination muss den Anforderungen für Ex-Schutz gemäß Richtlinie 2014/34/EU entsprechen.

Beachten Sie die Hinweise in der Produktdokumentation der verwendeten Komponenten bei der Projektierung und während des Betriebs.

Getriebe mit Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Richtlinie 2014/34/EU für den Anbau an MKE-Motoren werden von Rexroth weder einzeln noch angebaut an Motoren angeboten oder ausgeliefert.

Der Anbau von Getrieben im Ex-Schutzbereich, inklusive der Auswahl und Zertifizierung unterliegt der Verantwortung von Anlagenbauer oder Betreiber.

▲ VORSICHT

Motorschaden durch Eindringen von Flüssigkeit!

Anstehen von Flüssigkeiten (z. B. Kühlschmierstoffen, Getriebeöl etc.) an der Abtriebswelle ist nicht zulässig.

Verwenden Sie bei Anbau von Getrieben nur Getriebe mit geschlossenem (öldichtem) Schmiersystem. Getriebeöl darf nicht in ständigem Kontakt mit dem Wellendichtring der Motoren stehen.

Überbestimmte Lagerung

Beim Anbau von Antriebselementen ist überbestimmte Lagerung zu vermeiden, da durch ungünstige Toleranzverhältnisse unzulässige hohe Lagerkräfte entstehen können.



Hinweis

Lässt sich ein überbestimmte Lagerung nicht vermeiden, so halten Sie Rücksprache mit Bosch Rexroth.

Kupplungen

Die Maschinenkonstruktion und die verwendeten Anbauelemente müssen sorgfältig auf den Motortyp abgestimmt werden, damit die Belastungsgrenzen von Welle und Lager nicht überschritten werden.



Hinweis

Beim Anbau extrem steifer Kupplungen kann es durch umlaufende Radialkraft zu einer unzulässig hohen Belastung von Welle und Lager kommen.

Kegelradritzel oder schrägverzahnte Antriebsritzel

Durch Wärmeausdehnung kann sich die DE-Seite der Abtriebswelle gegenüber dem Motorgehäuse um bis zu 0,6 mm verschieben. Beim Einsatz von schrägverzahnten Antriebsritzeln oder Kegelradritzeln, die direkt an die Abtriebswelle angebaut sind, führt diese Längenänderung

- zu einer Lageverschiebung der Achse, wenn die Antriebsritzel maschinenseitig nicht axial festgelegt sind.
- zu einer thermisch abhängigen Komponente der Axialkraft, wenn die Antriebsritzel maschinenseitig axial festgelegt sind. Hierbei besteht die Gefahr, dass die maximal zulässige Axialkraft überschritten wird, oder dass sich das Spiel innerhalb der Verzahnung unzulässig stark erhöht.
- Schädigung des NDE-Lager durch Überschreitung der maximal zulässigen Axialkraft.



Hinweis

Verwenden Sie vorzugsweise eigengelagerte Antriebselemente, die über axial ausgleichende Kupplungen mit der Motorwelle verbunden sind.

5.8 Haltebremse

▲ WARNUNG

Lebensgefahr oder hoher Sachschaden, Zünd- und Explosionsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

Um eine Gefahr durch zündfähige Gase oder explosive Staub-Luftgemische in der Nähe der Motoren zu verhindern, ist durch den Anwender sicherzustellen, dass die Haltebremse im Normalbetrieb keine Zündquelle darstellt. Deshalb ist jeglicher Betrieb außerhalb der angegebenen Auslegungsparameter und Betriebsbedingungen für die Haltebremse nicht zulässig!

- Inbetriebnahme und Wartungsaktivitäten dürfen nur in nicht explosionsgefährdeter Umgebung durchgeführt werden.
- Die Bremsen müssen so ausgelegt sein, dass sie bei ordnungsgemäßer Aufstellung, und bestimmungsgemäßer Verwendung im Normalbetrieb ihre Funktion erfüllen.
- Die im Motor integrierte Haltebremse darf nur als Haltebremse im Stillstand und bei NOT-STOP (kein Normalbetrieb) zum Stillsetzen verwendet werden, siehe P-0-0119, "Bestmögliche Stillsetzung "(Firmwarefunktionsbeschreibung).
- Die Haltebremse darf nicht als Betriebsbremse zum Abbremsen oder Stillsetzen des Motors oder der angekoppelten Lasten verwendet werden.

MKE-Motoren sind optional mit Permanentmagnetbremsen lieferbar. Die spielfreien Haltebremsen arbeiten nach dem Prinzip "elektrisch lösend" (Ruhestromprinzip) und öffnen beim Anlegen der Schaltspannung.

- Anzahl der Schaltspiele $\geq 5.000.000$
- Die Haltebremsen sind zum Festsetzen von Motorwellen im Stillstand vorgesehen (Normalbetrieb). **Die Haltebremsen sind keine Arbeitsbremsen um Motoren im Betrieb aus Drehzahl abzubremsen.**
- Not-Stopp Situationen stellen keinen Normalbetrieb dar.
- Bei Not-Stopp oder Spannungsausfall ist der Betrieb der Bremsen in begrenztem Umfang zulässig. Es können bis zu 500 Bremszyklen aus Drehzahl 3000 1/min durchgeführt werden, wobei die maximale Schaltarbeit pro Not-Stopp der Bremse nicht überschritten werden darf. Die Anzahl der Bremsvorgänge je Stunde beträgt 20, wobei eine gleichmäßige zeitliche Verteilung vorausgesetzt ist. Angaben zur maximalen Schaltarbeit pro Not-Stopp auf Anfrage.
- Wartezeit nach einem Not-Stopp vor Wiederinbetriebnahme ≥ 3 Minuten.

▲ VORSICHT

Funktionsstörung durch Verschleiß

Unzulässig hoher Verschleiß durch Bremsvorgänge aus Drehzahl durch Überschreitung der genannten Not-Stopp Eigenschaften.

Die Funktion der Bremse ist im Normalbetrieb sicherzustellen z. B. durch Spannungsüberwachung, Stromüberwachung, zyklische Überwachung des Bremsenhaltemomentes.

Die Bemessungsspannung zum Schalten der Bremsen beträgt 24 V DC $\pm 10\%$.

Die Spannungsversorgung der Haltebremse ist so auszulegen, dass auch im ungünstigen Fall hinsichtlich Installation und Betrieb eine ausreichende Spannung von **24 V DC $\pm 10\%$** am Motor zum Öffnen der Haltebremse vorhanden ist.

Der Spannungsabfall ΔU auf der Bremsenzuleitung kann für Kupferleiter annäherungsweise nach folgender Formel berechnet werden:

$$\Delta U = \rho_{Cu} \cdot \left(\frac{2 \cdot l}{q} \right) \cdot I_N$$

Abb. 3: Spannungsabfall Bremsenzuleitung

ΔU Spannungsabfall [V]

ρ_{Cu} spezifischer Widerstand Kupferleiter [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]

l Leitungslänge [m]

q Leiterquerschnitt [mm^2]

I_N Bemessungsstrom [A]

⚠ VORSICHT

Funktionsstörung bei nicht eingehaltener Toleranz der Bemessungsspannung (Schaltspannung)

Für ein sicheres Schalten der Haltebremse ist eine Bemessungsspannung von **24 V DC $\pm 10\%$** am Motor erforderlich.

Achten Sie auf richtige Dimensionierung der Versorgungsadern (Leitungslänge und Leiterquerschnitt) für die Haltebremse.

Mit der Energiesparfunktion besteht die Möglichkeit die Ansteuerspannung nach dem sicheren Lüften der Bremse abzusenken siehe ➔ Kapitel 5.8.3 „Energiesparfunktion bei Haltebremsen“ auf Seite 31.

Die Haltebremse im Motor ist für einen direkten Anschluss an Bosch Rexroth Regelgeräten vorgesehen.

Die Schutzbeschaltung zum Schalten von Haltebremsen (induktive Last) ist in den MKE-Motoren nicht integriert, sie ist bei Bosch Rexroth Antriebssystemen in den Regelgeräten integriert.

5.8.1 Technische Daten Haltebremsen

Tab. 10: Technische Daten Haltebremse (optional)

Typ	Haltemoment	Bemessungsspannung 1)	Bemessungsstrom	Maximale Verknüpfzeit	Maximale Trennzeit
	M_4 [Nm]	U_N [V]	I_N [A]	t_1 [ms]	t_2 [ms]
MKE037B-__-1-__	1,00	24	0,40	3	4
MKE047B-__-1-__	2,20	24	0,34	14	28
MKE098B-__-1-__	11,00	24	0,71	13	30
MKE118B-__-1-__	32,00	24	0,93	15	115
MKE118D-__-3-__	70,00	24	1,29	53	97

1) Toleranz $\pm 10\%$

5.8.2 Auslegung von Haltebremsen

Statische Auslegung

Überprüfen Sie das Lastmoment (M_6) mit dem zu Verfügung stehenden Haltemoment (M_4). Das auftretende Lastmoment muss kleiner als das Haltemoment sein. Bei unsicheren Lastannahmen ist mit einem ausreichenden Sicherheitsfaktor zu projektieren.

$$M_4 \geq S \cdot M_6$$

Abb. 4: Statisches Lastmoment

M_4 Bremsmoment [Nm]

M_6 Lastmoment [Nm]

S Sicherheitsfaktor

Dynamische Auslegung Not-Stopp

Im Not-Stopp Fall muss das Lastmoment (M_6) kleiner als das minimale dynamische Moment (M_1) der Bremse sein. Andernfalls reicht die Verzögerungswirkung der Bremse nicht aus, um die Achse stillzusetzen.

$$M_1 \geq S \cdot M_6$$

Abb. 5: Dynamisches Lastmoment

M_1 Dynamisches Moment [Nm]

M_6 Lastmoment [Nm]

S Sicherheitsfaktor

Soll eine Masse in einer bestimmten Zeit und damit nach einem bestimmten Weg abgebremst werden, ist zusätzlich das Massenträgheitsmoment des Gesamtsystems (J_{ges}) zu berücksichtigen.

$$t_{Br} = \frac{J_{ges} \cdot n}{9,55 \cdot (M_1 \pm M_6)}$$

$$J_{ges} = J_{rot} + J_{fremd}$$

Abb. 6: Stillsetzungszeit

t_{Br} Bremszeit [s]

n Nenndrehzahl [1/min]

M_1 Dynamisches Moment [Nm]

M_6 Lastmoment [Nm]

J_{ges} Trägheitsmoment Gesamtsystem [kgm²]

J_{rot} Trägheitsmoment Motor [kgm²]

J_{fremd} Fremdträgheitsmoment [kgm²]

Die angegebenen Formeln beziehen sich auf idealisierte, lineare Zusammenhänge und können daher nur zur Abschätzung dienen. Ein den Bremsvorgang hemmendes Lastmoment M_6 erscheint mit "-", ein den Bremsvorgang unterstützendes Lastmoment M_6 erscheint mit "+".

Thermische Auslegung

Die Bremse kann durch eine zu hohe Schaltarbeit und durch mehrmalige kurz aufeinander folgende Bremsvorgänge (Schaltleistung) thermisch überfordert werden.

$$W_{max} > \frac{M_1}{M_1 - M_6} \cdot \frac{J_{ges} \cdot n^2}{182,5}$$

Abb. 7: Maximale Schaltarbeit

W_{max} Maximale Schaltarbeit [J]

n Nenndrehzahl [1/min]

M_1 Dynamisches Moment [Nm]

M_6 Lastmoment [Nm] J_{ges} Trägheitsmoment Gesamtsystem [kgm²]

5.8.3 Energiesparfunktion bei Haltebremsen

Bremsenspannung absenken

Bei MKE-Haltebremsen kann nach dem Schaltvorgang "Bremsse öffnen" die Ansteuerspannung der Haltebremse durch geeignete Ansteuermodule (z. B. IndraDrive Bremsenansteuermodul HAT02.1-003) reduziert werden. Durch Absenkung der Ansteuerspannung kann eine Energieeinsparung von bis zu 50% erreicht und die Eigenerwärmung des Motors verringert werden.

Für die Absenkung der Ansteuerspannung von MKE-Haltebremsen gelten folgenden Bedingungen:

- Maximale Absenkung der Ansteuerspannung auf $U_N \geq 17$ V DC am Motor
- Wartezeit nach Öffnen der Haltebremse mindestens 200 ms
- Absenkung der Ansteuerspannung durch Spannungsregelung oder Pulsweitenmodulation mit PWM Taktfrequenz ≥ 4 kHz
Absenkung durch geregelte Spannung, oder PWM Taktfrequenz der Ansteuerspannung ≥ 4 kHz
- Die Funktion der Haltebremse muss sichergestellt werden.



Beachten Sie die Hinweise in der Dokumentation des Ansteuermoduls.

Beachten Sie die Hinweise zur Dimensionierung der Leitungslänge und Leiterquerschnitt von Bremsenleitungen.

5.8.4 Sicherheit und Personenschutz

Die Permanentmagnetbremsen der MKE-Motoren sind keine Sicherheitsbremsen, da durch unbeeinflussbare Störfaktoren eine Haltemomentreduzierung auftreten kann. Dies gilt insbesondere für den Einsatz in Vertikalachsen.

⚠️ WARNUNG

Schwere Körperverletzung durch gefährliche Bewegungen durch herabfallende oder absinkende Achsen!

Vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach dem Abschalten sichern durch z. B.:

- Mechanische Verriegelung der vertikalen Achse
- Externe Brems-/Fang-/Klemmeinrichtung
- Gewichtsausgleich der Achse

Die Haltebremsen allein sind nicht für den Personenschutz geeignet. Personenschutz muss durch übergeordnete fehlersichere Maßnahmen erreicht werden, wie z. B. Abriegelung von Gefahrenbereichen durch Schutzzäune oder Schutzgitter.

Im Bereich europäischer Länder sind zusätzliche Normen und Richtlinien zu beachten z. B.:

- EN 954; ISO 13849-1 und ISO 13849-2 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- Fachbereich-Informationsblatt Nr. 005 "Schwerkraftbelastete Achsen (Vertikalachsen)" - Herausgeber: DGUV Fachbereich Holz und Metall

Ermitteln Sie die vollständigen für den jeweiligen Einsatzfall geltenden Sicherheitsanforderungen und beachten Sie diese bei der Anlagenkonzeption. Nationale Bestimmungen am Aufstell- und Betriebsort sind zu beachten!

5.8.5 Funktionsprüfung

⚠️ WARNUNG

Explosionsgefahr bei Wartungs- und Prüfarbeiten

Führen Sie Wartungsvorgänge nur ausserhalb von Ex-Bereichen durch.

Stellen Sie sicher, dass zum Beispiel bei Einschleifvorgängen keine explosionsfähige Gas- oder Staubatmosphäre vorliegt.

Die Funktion und der Zustand der Haltebremse müssen regelmäßig überprüft und Störungen in einem angemessenen Zeitraum beseitigt werden.

Verminderung der Bremswirkung kann erfolgen durch

- Korrosion an den Reibflächen, Dämpfe, und Ablagerungen
- Überspannungen und zu hohe Temperaturen
- Verschleiß (Vergrößerung von Luftspalt zwischen Anker und Pol)

Die Funktion der Haltebremse kann "mechanisch per Hand" oder "automatisch per Software-Funktion" überprüft werden.

Haltemoment (M4) per Hand prüfen

1. ➤ Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. ➤ Übertragbares Haltemoment (M4) der Haltebremse mit Drehmoment-schlüssel messen.

Haltemoment (M4) per Software-Funktion prüfen

Bei Bosch Rexroth Antriebsregelgeräten

➤ Starten der Funktion "P-0-0541, C2100 Kommando Haltesystemüberwachung" im Antriebsregelgerät. Die Wirksamkeit der Haltebremse und der geöffnete Zustand wird durch Start der Routine überprüft.

- ➔ Wird das angegebene Haltemoment (M4) **nicht erreicht**, kann durch Einschleifroutinen das Haltemoment wiederhergestellt werden. Kontaktieren Sie bei Fragen zu den Einschleifparametern den Bosch Rexroth-Service.

5.9 Flanschgenauigkeit

Die Eigenschaften für Rundlauf, Koaxialität und Planlauf entsprechen bei MKE-Motoren der Toleranzklasse N. Siehe auch ➔ Kapitel 5.7 „Abtriebswelle, Wuchtung und Anbauelemente“ auf Seite 25.

5.9.1 Rundlauf Wellenende

Tab. 11: MKE Rundlauftoleranz bezogen auf Wellendurchmesser

Durchmesser Wellenende [d]	Rundlauftoleranz in [mm]
	N
9	0,03
14	0,035
24	0,04
32	0,05

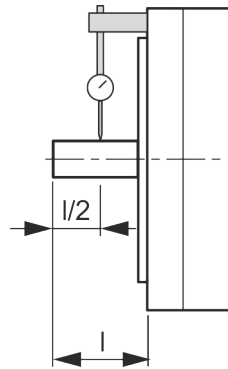


Abb. 8: Messanordnung Rundlauf- und Wundlauf- (Rundlauf- und Wundlauf-) Toleranz

Messung erfolgt im Abstand $l/2$ (Mitte Wellenende), rechtwinklig zum Motorflansch.

5.9.2 Koaxialität und Planlauf

Tab. 12: Koaxialität- und Planlauf- und Wundlauf- (Planlauf- und Wundlauf-) Toleranz bezogen auf Zentrierdurchmesser bei MKE-Motoren

Zentrierdurchmesser [mm]	Koaxialität- und Planlauf- und Wundlauf- (Planlauf- und Wundlauf-) Toleranz in [mm]
	N
40, 50	0,08
110, 130	0,1

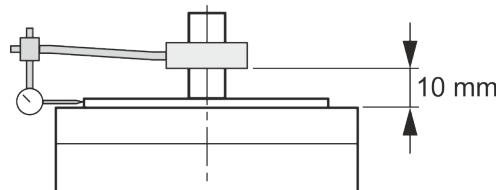


Abb. 9: Messanordnung Koaxialität

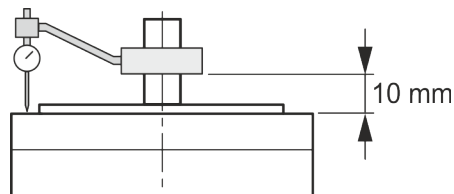


Abb. 10: Messanordnung Planlauf

Messung von Koaxialität und Planlauf erfolgt in vertikaler Lage der Motoren, um den Einfluss der Schwerkraft auszuschließen.

5.10 Schwingungsverhalten

Das Schwingungsverhalten entspricht bis zur Bemessungsdrehzahl der Schwinggrößenstufe A gemäß DIN EN 60034-14.

5.11 Lager

Die Motoren sind mit Rillenkugellager mit Hochtemperaturfett für Dauerschmierung ausgestattet.

5.11.1 Lagerlebensdauer

Die Lagerlebensdauer ist ein wichtiges Kriterium für die Verfügbarkeit der Motoren. Die Betriebsbedingungen beeinflussen die Lagerlebensdauer L_{10h} zum Teil erheblich.

Für die Lagerlebensdauer L_{10h} gelten folgende Randbedingungen:

- Betrieb innerhalb der angegebenen zulässigen Belastungen (Radial- und Axialkraft)
- Betrieb innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen (Temperaturbereich 0 ... 40 °C, Vibration, etc.)
- Betrieb innerhalb der thermisch zulässigen Betriebskennlinie

Die Lagerlebensdauer ist zudem abhängig von der Fettgebrauchsdauer. Für die o. g. Angaben wurde eine rechnerische Fettgebrauchsdauer zu Grunde gelegt, die folgende Randbedingungen berücksichtigt.

- Waagerechter Einbau
- Geringe Schwingungs- und Stoßbelastungen
- Keine oszillierende Lagerbewegung < 180°
- Mittlere Drehzahl gemäß nachfolgender Tabelle

Tab. 13: Mittlere Drehzahlen - Basis der rechnerischen Fettgebrauchsdauer

Typ	Mittlere Drehzahl
MKE037	≤ 3500 1/min
MKE047	≤ 3500 1/min
MKE098	≤ 3000 1/min
MKE118	≤ 2000 1/min

Unter den angegebenen Voraussetzungen ergeben sich folgende Richtwerte:

$L_{10h} = 30.000 \text{ h}$, bei Ausnutzung nach S1-60K und maximalem Auslastungsfaktor 95% während der Laufzeit.



Hinweis

Bei Überschreitung oder Nichtbeachtung dieser Bedingungen muss mit einer reduzierten Lagerlebensdauer gerechnet werden.

5.11.2 Erläuterung zur Radial und Axialkraft

Im Betrieb wirken radiale und axiale Kräfte auf Lager und Motorwelle. Die zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter und der mittleren Drehzahl ist in den Radialkraftdiagrammen angegeben.

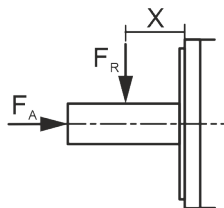


Abb. 11: Wirkungspunkt von Radialkraft F_R und Axialkraft F_A

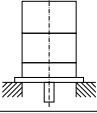
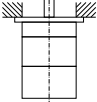
Die Axialkraftwerte sind die zulässigen Axialkräfte F_A ohne Einschränkungen. Eine detaillierte Auslegung kann nur erfolgen, wenn weitere Randbedingungen bekannt sind:

- Auftretende Radialkraft und Axialkraft mit Kraftangriffspunkt
- Einbaulage (horizontal, vertikal mit Wellenende nach oben oder unten)
- Mittlere Drehzahl

Radialkraftdiagramme siehe Technische Daten.

5.12 Bauform, Aufstellungsart

Die Motoren können horizontal und vertikal mit Wellenende nach oben oder unten montiert werden. Die Montagevarianten entsprechen dem IM-Code gemäß EN 60034-7 für Bauform und Aufstellungsart.

Code I / Code II (EN 60034-7)		
IM B5 / IM 3001		Flanschanbau auf Antriebsseite des Flansches
IM V1 / IM 3011		Flanschanbau auf Antriebsseite des Flansches, Antriebsseite unten
IM V3 / IM 3031		Flanschanbau auf Antriebsseite des Flansches, Antriebsseite oben

Bei vertikalem Anbau gemäß IM V3 darf keine Flüssigkeit an der Abtriebswelle bzw. am Wellendichtring anstehen.

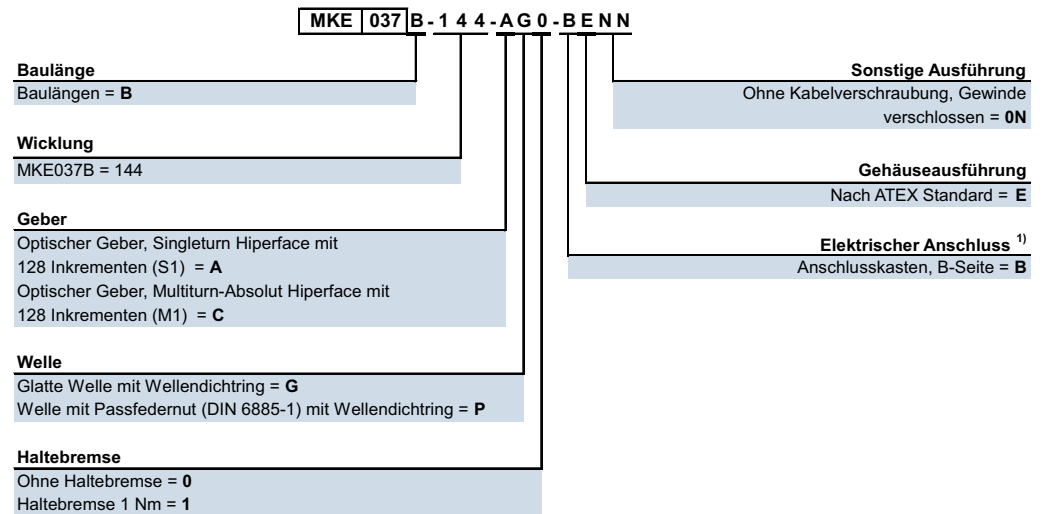
5.13 Geräuschemission

Der typische Schalldruckpegel $L_p(A)$ ist für den Drehzahlbereich von 0 U/min bis zur Bemessungsdrehzahl in den Technischen Daten angegeben. Die Aufstell- bzw. Anbausituation hat Einfluss auf die Geräuschemission.

6 Typenschlüssel

6.1 MKE037 Typenschlüssel

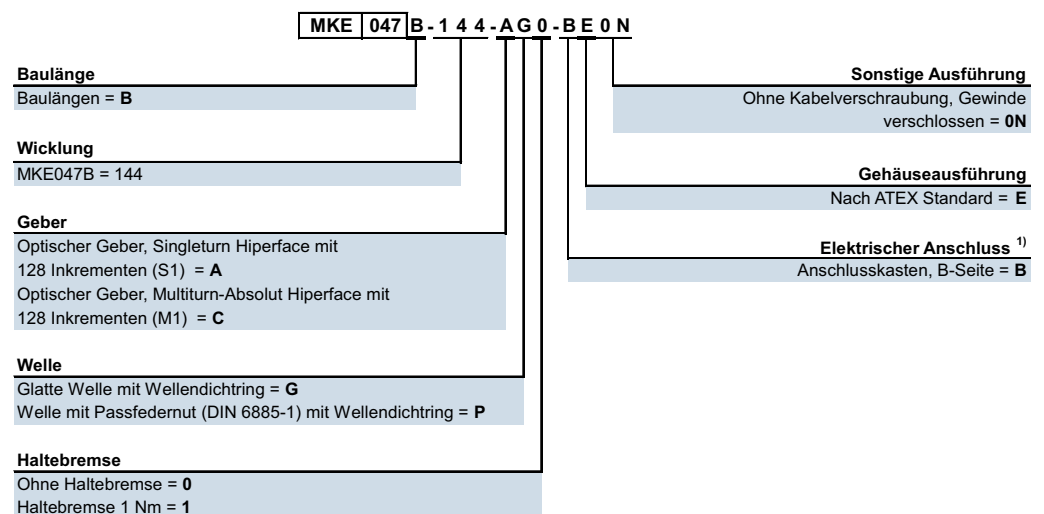
DCCS40026-37 Merkmale



1) Bei Blick von vorne auf die Antriebswelle

6.2 MKE047 Typenschlüssel

DCCS40026-47 Merkmale



1) Bei Blick von vorne auf die Antriebswelle

6.3 MKE098 Typenschlüssel

Merkmale

MKE 098 B - 0 4 7 - A G 0 - B E 0 N	
Baulänge Baulängen = B	Sonstige Ausführung Ohne Kabelverschraubung, Gewinde verschlossen = 0N
Wicklung MKE98B = 047 MKE98B = 058	Gehäuseausführung Nach ATEX Standard = E
Geber Optischer Geber, Singleturn Hiperface mit 128 Inkrementen (S1) = A Optischer Geber, Singleturn EnDat2.1 mit 2048 Inkrementen (S2) = B Optischer Geber, Multiturn-Absolut Hiperface mit 128 Inkrementen (M1) = C Optischer Geber, Multiturn-Absolut EnDat2.1 mit 2048 Inkrementen (M2) = D	Elektrischer Anschluss ¹⁾ Anschlusskasten, B-Seite = B
Welle Glatte Welle mit Wellendichtring = G Welle mit Passfedernut (DIN 6885-1) mit Wellendichtring = P	
Haltebremse Ohne Haltebremse = 0 Haltebremse 2,2 Nm = 1	

1) Bei Blick von vorne auf die Antriebswelle

6.4 MKE118 Typenschlüssel

Merkmale

MKE 118 B - 0 3 5 - A G 0 - K E 0	
Baulänge Baulängen = B	Sonstige Ausführung Ohne Kabelverschraubung, Gewinde verschlossen = 0
Wicklung MKE118B = 024 MKE118B = 058 MKE118D = 012 MKE118D = 027 MKE118D = 035	Gehäuseausführung Nach ATEX Standard = E
Geber Optischer Geber, Singleturn Hiperface mit 128 Inkrementen (S1) = A Optischer Geber, Singleturn EnDat2.1 mit 2048 Inkrementen (S2) = B Optischer Geber, Multiturn-Absolut Hiperface mit 128 Inkrementen (M1) = C Optischer Geber, Multiturn-Absolut EnDat2.1 mit 2048 Inkrementen (M2) = D	Elektrischer Anschluss ¹⁾ Anschlusskasten, oben = K
Welle Glatte Welle mit Wellendichtring = G Welle mit Passfedernut (DIN 6885-1) mit Wellendichtring = P	
Haltebremse Ohne Haltebremse = 0 Haltebremse 32 Nm = 1 Haltebremse 70 Nm = 3	

1) Bei Blick von vorne auf die Antriebswelle

7 Betriebsbereiche und Kennlinien

7.1 Betriebsbereich

Die zulässigen Betriebsbereiche für MKE-Motoren sind für Umgebungstemperaturen von 0 ... 40 °C und Aufstellungshöhen bis 1000 m über NN definiert. Die Betriebsbereiche werden durch Kennlinienfelder charakterisiert.

Die einzelnen Kennlinien sind in nachfolgender Abbildung beschrieben.

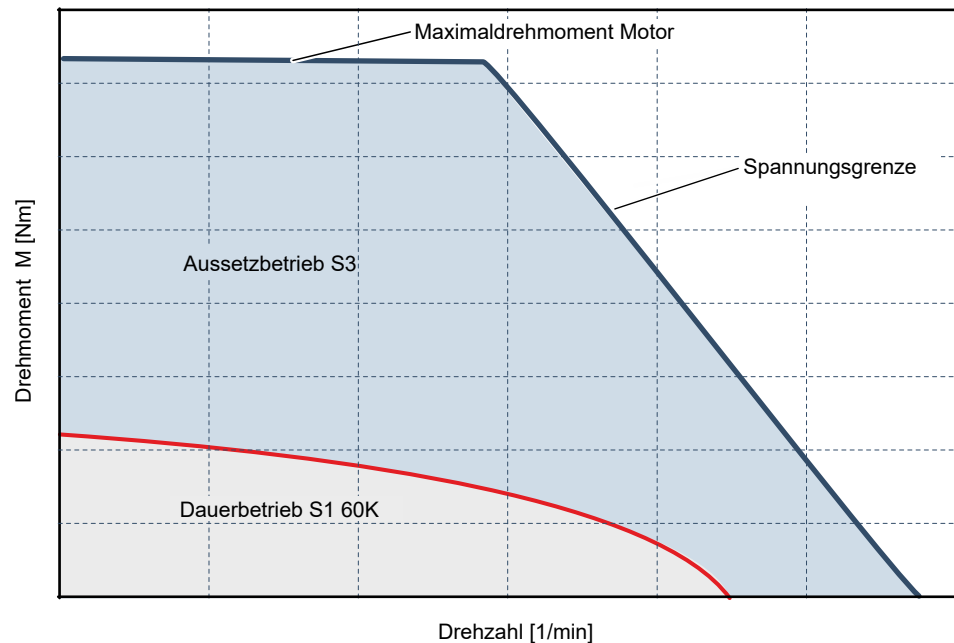


Abb. 12: Betriebsbereiche MKE-Motoren

Der thermische Anbau der Motoren bestimmt den Grad der Verlustleistung, die über den Flansch abgeführt werden kann. Die in den technischen Daten angegebenen Bemessungsdaten 60K gelten für thermisch isolierten Anbau



Hinweis

Bei Umgebungstemperaturen über 40 °C und Aufstellungshöhen oberhalb von 1000 m über NN ist eine Reduzierung der Leistungsdaten erforderlich (siehe).

7.1.1 Dauerbetrieb S1

Die S1-60K-Kennlinie gibt die thermische Grenze der Motoren an. Um die Maschinenverfügbarkeit zu erhöhen, empfiehlt Bosch Rexroth mit einem Sicherheitsfaktor zur S1-60K-Kennlinie zu projektieren.

Projektieren Sie mit einem Sicherheitsfaktor hinsichtlich der thermischen Ausnutzung der Motoren um

- eine ungünstige Wärmeanbindung der Flanschmontage zu kompensieren.
- die Gehäusetemperatur zu begrenzen.
- eine ungünstige Erwärmung der Maschine durch den Motor zu vermeiden.
- die Zuverlässigkeit des Motors (z.B. Motor-/Geberlager) zu erhöhen.

HINWEIS

Sachschaden durch thermische Überlast

Motoren in Dauerbetriebsanwendungen dürfen nicht oberhalb der angegebenen Kennliniengrenzen S1-60K betrieben werden.

7.1.2 Periodischer Aussetzbetrieb S3

Der Motor kann im periodischen Aussetzbetrieb abhängig von der Einschalt-
dauer höher belastet werden.

7.1.3 Motordrehmoment im Stillstand

Bei Applikationen, in denen die Motoren im Stillstand (enger Winkelbereich)
kontinuierlich Drehmoment abgeben müssen, wie z. B. Füge- und Pressen-
Anwendungen, fließen in den Motorwicklungen asymmetrische Ströme. Dies
kann im Dauerbetrieb zu Überlastung der Motoren führen. Die in den techni-
schen Daten angegebenen Werte für das an der Motorabtriebswelle abgebbare
Dauerdrehmoment ist gültig bei Drehzahl $n \geq 0,1$ Hz.

7.2 Kennlinien für Zwischenkreisspannung

Die technischen Datenblätter enthalten Kennlinien für zwei typische Zwischen-
kreisspannungen. Abhängig von der Zwischenkreisspannung verschieben sich
die angegebenen Kennlinien.



Hinweis

S1-Dauerbetriebskennlinien sind abhängig von der Zwischenkreisspannung. Die
Bemessungsdaten am Typenschild sind für den ungünstigeren Betriebsfall mit
 U_{ZK2} definiert.

Die Kennlinien sind gültig für:

Tab. 14: Zwischenkreisspannungen

Regelgerät	Netzspannung	Zwischenkreis
ctrlX	3 × 400 V (U_{ZK1})	ungeregelt
IndraDrive	3 × 400 ... 480 V (U_{ZK2})	geregelt

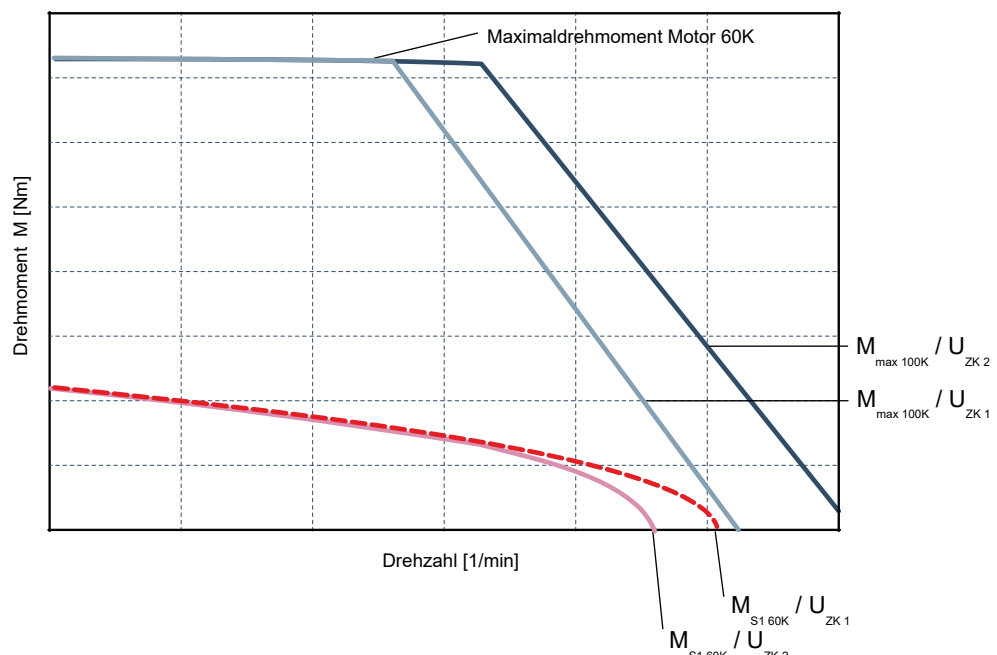


Abb. 13: Kennlinienangaben

Angegebene Kennlinien sind typische Richtwerte. Die tatsächlichen Leistungs-
daten einer Antriebsachse unterliegen fertigungsbedingten Schwankungen.

7.3 Toleranzen

Die in den Technischen Daten angegebenen Werte unterliegen einer natürlichen
Streuung. Beachten sie die Toleranzangaben für die nachfolgend Parameter.

Tab. 15: Toleranzangaben der Motordaten

Bezeichnung	Symbol	Toleranzwert
Stillstands Drehmoment - 60K	$M_{0\ 60K}$	$\pm 5\ \%$
Rotorträgheitsmoment	J_{rot}	$\pm 10\ \%$
Maximales Drehmoment	M_{max}	$\pm 5\ \%$
Drehmomentkonstante bei 20 °C	K_m	$\pm 5\ \%$
Spannungskonstante 20 °C	K_E	$\pm 5\ \%$

7.4 IndraSize

Mit der IndraSize-Software ist die Dimensionierung von Antriebsreglern, Motoren und mechanischen Getrieben einfach möglich. Das Engineering-Tool deckt die gesamte Palette der IndraDrive-Antriebe und Motoren ab. Berechnen Sie die Kennlinien für Ihre Applikation mit dem Auslegungs- und Berechnungswerkzeug IndraSize: ➔ www.boschrexroth.com/indraSize

8 Technische Daten

8.1 MKE037

8.1.1 MKE037B-144

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE037B-144-__0-_E	MKE037B-144-__1-_E
Stillstandsduerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	0,9	0,8
Stillstandsduerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	3,3	3,0
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	4,0	
Maximalstrom	I _{max}	A	15,0	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	0,30	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	18,2	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	2,7	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	3,7	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF	1,0	
Polpaarzahl	p		3	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,00003	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	15,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	9000	
Masse	m	kg	2,5	2,8
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,8 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (IEC 60529)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
Haltebremse				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	1,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	0,40
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	3
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	4
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0000070
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

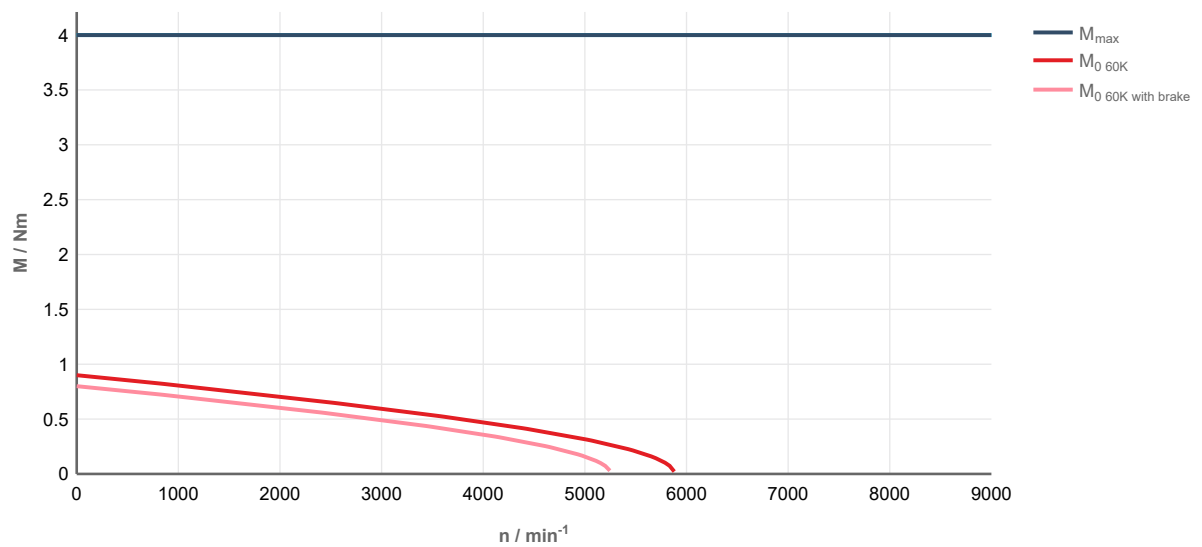


Abb. 14: MKE037B-144-___-___, ctrlX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

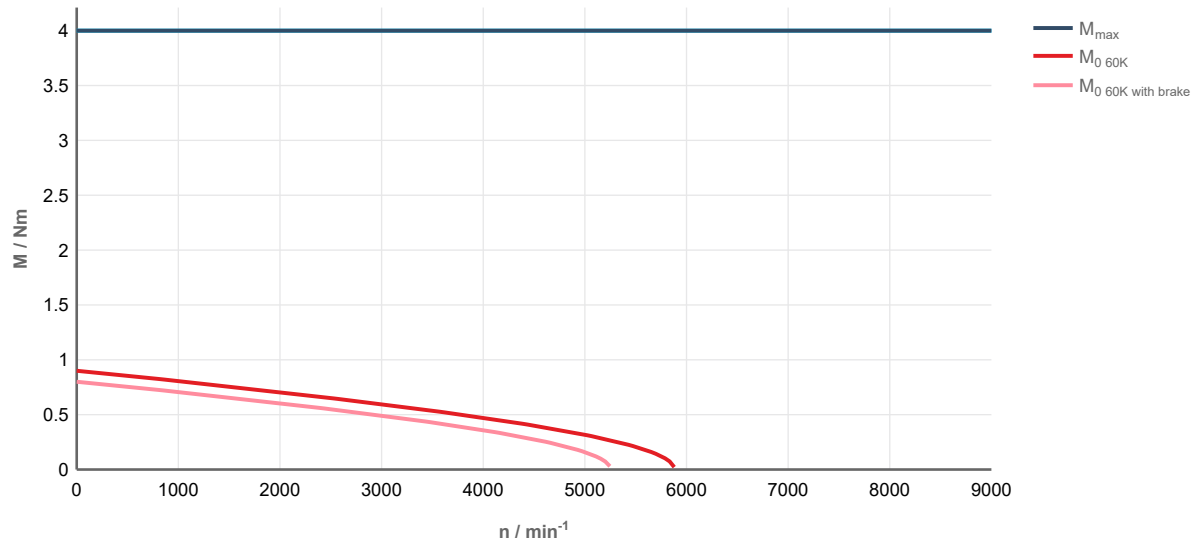
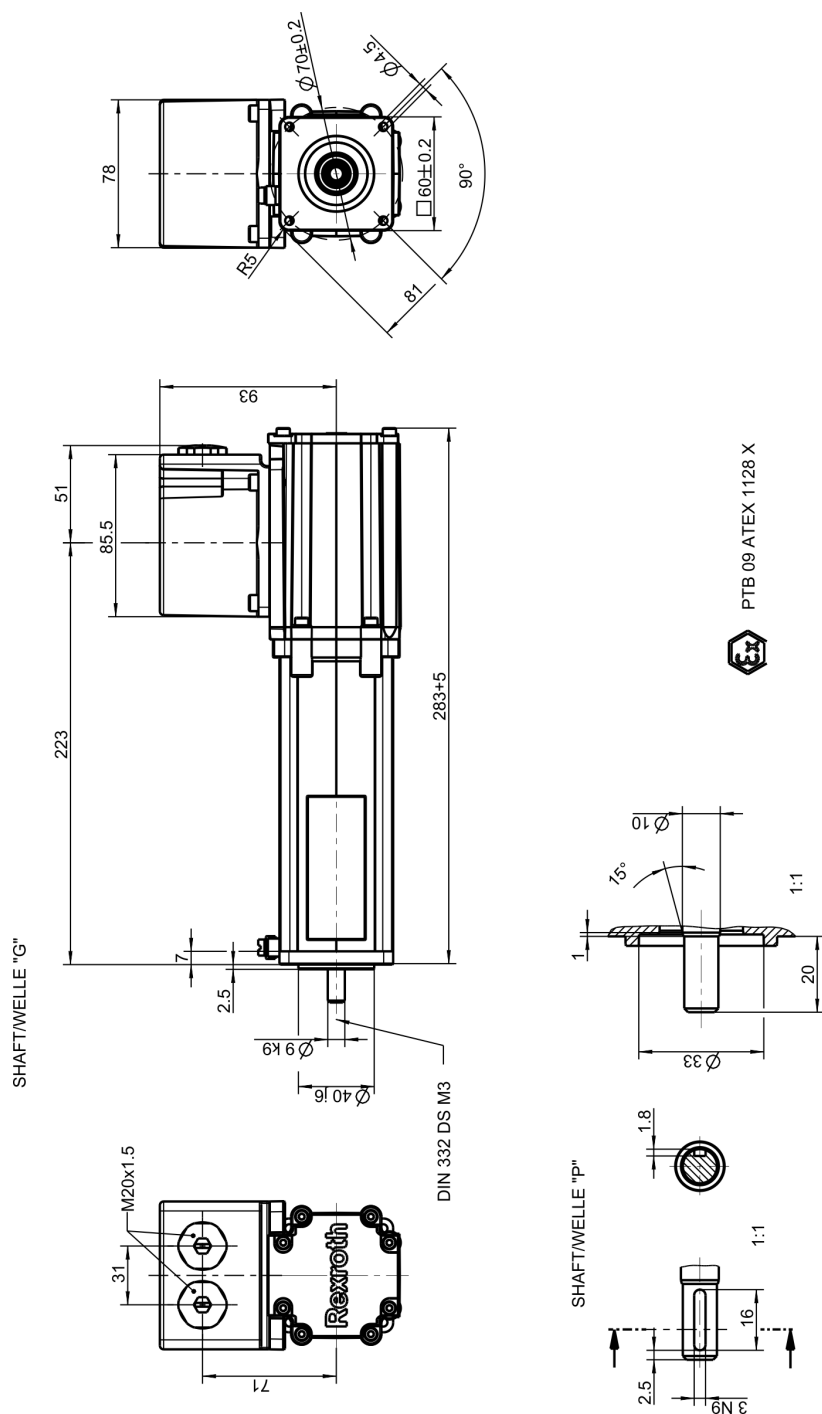


Abb. 15: 1. MKE037B-144-___-___, ctrlX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.1.2 MKE037 Maßangaben



Ra78319831 MKE037B-XXX-XXX-XXX-BE0N_AA

Abb. 16: Maßangaben MKE037B

8.1.3 MKE037 Radialkraft

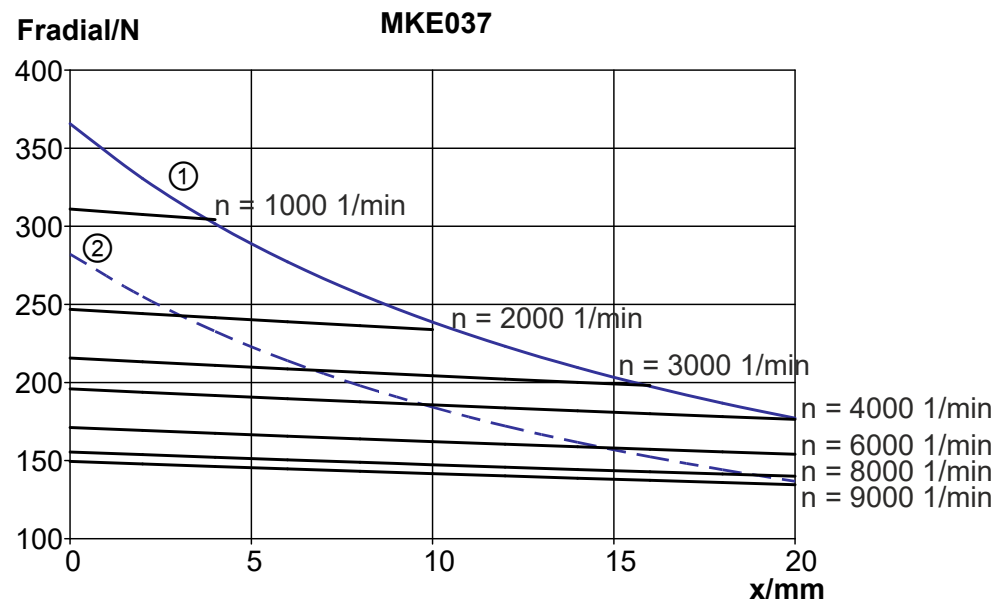


Abb. 17: MKE037: zulässige Radialkraft (Wellen- und Lagerbelastung)

- ① Welle glatt
- ② Welle mit Passfedernut

8.1.4 MKE037 Axialkraft

MKE037: Axialkraft nicht zulässig.

8.2 MKE047

8.2.1 MKE047B-144

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE047B-144-_0-_E	MKE047B-144-_1-_E
Stillstandsdauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	2,7	
Stillstandsdauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	5,0	
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	11,3	
Maximalstrom	I _{max}	A	22,6	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	0,59	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	36,3	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	1,8	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	5	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF	1,6	
Polpaarzahl	p		3	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,00017	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	30,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	7000	
Masse	m	kg	5,5	5,8
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	63,0 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
<u>Haltebremse</u>				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	2,20
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	0,34
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	14
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	28
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0000100
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

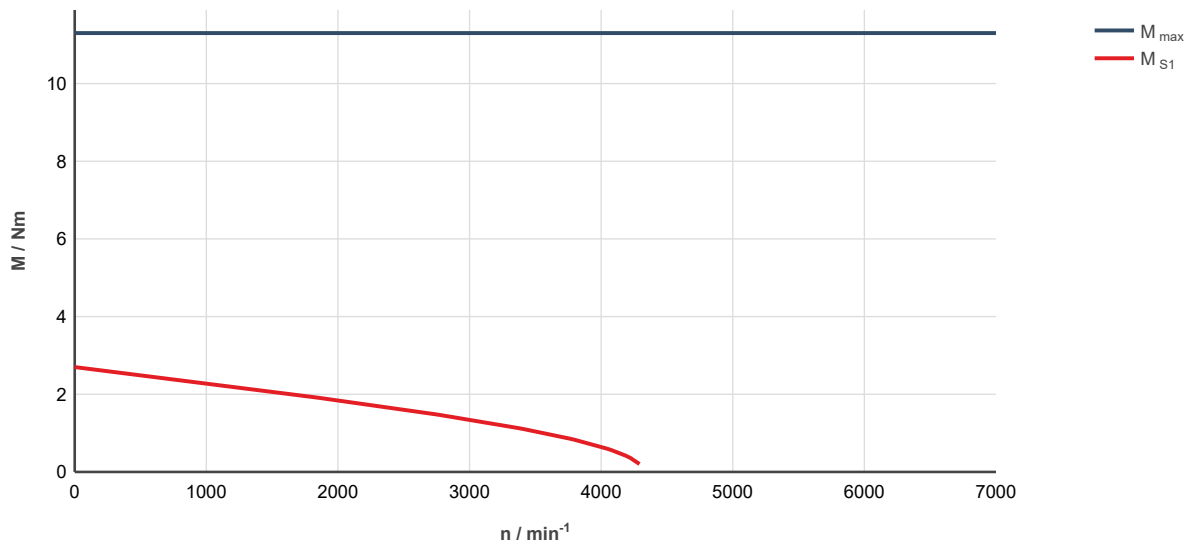


Abb. 18: MKE047B-144-___-___, ctrlIX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

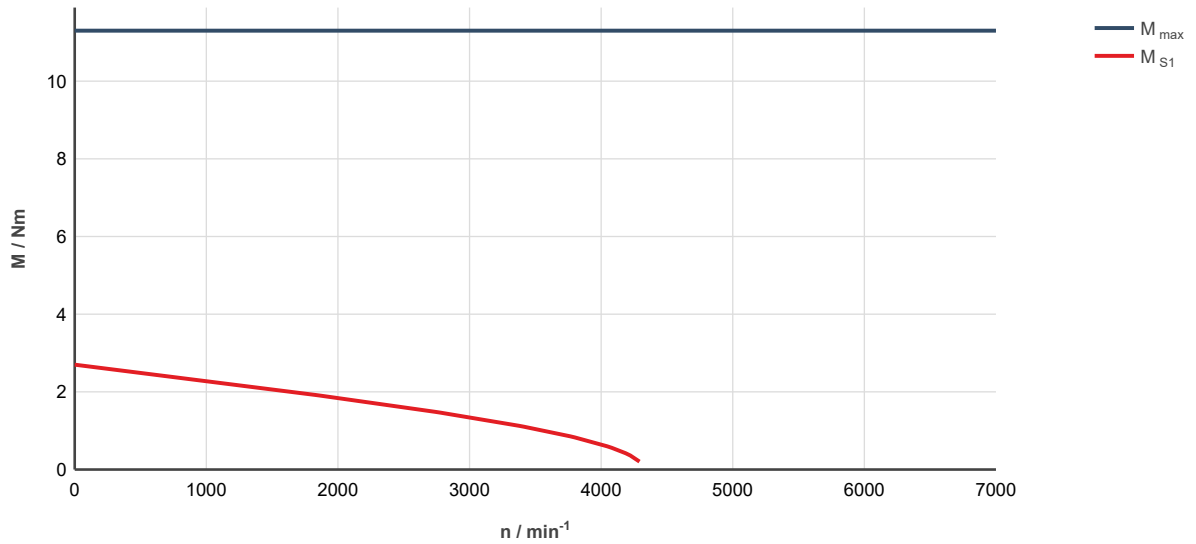


Abb. 19: MKE047B-144-___-___, ctrlIX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.2.2 MKE047 Maßangaben

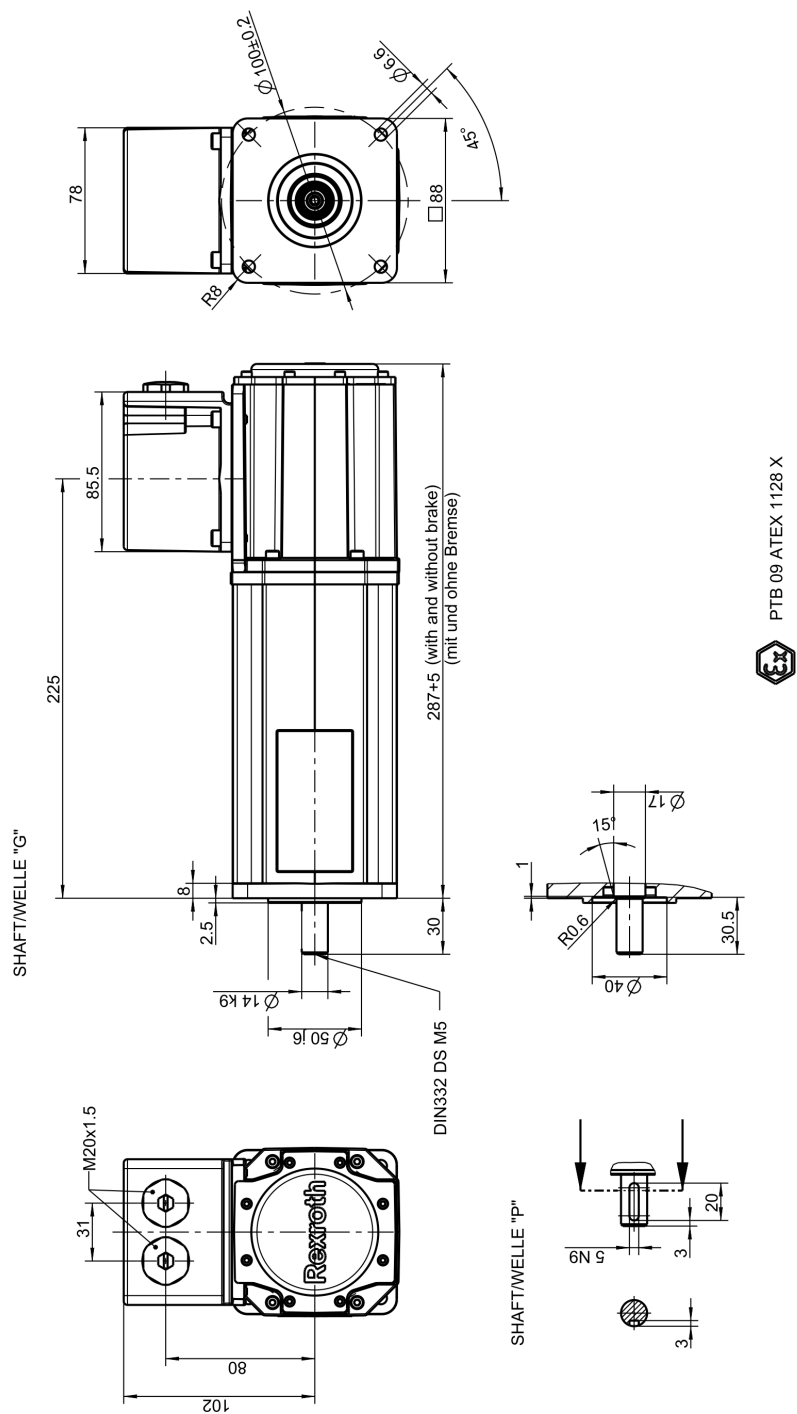


Abb. 20: Maßangaben MKE047

8.2.3 MKE047 Radialkraft

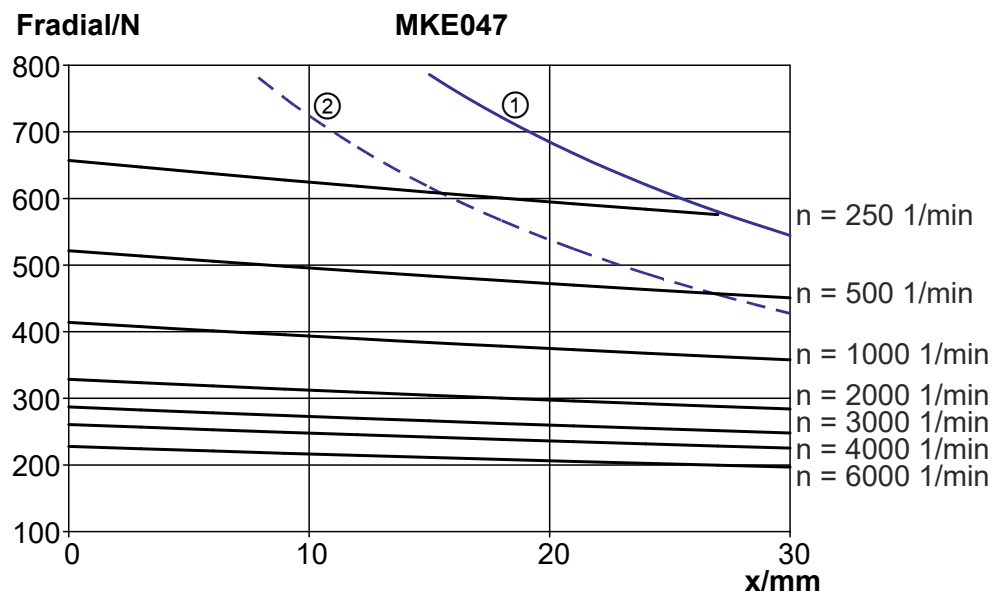


Abb. 21: MKE047: zulässige Radialkraft (Wellen- und Lagerbelastung)

- ① Welle glatt
- ② Welle mit Passfedernut

8.2.4 MKE047 Axialkraft

MKE047: Axialkraft 30 Nm zulässig.

8.3 MKE098

8.3.1 MKE098B-047

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE098B-047-__0-_E	MKE098B-047-__1-_E
Stillstandsdauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	12,0	
Stillstandsdauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	9,8	
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	43,5	
Maximalstrom	I _{max}	A	44,3	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	1,41	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	91,0	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	1,2	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	8,4	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF	6,7	
Polpaarzahl	p		4	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,00430	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	60,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	4500	
Masse	m	kg	18,0	19,1
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,8 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
<u>Haltebremse</u>				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	11,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	0,71
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	13
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	30
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0003600
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

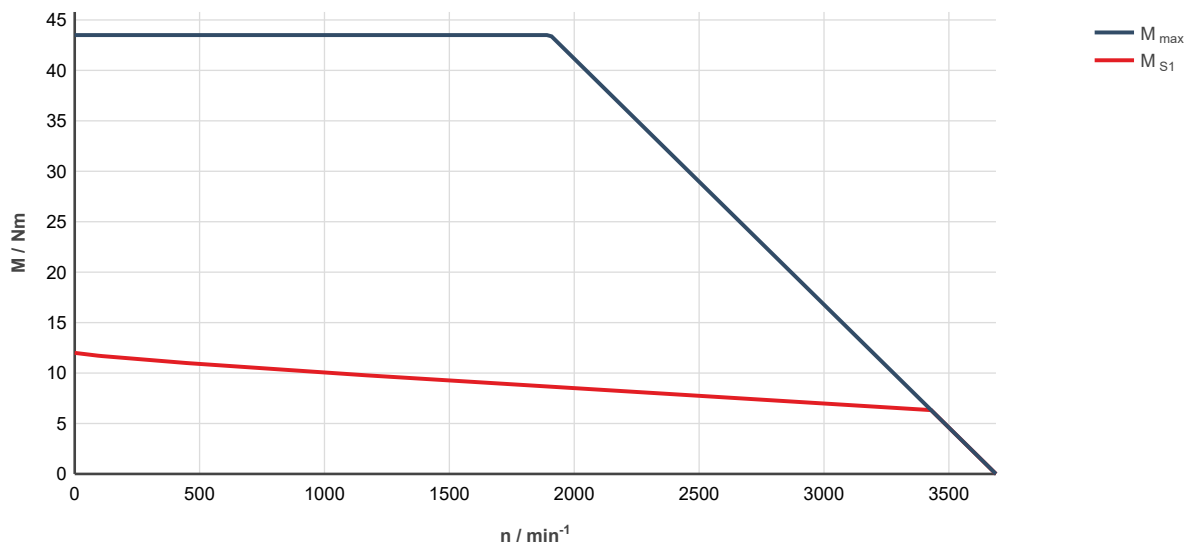


Abb. 22: MKE098B-047-___-___, ctrlX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

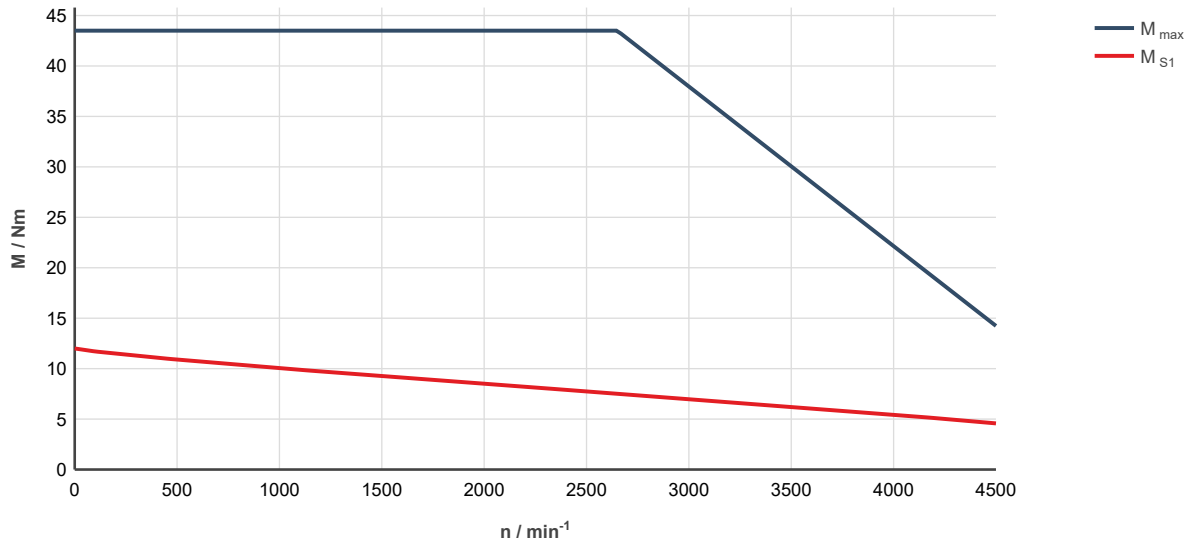


Abb. 23: MKE098B-047-___-___, ctrlX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.3.2 MKE098B-058

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE098B-058-__0-_E	MKE098B-058-__1-_E
Stillstands-dauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	12,0	
Stillstands-dauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	12,4	12,3
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	43,5	
Maximalstrom	I _{max}	A	55,9	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	1,09	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	70,0	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	0,74	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	5,8	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF	6,7	
Polpaarzahl	p		4	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,00430	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	60,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	5000	
Masse	m	kg	18,0	19,1
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,8 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
Haltebremse				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	11,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	0,71
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	13
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	30
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0003600
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

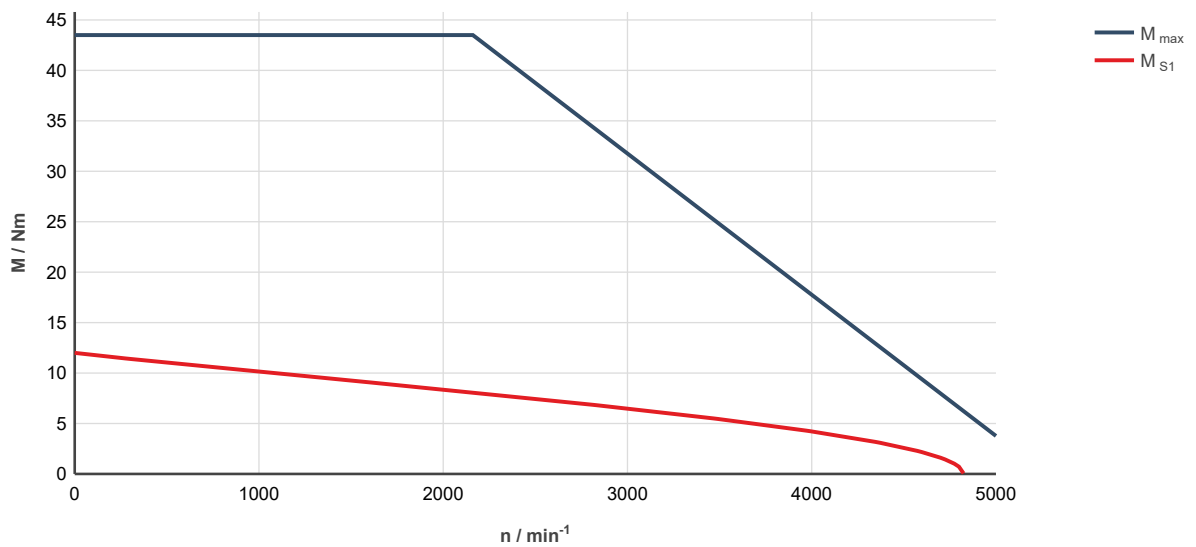


Abb. 24: MKE098B-058-___-___, ctrlX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

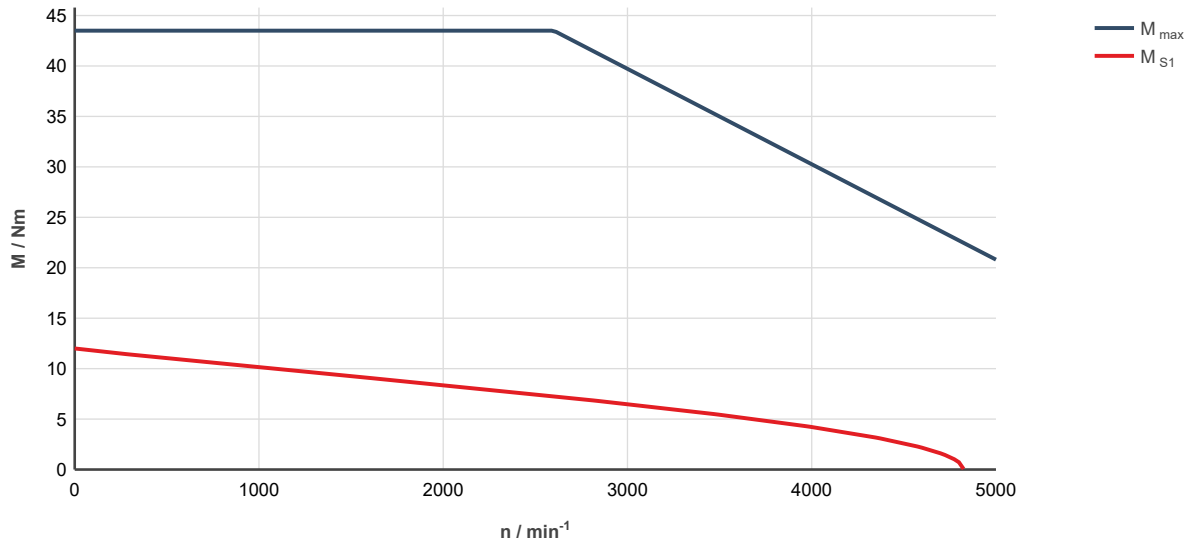


Abb. 25: MKE098B-058-___-___, ctrlX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.3.4 MKE098 Radialkraft

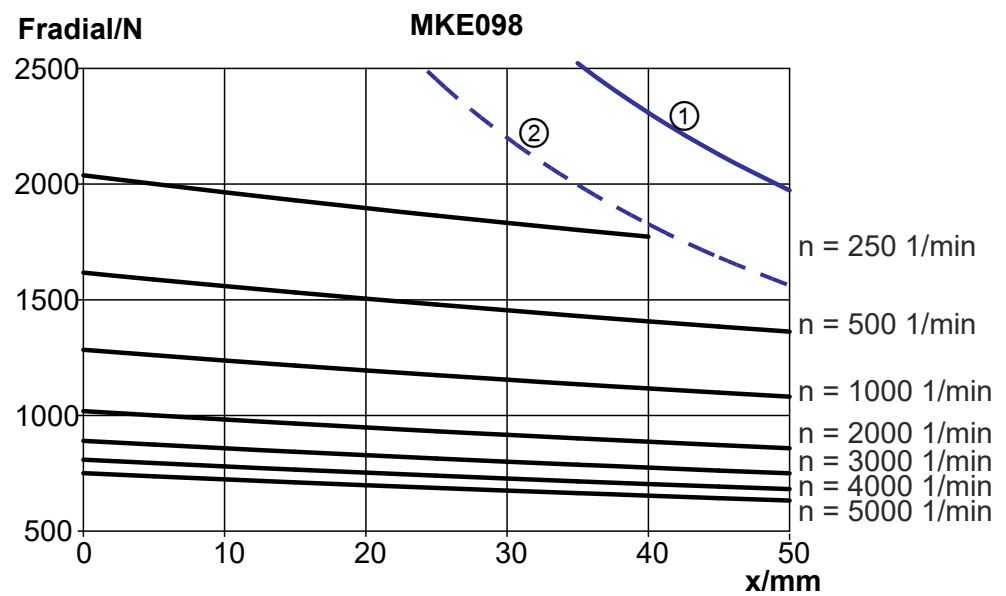


Abb. 27: MKE098: zulässige Radialkraft (Wellen- und Lagerbelastung)

- ① Welle glatt
- ② Welle mit Passfedernut

8.3.5 MKE098 Axialkraft

MKE098: Zulässige Axialkraft 60 Nm

8.4 MKE118

8.4.1 MKE118B-024

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE118B-024-__0-_E	MKE118B-024-__1-_E
Stillstandsdauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	28,0	
Stillstandsdauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	15,3	
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	102,0	
Maximalstrom	I _{max}	A	69,1	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	2,12	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	130,0	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	0,58	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	7,6	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF	10,3	
Polpaarzahl	p		4	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,01940	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	90,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	4000	
Masse	m	kg	45,0	46,0
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,1 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
<u>Haltebremse</u>				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	32,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	0,93
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	15
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	115
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0012420
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

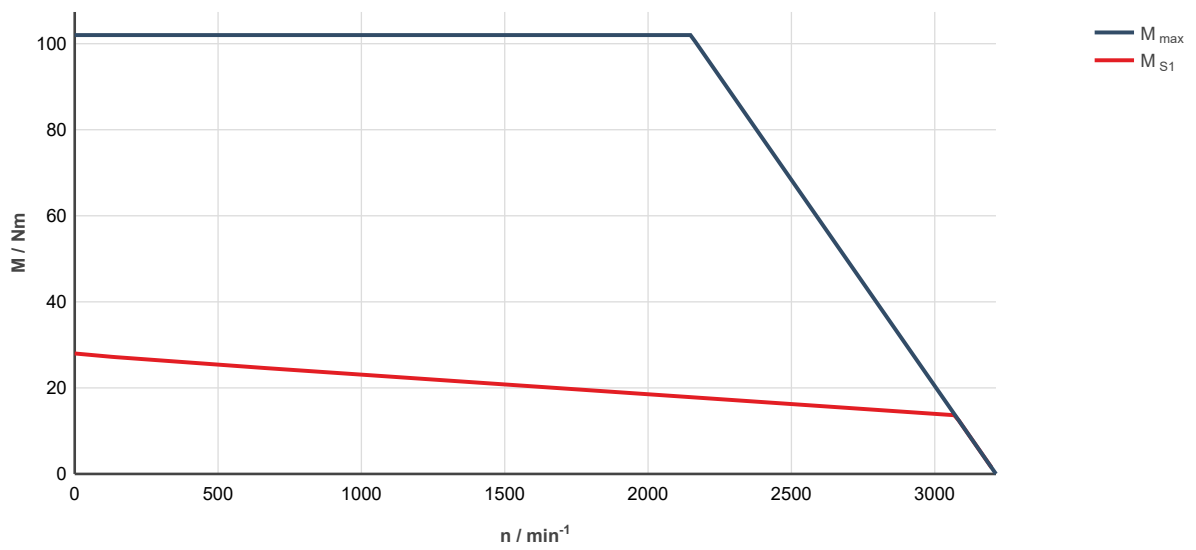


Abb. 28: MKE118B-024-___-___, ctrlX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

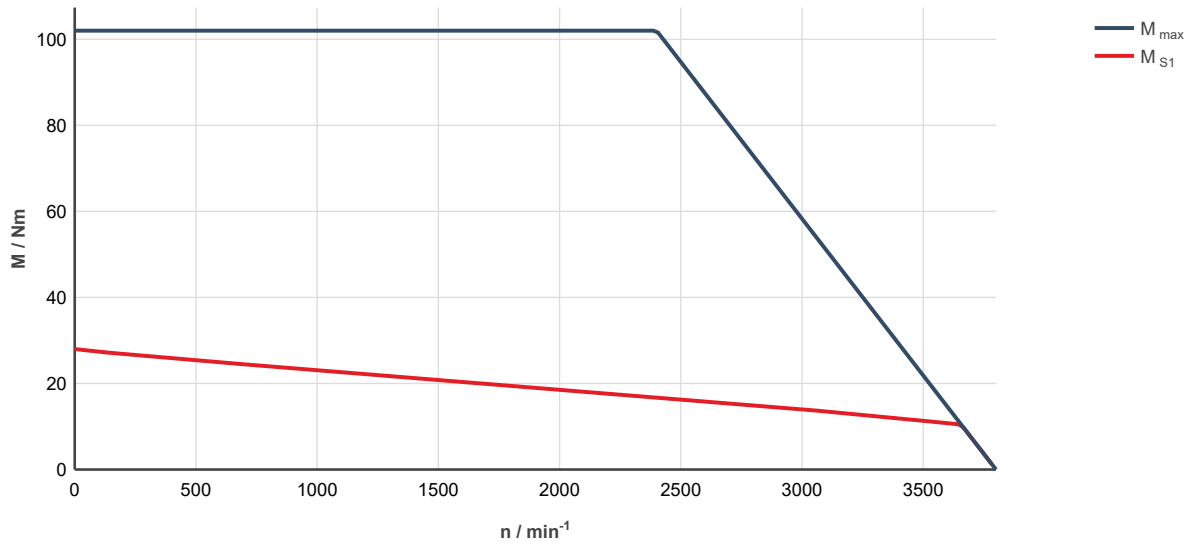


Abb. 29: MKE118B-024-___-___, ctrlX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.4.2 MKE118B-058

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE118B-058-__0-_E	MKE118B-058-__1-_E
Stillstands-dauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	28,0	
Stillstands-dauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	28,4	
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	102,0	
Maximalstrom	I _{max}	A	127,6	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	1,15	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	70,0	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	0,17	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	2,2	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF		
Polpaarzahl	p		4	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,01940	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	90,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	4500	
Masse	m	kg	45,0	46,0
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,1 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
Haltebremse				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	32,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	0,93
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	15
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	115
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0012420
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

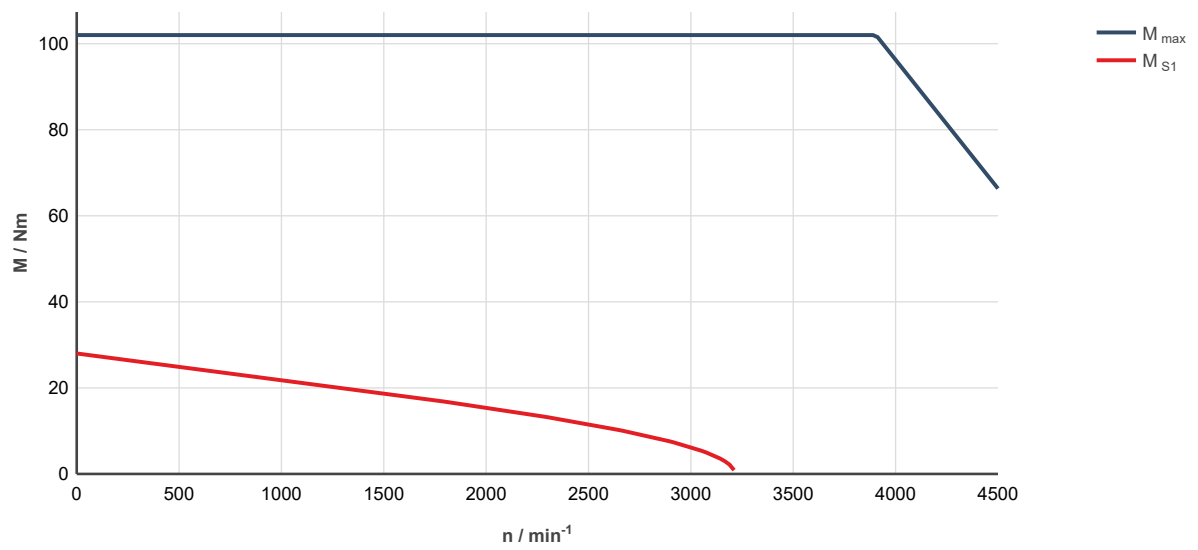


Abb. 30: MKE118B-058-___-___, ctrlIX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

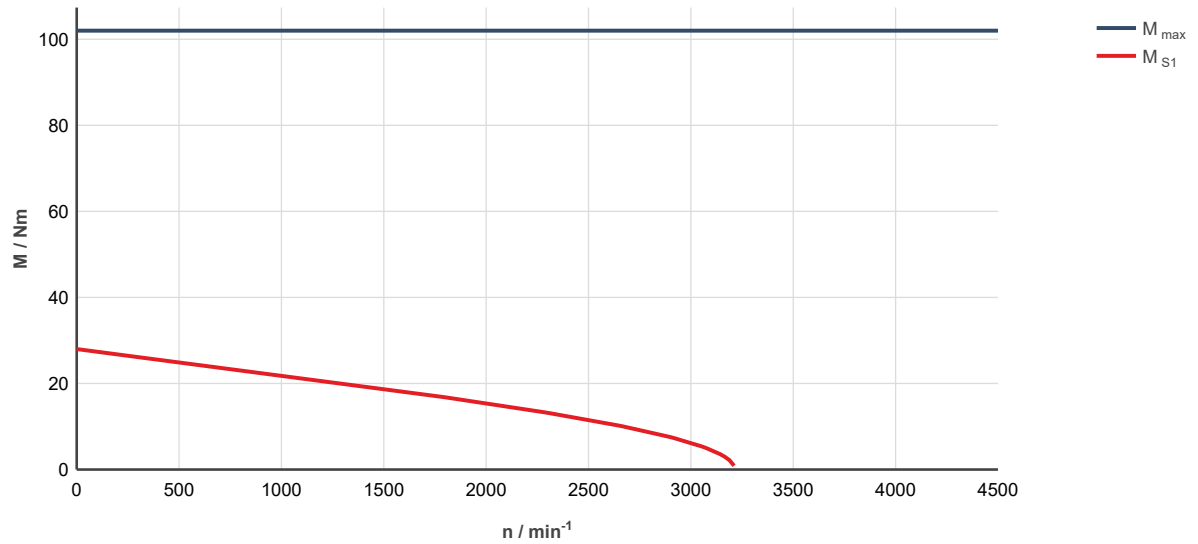


Abb. 31: MKE118B-058-___-___, ctrlIX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.4.3 MKE118D-012

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE118D-012-__0-_E	MKE118D-012-__3-_E
Stillstands-dauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	48,0	
Stillstands-dauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	13,0	
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	187,0	
Maximalstrom	I _{max}	A	58,5	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	4,29	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	263,5	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	0,98	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	15	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF	20,2	
Polpaarzahl	p		4	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,03620	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	90,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	2100	
Masse	m	kg	65,0	69,1
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,1 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
Haltebremse				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	70,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	1,29
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	53
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	97
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0031800
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

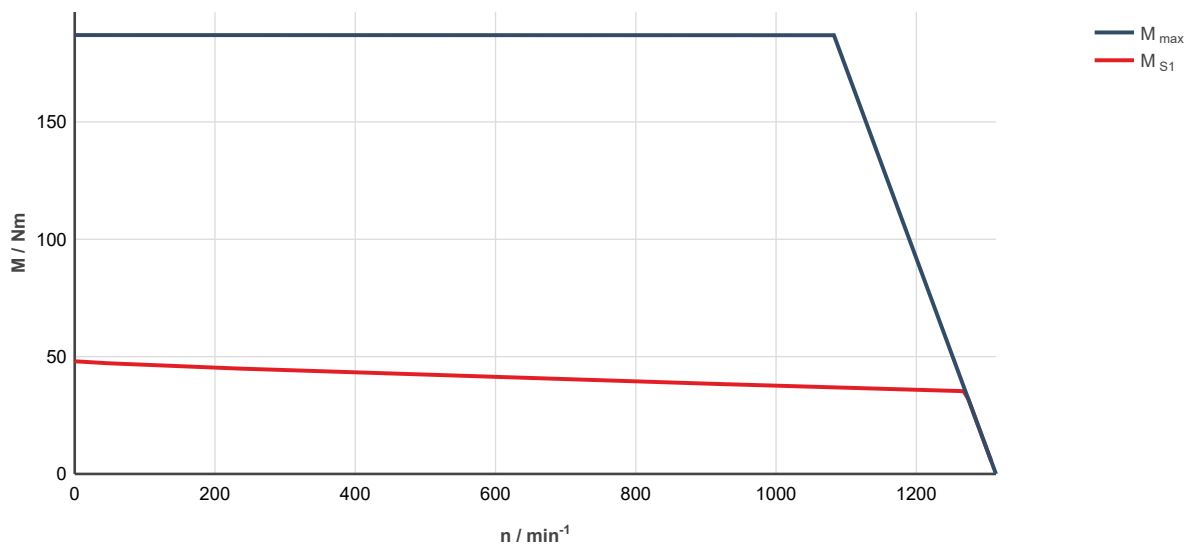


Abb. 32: MKE118D-012-___-___, ctrlX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

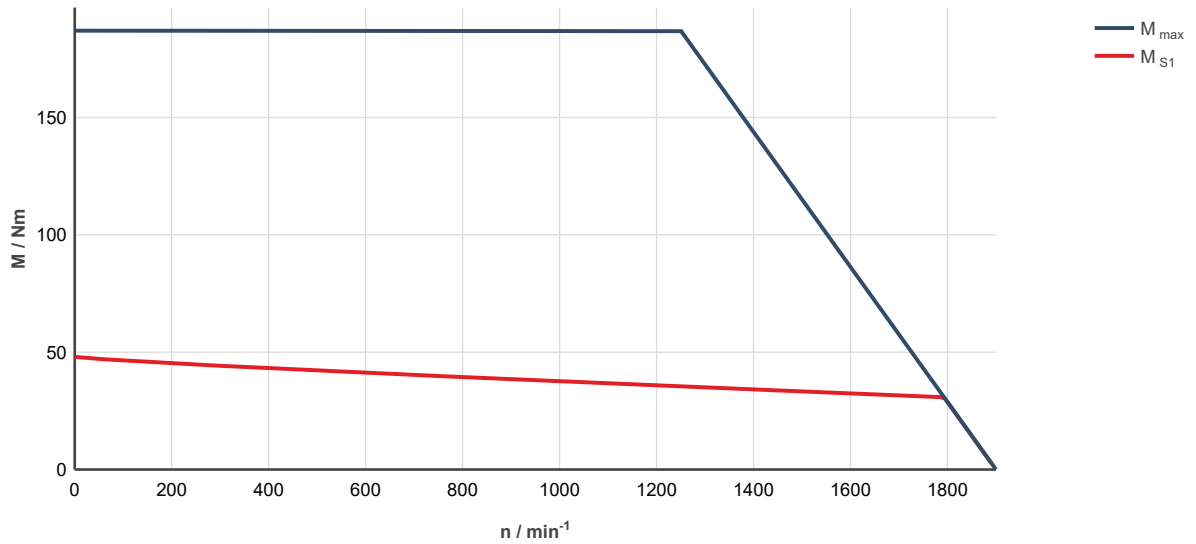


Abb. 33: MKE118D-012-___-___, ctrlX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.4.4 MKE118D-027

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE118D-027-__0-_E	MKE118D-027-__3-_E
Stillstands-dauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	48,0	
Stillstands-dauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	22,1	
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	187,0	
Maximalstrom	I _{max}	A	99,6	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	2,52	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	154,5	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	0,35	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	5,7	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF		
Polpaarzahl	p		4	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,03620	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	90,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	3000	
Masse	m	kg	65,0	69,1
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,1 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
Haltebremse				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	70,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	1,29
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	53
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	97
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0031800
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

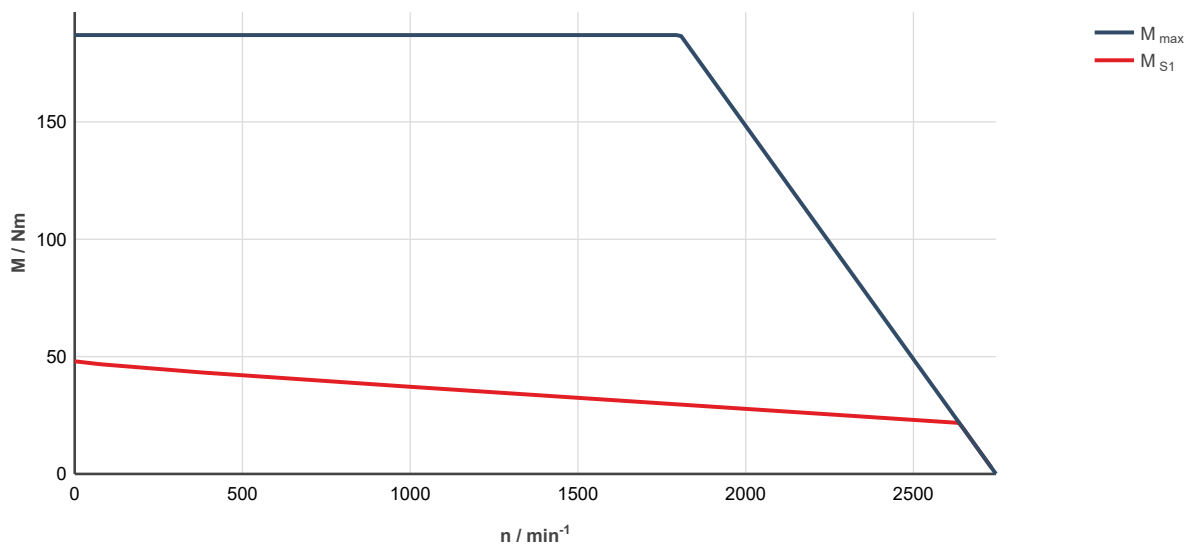


Abb. 34: MKE118D-027-___-___, ctrlIX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

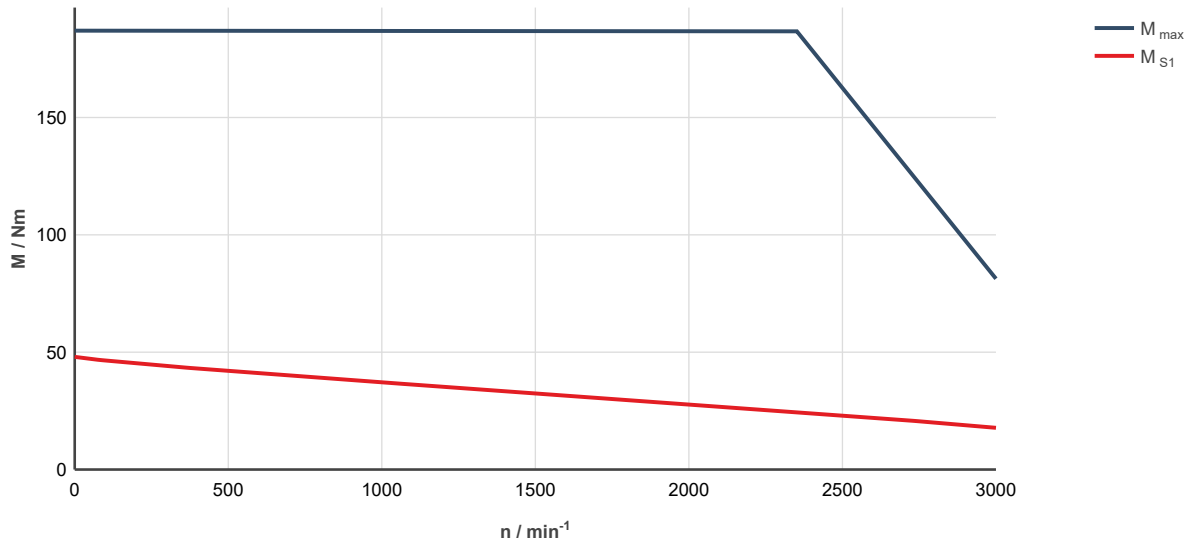


Abb. 35: MKE118D-027-___-___, ctrlIX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.4.5 MKE118D-035

Bezeichnung	Symbol	Einheit	MKE118D-035-__0-_E	MKE118D-035-__3-_E
Stillstands-dauerdrehmoment 60 K ¹⁾	M _{0_60}	Nm	48,0	
Stillstands-dauerstrom 60 K	I _{0_60(eff)}	A	29,8	
Maximaldrehmoment ¹⁾	M _{max}	Nm	187,0	
Maximalstrom	I _{max}	A	134,3	
Drehmomentkonstante bei 20 °C ¹⁾	K _m	Nm/A	1,87	
Spannungskonstante bei 20 °C ¹⁾	K _{EMK_1000}	V/1000 min ⁻¹	114,5	
Wicklungswiderstand bei 20 °C	R ₁₂	ΩOhm	0,21	
Wicklungsinduktivität	L ₁₂	mH	3,2	
Ableitkapazität der Komponente	C _{ab}	nF		
Polpaarzahl	p		4	
Rotorträgheitsmoment ^{1) 2)}	J _{rot}	kgm ²	0,03620	
Thermische Zeitkonstante	T _{th}	min	90,0	
Maximaldrehzahl (elektrisch)	n _{max}	1/min	3000	
Masse	m	kg	65,0	69,1
Schalldruckpegel	LP	dB[A]	61,1 (±3)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _{um}	°C	0...40	
Schutzart (EN 60034-5)	-	-	IP65	
Thermische Klasse (EN 60034-1)	T.CL.		155	
Haltebremse				
Haltemoment	M ₄	Nm	0	70,00
Bemessungsspannung ¹⁾	U _N	V	0	24
Bemessungsstrom	I _N	A	0	1,29
Maximale Verknüpfzeit	t ₁	ms	0	53
Maximale Trennzeit	t ₂	ms	0	97
Trägheitsmoment der Haltebremse ^{1) 2)}	J _{br}	kg*m ²	0	0,0031800
1) Toleranzangaben siehe ➡ Kapitel 7.3 „Toleranzen“ auf Seite 40				
2) Bei Motoren mit Haltebremse muss zur Ermittlung des Gesamtträgheitsmoment das Trägheitsmoment der Haltebremse zum Trägheitsmoment der Motoren addiert werden.				

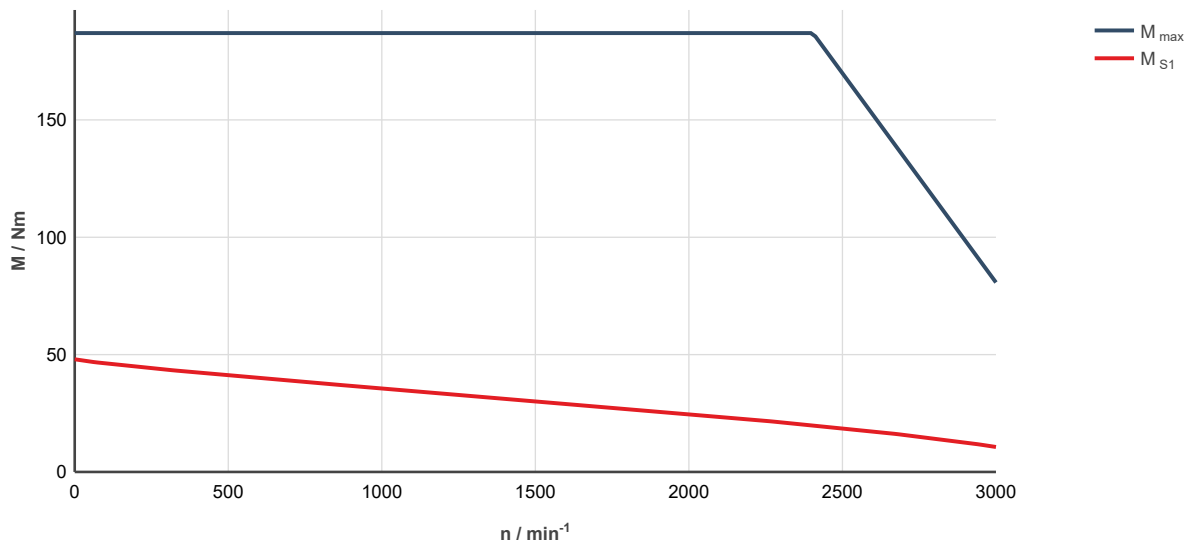


Abb. 36: MKE118D-035-___-___, ctrlX DRIVE, uncontrolled supply 3 × AC 400 V

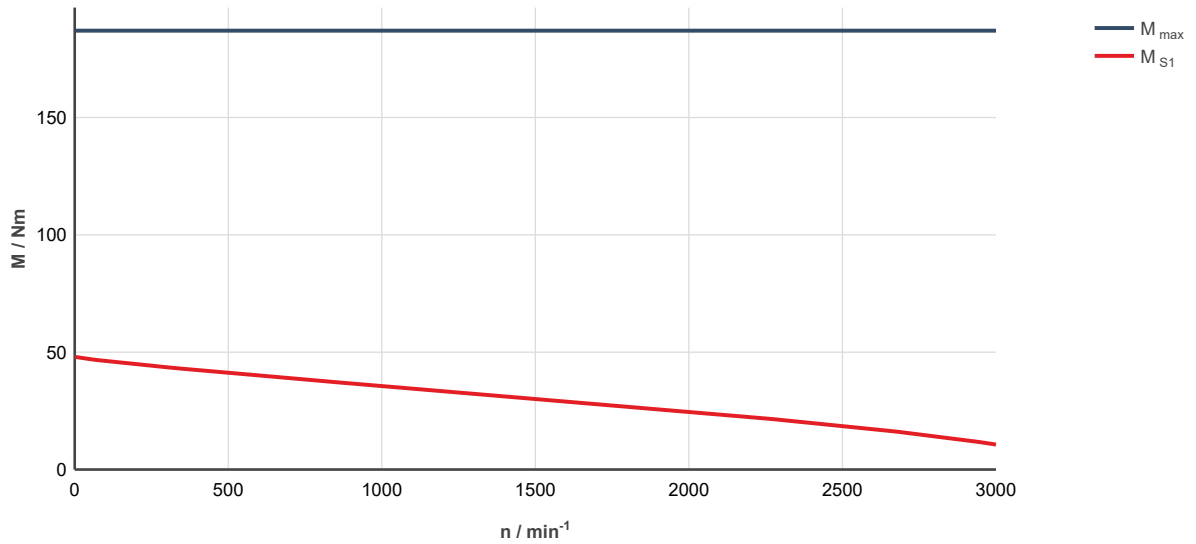


Abb. 37: MKE118D-035-___-___, ctrlX DRIVE, controlled supply 3 x AC 400 ... 480 V

8.4.6
MKE118 Maßangaben

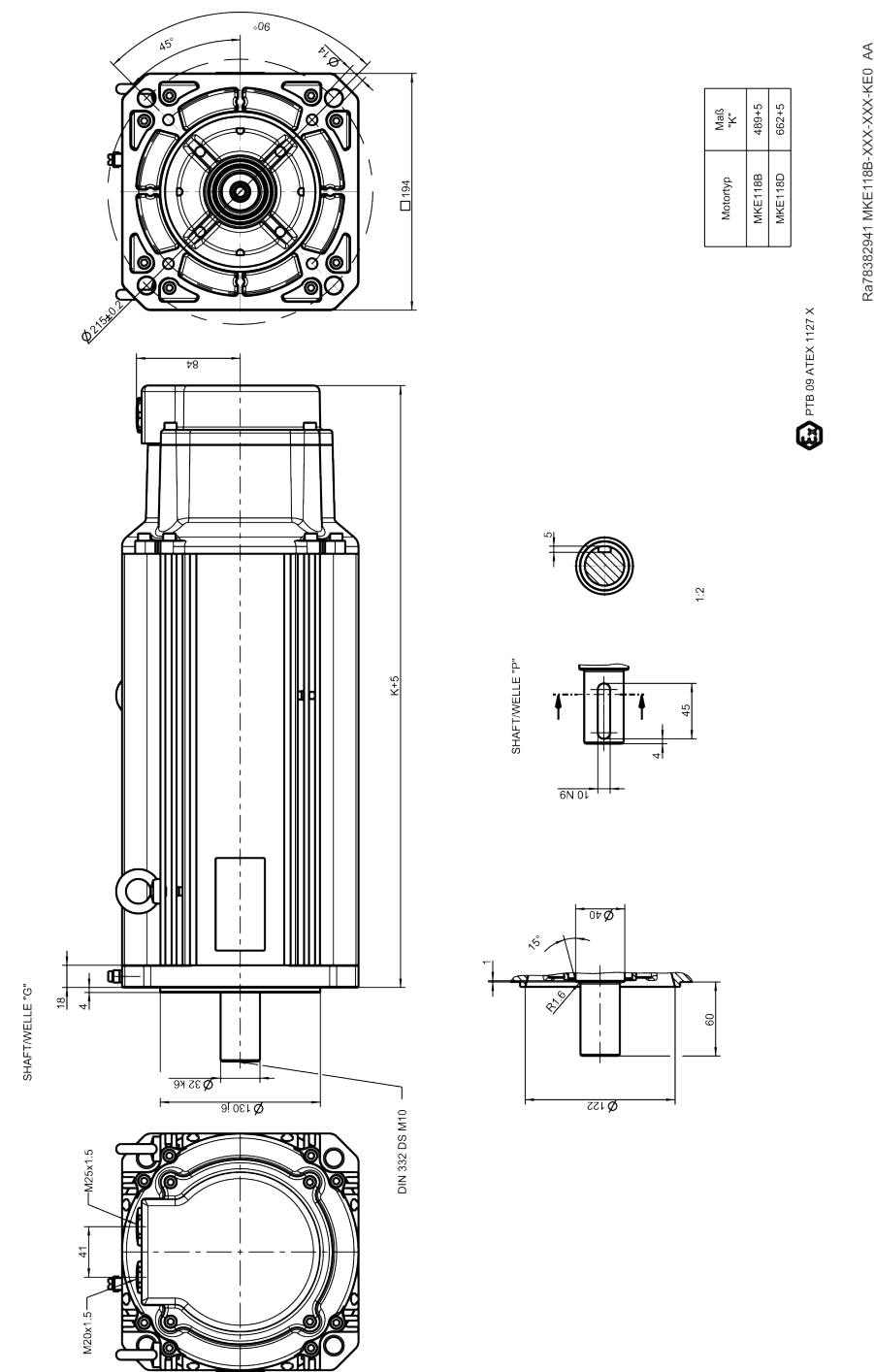


Abb. 38: Maßangaben MKE118

8.4.7 MKE118 Radialkraft

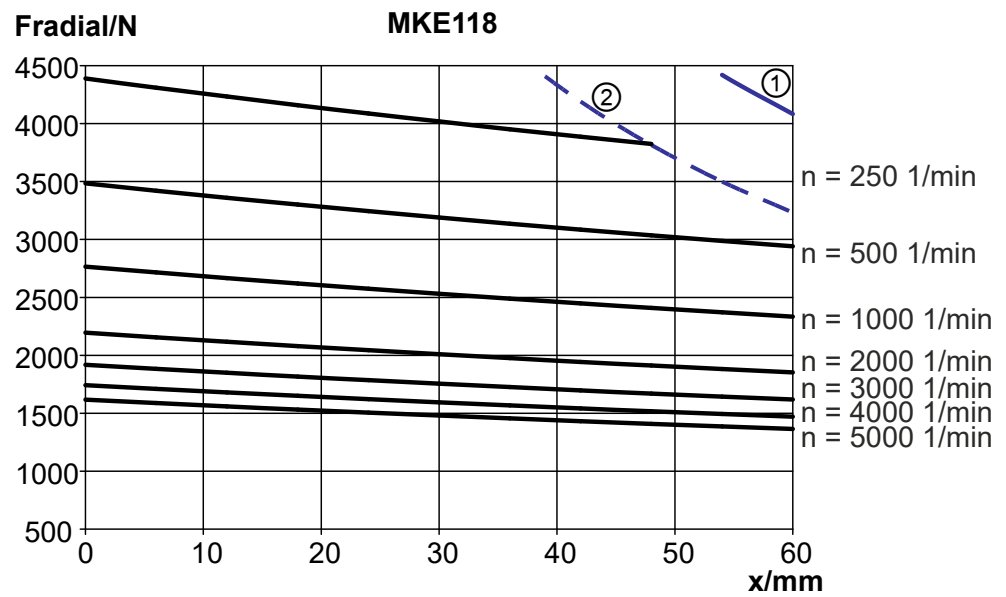


Abb. 39: MKE118: zulässige Radialkraft (Wellen- und Lagerbelastung)

- ① Welle glatt
- ② Welle mit Passfedernut

8.4.8 MKE118 Axialkraft

MKE118: Zulässige Axialkraft 200 Nm.

9 Elektrischer Anschluss

9.1 Elektrischer Anschluss allgemeine Hinweise

⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr durch unsachgemäße Handhabung beim Motoranschluss!

Stellen Sie sicher, dass der Anschluss des Motors nur in einer nicht explosionsfähigen Atmosphäre und in spannungsfreiem Zustand durchgeführt wird.

Vor Arbeiten an der Anlage ist grundsätzlich mit geeignetem Messgerät (z. B. Multimeter) zu prüfen, ob an der Anlage noch Teile unter Restspannung stehen (z. B. verursacht durch Restenergien von Kondensatoren in Filtern und Antriebsgeräten usw.) deren Entladezeiten sind abzuwarten.

Die Verbindung zwischen Schutzleiteranschluss und Betriebserde ist vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen.

Die Verbindungs- bzw. Anschlussstellen zum oder am Regelgerät müssen sich außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs befinden oder für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sein.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrische Spannung! Arbeiten im Bereich von spannungsführenden Teilen ist lebensgefährlich.

- Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur durch Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Elektrikerwerkzeug (VDE-Werkzeug) ist unbedingt notwendig.
 - Freischalten (auch Hilfsstromkreise).
 - Gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Spannungsfreiheit feststellen.
 - Erden und kurzschließen.
 - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

⚠ WARNUNG

Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

Motoren mit Permanentmagneterregung erzeugen bei rotierendem Rotor Spannung > 60 V an den Motoranschlüssen.

Alle Arbeiten nur bei Motorstillstand durchführen.

Steckverbinder nicht unter Spannung trennen oder verbinden.

HINWEIS

Elektrostatisch gefährdete Bauteile, Anschlussstellen nicht berühren!

- Eingebaute Komponenten z. B. Temperatursensor, Geber) enthalten gegebenenfalls elektrostatisch gefährdete Bauteile (EGB).
Beachten Sie die EGB-Schutzmaßnahmen.

Der elektrische Anschluss von MKE-Motoren (EU) besteht aus folgenden Komponenten:

- Leistungsanschluss (Klemmenkasten)
- Geberanschluss (Klemmenkasten)
- Potenzialausgleichsleiter (Erdungsleiter)



Leistungs- und Geberschlussleitungen werden im Ex-Klemmenkasten abgeschlossen. Die Öffnungen für die Leitungseinführungen (Ex-KLE) sind bei Lieferung mit Blindstopfen verschlossen. Verwenden Sie zertifizierte Ex-Kabel- und Leitungseinführungen (EN 60079-14:2014). Die Ex-Kabel- und Leitungseinführungen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Montieren Sie die Kabel- und Leitungseinführungen (Ex-KLE) nach Herstellervorgabe.

Alle Anschlussvarianten müssen den Vorgaben gemäß EN 60079-14:2014 Punkt 10.6 ff "Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „d“ – Druckfeste Kapselung" entsprechen.

Beachten Sie hierzu die Betriebsanleitung des Herstellers sowie die EN 60079-14 und entsprechende regionale Normen.



Hinweis

Nur geeignete Ex-Kabel- und Leitungseinführungen (Ex-KLE) entsprechend EN 60079-14:2014 Explosionsgefährdete Bereiche verwenden. Die Verantwortung für Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (Konfektionierung) liegt beim Hersteller bzw. Anlagenbetreiber.

Zwischen Ex-KLE und dem Klemmkastendeckel ist eine Dichtung gemäß EN IEC 60079-0 zu verwenden, um den notwendigen IP-Schutz des Motors gemäß EN 60079-31 sicherzustellen.



Hinweis

Um eine geeignete Abdichtung der Ex-KLE zum Motorgehäuse (IP-Schutz) sicherzustellen sind Flachdichtungen oder O-Ringe zu verwenden.

Verwenden Sie geschirmte Anschlussleitungen. Der Schirmanschluss -X5 für Geber- und Leistungskabel befindet sich im Klemmenkastendeckel.

Der Schutzleiteranschluss erfolgt über den im Leistungskabel geführten Schutzleiter im Klemmenkasten der MKE-Motoren.

Ein zusätzlicher Anschluss eines Schutz- oder Potenzialausgleichsleiters ist nach EN IEC 60079-0 für Ex-Motoren vorgeschrieben. MKE-Motoren müssen über das zusätzliche Anschlussteil (Schutzleiterklemme am Motorflansch) geerdet werden. Schutzleiterquerschnitt siehe ➔ Kapitel 9.7 „Erdungsanschluss“ auf Seite 83.

Anschluss Thermowächter

Die Auswertung der Motortemperatur kann beim Einsatz der MKE-Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen über Rexroth-Antriebsregelgeräte erfolgen. Der Anschluss der PTC-Widerstände, für die Motortemperaturauswertung, geht aus den jeweiligen Anschlussplänen der Antriebsregelgeräte hervor.

▲ WARNUNG

Explosionsgefahr durch unzulässige Temperaturerhöhung bei fehlerhafter Temperatúrauswertung!

Die Anschlüsse [1] und [2] des PTC-Widerstandes (Drillingskaltleiter) müssen mit der Temperaturüberwachung des Antriebsregelgerätes verbunden werden! Abhängig vom verwendeten Antriebsregelgerät oder Fremdumrichter können funktionsgeprüfte Auslösegeräte mit der Kennzeichnung  II 2 G bzw.  II 2 D zur Auswertung der Temperatursensoren erforderlich sein.

Die höchstzulässige Oberflächentemperatur der MKE-Motoren beträgt $\leq 135\text{ °C}$, dies entspricht der Temperaturklasse T4. Die in den MKE-Motoren eingebauten Drillingskaltleiter gewährleisten, in Verbindung mit den Auswerteschaltungen der Antriebsregelgeräte, eine zuverlässige und sichere Übertemperaturabschaltung.

9.2 Anschlussplan

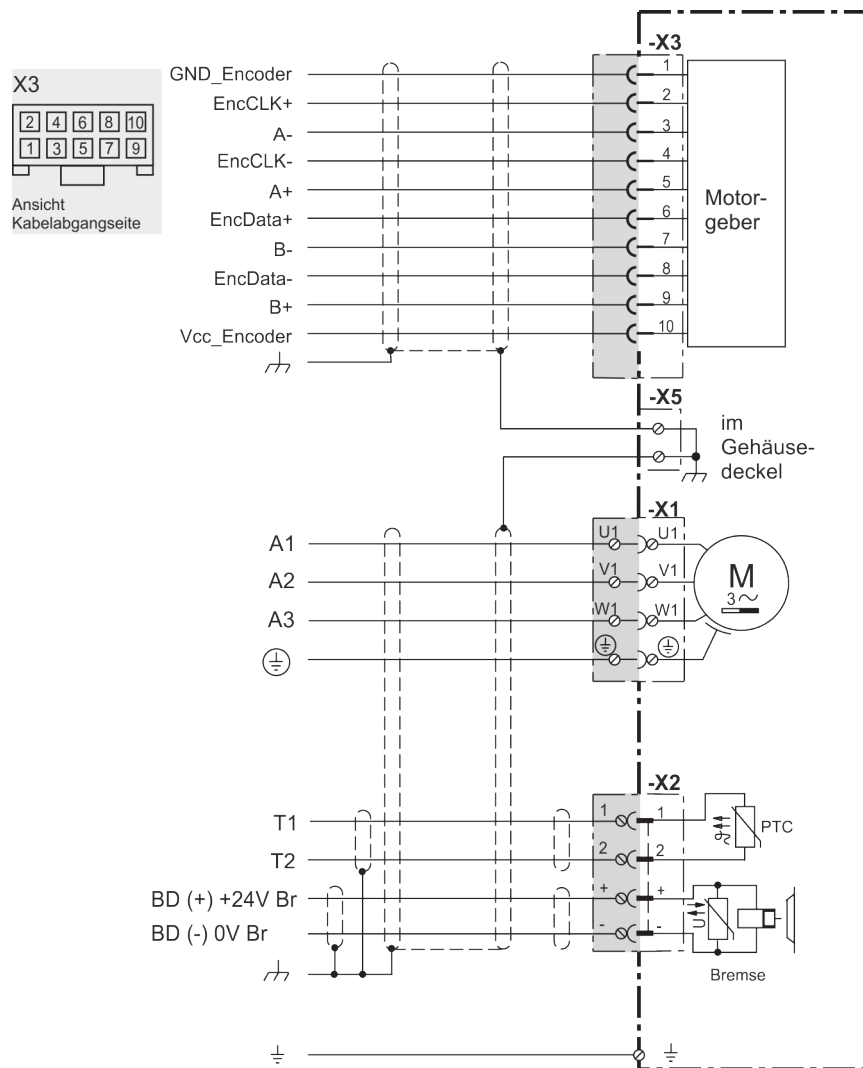


Abb. 40: Anschluss MKE EU mit EnDat2.1

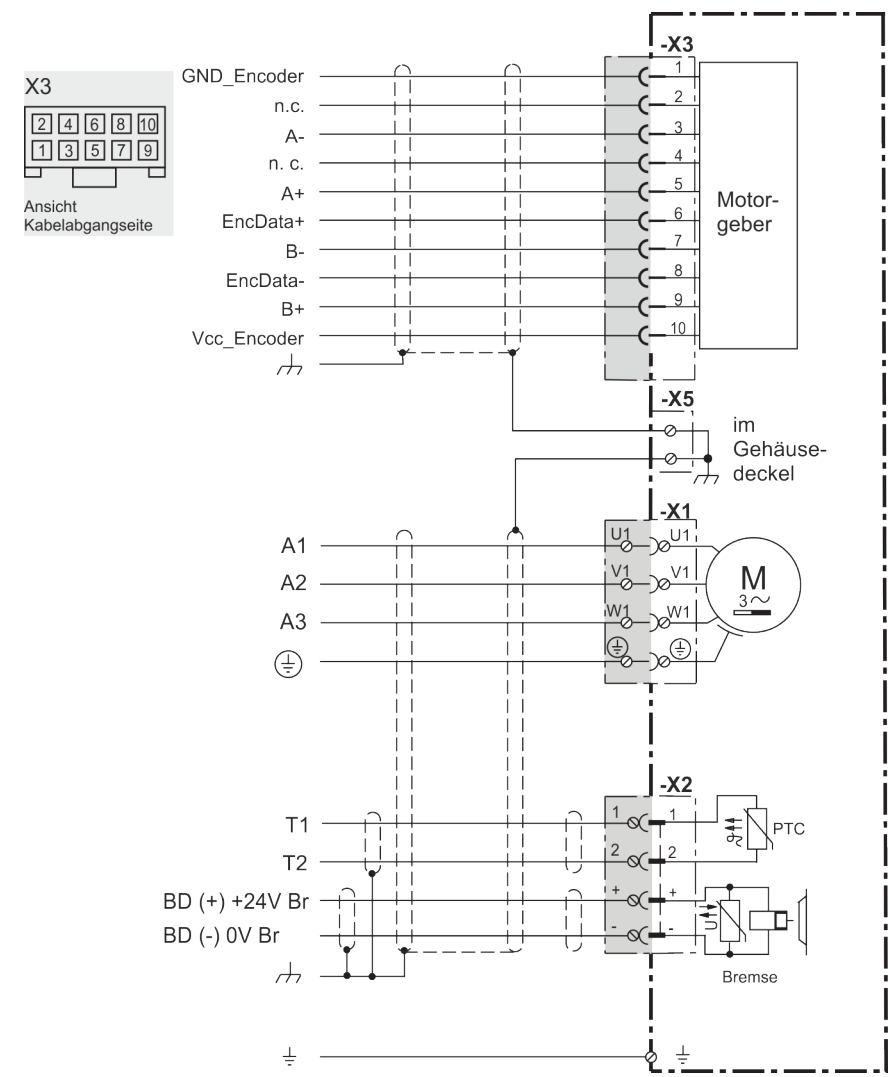


Abb. 41: Anschluss MKE EU mit Hiperface

9.3 Klemmenkasten (MKE037-E) elektrischer Anschluss

Zum Anschluss der Motoren wird der Zubehörsatz **SUP-M04-MKE0XX** erforderlich. Der Zubehörsatz ist den Motoren bei Auslieferung beige-packt.

Pos	Materialnummer	Bezeichnung	Menge	Anicht
0500	R911400167	DOK-MOTOR*-MKE0XX*****-ISRS-D0-P	1	0510 3010 3030 3040 3050
0510	R911278283	VERRIEGELUNG STECKER 2X5 POL.	1	
3010	R911211410	KABELSCHUH KQ-M3_/0,25-01,5RD16&	2	
3030	R911282226	ZYLINDERSCHRAUBE ISO4762-M5X14-8.8-MK	4	
3040	R911286371	STECKERGEHAEUSE 10POL. 87613-005	1	
3050	R911260765	KONTAKT KON-EF-0,32/0,52-NNN&	10	

⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr bei Verwendung nicht geeigneter Leitungseinführung

- Die Ex-Kabel- und Leitungseinführungen sowie die Kabel müssen durch den Maschinenbauer und stets in Kombination mit den eingesetzten Kabeln gemäß DIN EN 60079-14 "Explosionsgefährdete Bereiche – Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen" bewertet, ausgewählt und konfektioniert werden.

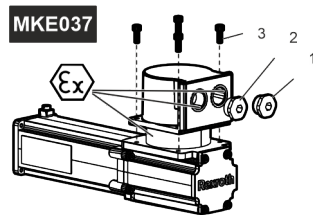


Abb. 42: Elektrischer Anschluss MKE037 Gehäuseausführung E

- 1 Blindverschraubung M20 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 2 Blindverschraubung M20 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 3 Anzugsdrehmoment 6,3 Nm (beigepackte Schrauben Pos. 3030 verwenden)
- Ex Zündspalt, Montageschäden nicht zulässig

Montagehinweise

- Bei den Montagevorgängen müssen zünddurchschlagsichere Spalte geöffnet und gefügt werden. Vermeiden Sie Beschädigungen an den Zündspaltflächen. Entfernen Sie vorhandenes Montagefett nicht, belassen Sie die O-Ringe in der werkseitigen Position. Arbeiten Sie in sauberer Umgebung.
- Bei aufgetretenen Montageschäden an Zündspaltflächen ist der Motor mit Originalersatzteilen durch den Rexroth-Service zu reparieren.
- Verwenden Sie bei der Montage die beigepackten, beschichteten Schrauben.
- Verwenden Sie geschirmte Anschlusskabel.
- Verwenden Sie Ex-KLE.

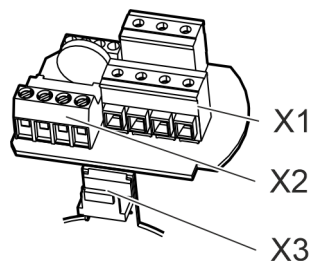


Abb. 43: MKE037 EU Klemmen

Konfektionierung -X1

Pin	Signal
1	U1
2	V1
3	W1
4	PE

Technische Daten -X1	
Klemmbereich	0,5 ... 4 mm ²
Abisolierlänge	5 mm, Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M3

Technische Daten -X1	
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	0,5 Nm

Konfektionierung -X2

Pin	Signal
1	T1
2	T2
3	BR+
4	BR-

Technische Daten -X2	
Klemmbereich	2.5 mm ²
Abisolierlänge	5.5 mm, Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M3
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	0,5 Nm

Hinweise zur Konfektionierung:

- Stecken Sie die Steckklemme X2 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung -X3

Pin	Signal [Geber A, C]	Signal [Geber B, D]
1	ENC_ Encoder	ENC_ Encoder
2	n.c.	ENC_CLK-
3	A-	A-
4	n.c.	ENC_CLK+
5	A+	A+
6	EncData+	EncData+
7	B-	B-
8	EncData-	EncData-
9	B+	B+
10	VCC_ Encoder	VCC_ Encoder

Technische Daten -X3	
Kontakt	R911260765, Bosch Rexroth
Crimpbereich	0,32 ... 0,52 mm ²
Abisolierlänge	3 mm
Crimpzange	R911262293, Bosch Rexroth



Abb. 44: MKE-X3 Kontaktmontage



Abb. 45: MKE-X3 Steckerverriegelung

Hinweise zur Konfektionierung:

- Die Handcrimpzange für die Verarbeitung der Steckkontakte X3 können Sie bei Bosch Rexroth bestellen. **Bestellnummer: R911262293.**
- Montieren Sie die Kontakte wie im Bild beschrieben im Steckergehäuse X3.
- Montieren Sie die Steckerverriegelung (0510) am Steckergehäuse X3.
- Stecken Sie die Steckklemme X3 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung Schirmanschluss

Technische Daten Kabelschuhe	
Kabelschuh M3	R911211410, Bosch Rexroth

Technische Daten Kabelschuhe	
Crimpbereich	0,25 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	5 mm
Crimpzange	Standard
Anzugsdrehmoment	1,3 Nm (Schraube M3 im Gehäusedeckel)

Hinweise zur Konfektionierung:

- Verwenden Sie die Kabelschuhe zur Herstellung der Schirmverbindung zum Motorgehäuse.

9.4 Klemmenkasten (MKE047-E) elektrischer Anschluss

Zum Anschluss der Motoren wird der Zubehörsatz **SUP-M04-MKE0XX** erforderlich. Der Zubehörsatz ist den Motoren bei Auslieferung beige packt.

Pos	Materialnummer	Bezeichnung	Menge	Anicht
0500	R911400167	DOK-MOTOR*-MKE0XX*****-ISRS-D0-P	1	
0510	R911278283	VERRIEGELUNG STECKER 2X5 POL.	1	
3010	R911211410	KABELSCHUH KQ-M3_/0,25-01,5RD16&	2	
3030	R911282226	ZYLINDERSCHRAUBE ISO4762-M5X14-8.8-MK	4	
3040	R911286371	STECKERGEHAEUSE 10POL. 87613-005	1	
3050	R911260765	KONTAKT KON-EF-0,32/0,52-NNN&	10	

⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr bei Verwendung nicht geeigneter Leitungseinführung

- Die Ex-Kabel- und Leitungseinführungen sowie die Kabel müssen durch den Maschinenbauer und stets in Kombination mit den eingesetzten Kabeln gemäß DIN EN 60079-14 "Explosionsgefährdete Bereiche – Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen" bewertet, ausgewählt und konfektioniert werden.

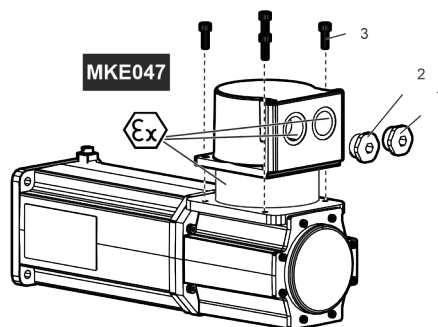


Abb. 46: Elektrischer Anschluss MKE047 Gehäuseausführung E

- 1 Blindverschraubung M20 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 2 Blindverschraubung M20 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 3 Anzugsdrehmoment 6,3 Nm (beigepackte Schrauben Pos. 3030 verwenden)
- Ex Zündspalt, Montageschäden nicht zulässig

Montagehinweise

- Bei den Montagevorgängen müssen zünddurchschlagsichere Spalte geöffnet und gefügt werden. Vermeiden Sie Beschädigungen an den Zündspaltflächen. Entfernen Sie vorhandenes Montagefett nicht, belassen Sie die O-Ringe in der werkseitigen Position. Arbeiten Sie in sauberer Umgebung.
- Bei aufgetretenen Montageschäden an Zündspaltflächen ist der Motor mit Originalersatzteilen durch den Rexroth-Service zu reparieren.

- Verwenden Sie bei der Montage die beige packten, beschichteten Schrauben.
- Verwenden Sie geschirmte Anschlusskabel.
- Verwenden Sie Ex-KLE.

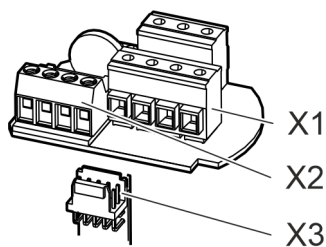


Abb. 47: MKE047 EU Klemmen

Konfektionierung -X1

Pin	Signal
1	U1
2	V1
3	W1
4	PE

Technische Daten -X1	
Klemmbereich	0,5 ... 4 mm ²
Abisolierlänge	5 mm, Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M3
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	0,5 Nm

Konfektionierung -X2

Pin	Signal
1	T1
2	T2
3	BR+
4	BR-

Technische Daten -X2	
Klemmbereich	2,5 mm ²
Abisolierlänge	5,5 mm, Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M3
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	0,5 Nm

Hinweise zur Konfektionierung:

- Stecken Sie die Steckklemme X2 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung -X3

Pin	Signal [Geber A, C]	Signal [Geber B, D]
1	ENC_Encoder	ENC_Encoder
2	n.c.	ENC_CLK-
3	A-	A-
4	n.c.	ENC_CLK+
5	A+	A+
6	EncData+	EncData+
7	B-	B-
8	EncData-	EncData-
9	B+	B+
10	VCC_Encoder	VCC_Encoder

Technische Daten -X3	
Kontakt	R911260765, Bosch Rexroth
Crimpbereich	0,32 ... 0,52 mm ²
Abisolierlänge	3 mm
Crimpzange	R911262293, Bosch Rexroth

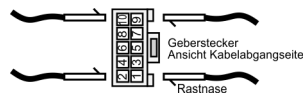


Abb. 48: MKE-X3 Kontaktmontage

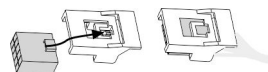


Abb. 49: MKE-X3 Steckerverriegelung

Hinweise zur Konfektionierung:

- Die Handcrimpzange für die Verarbeitung der Steckkontakte X3 können Sie bei Bosch Rexroth bestellen. **Bestellnummer: R911262293.**
- Montieren Sie die Kontakte wie im Bild beschrieben im Steckergehäuse X3.
- Montieren Sie die Steckerverriegelung (0510) am Steckergehäuse X3.
- Stecken Sie die Steckklemme X3 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung Schirmanschluss

Technische Daten Kabelschuhe	
Kabelschuh M3	R911211410, Bosch Rexroth
Crimpbereich	0,25 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	5 mm
Crimpzange	Standard
Anzugsdrehmoment	1,3 Nm (Schraube M3 im Gehäusedeckel)

Hinweise zur Konfektionierung:

- Verwenden Sie die Kabelschuhe zur Herstellung der Schirmverbindung zum Motorgehäuse.

9.5 Klemmenkasten (MKE098-E) elektrischer Anschluss

Zum Anschluss der Motoren wird der Zubehörsatz **SUP-M04-MKE0XX** erforderlich. Der Zubehörsatz ist den Motoren bei Auslieferung beige packt.

Pos	Materialnummer	Bezeichnung	Menge	Ansicht
0500	R911400167	DOK-MOTOR*-MKE0XX*****-ISRS-D0-P	1	
0510	R911278283	VERRIEGELUNG STECKER 2X5 POL.	1	
3010	R911211410	KABELSCHUH KQ-M3_/0,25-01,5RD16&	2	
3030	R911282226	ZYLINDERSCHRAUBE ISO4762-M5X14-8.8-MK	4	
3040	R911286371	STECKERGEHAEUSE 10POL. 87613-005	1	
3050	R911260765	KONTAKT KON-EF-0,32/0,52-NNN&	10	

⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr bei Verwendung nicht geeigneter Leitungseinführung

- Die Ex-Kabel- und Leitungseinführungen sowie die Kabel müssen durch den Maschinenbauer und stets in Kombination mit den eingesetzten Kabeln gemäß DIN EN 60079-14 "Explosionsgefährdete Bereiche – Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen" bewertet, ausgewählt und konfektioniert werden.

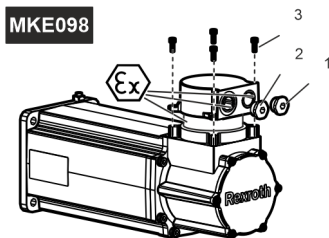


Abb. 50: Elektrischer Anschluss MKE098 Gehäuseausführung E

- 1 Blindverschraubung M20 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 2 Blindverschraubung M20 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 3 Anzugsdrehmoment 6,3 Nm (beigepackte Schrauben Pos. 3030 verwenden)
- Ex Zündspalt, Montageschäden nicht zulässig

Montagehinweise

- Bei den Montagevorgängen müssen zünddurchschlagsichere Spalte geöffnet und gefügt werden. Vermeiden Sie Beschädigungen an den Zündspaltflächen. Entfernen Sie vorhandenes Montagefett nicht, belassen Sie die O-Ringe in der werkseitigen Position. Arbeiten Sie in sauberer Umgebung.
- Bei aufgetretenen Montageschäden an Zündspaltflächen ist der Motor mit Originalersatzteilen durch den Rexroth-Service zu reparieren.
- Verwenden Sie bei der Montage die beigepackten, beschichteten Schrauben.
- Verwenden Sie geschirmte Anschlusskabel.
- Verwenden Sie Ex-KLE.

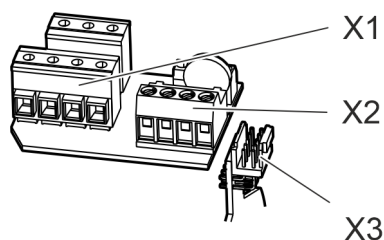


Abb. 51: Klemmen MKE098

Konfektionierung -X1

Pin	Signal
1	U1
2	V1
3	W1
4	PE

Technische Daten -X1	
Klemmbereich	0,5 ... 4 mm ²
Abisolierlänge	5 mm, Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M3
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	0,5 Nm

Konfektionierung -X2

Pin	Signal
1	T1
2	T2
3	BR+
4	BR-

Technische Daten -X2	
Klemmbereich	2.5 mm ²
Abisolierlänge	5.5 mm, Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M3
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	0,5 Nm

Hinweise zur Konfektionierung:

- Stecken Sie die Steckklemme X2 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung -X3

Pin	Signal [Geber A, C]	Signal [Geber B, D]
1	ENC_ Encoder	ENC_ Encoder
2	n.c.	ENC_CLK-
3	A-	A-
4	n.c.	ENC_CLK+
5	A+	A+
6	EncData+	EncData+
7	B-	B-
8	EncData-	EncData-
9	B+	B+
10	VCC_ Encoder	VCC_ Encoder

Technische Daten -X3	
Kontakt	R911260765, Bosch Rexroth
Crimpbereich	0,32 ... 0,52 mm ²
Abisolierlänge	3 mm
Crimpzange	R911262293, Bosch Rexroth



Abb. 52: MKE-X3 Kontaktmontage



Abb. 53: MKE-X3 Steckerverriegelung

Hinweise zur Konfektionierung:

- Die Handcrimpzange für die Verarbeitung der Steckkontakte X3 können Sie bei Bosch Rexroth bestellen. **Bestellnummer: R911262293.**
- Montieren Sie die Kontakte wie im Bild beschrieben im Steckergehäuse X3.
- Montieren Sie die Steckerverriegelung (0510) am Steckergehäuse X3.
- Stecken Sie die Steckklemme X3 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung Schirmanschluss

Technische Daten Kabelschuhe	
Kabelschuh M3	R911211410, Bosch Rexroth
Crimpbereich	0,25 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	5 mm
Crimpzange	Standard
Anzugsdrehmoment	1,3 Nm (Schraube M3 im Gehäusedeckel)

Hinweise zur Konfektionierung:

- Verwenden Sie die Kabelschuhe zur Herstellung der Schirmverbindung zum Motorgehäuse.

9.6 Klemmenkasten (MKE118-E) elektrischer Anschluss

Zum Anschluss der Motoren wird der Zubehörsatz **SUP-M04-MKE1XX** erforderlich. Der Zubehörsatz ist den Motoren bei Auslieferung beige packt.

Pos	Materialnummer	Bezeichnung	Menge	Ansicht
0500	R911400168	DOK-MOTOR*-MKE1XX*****-ISRS-D0-P	1	
0510	R911278283	VERRIEGELUNG STECKER 2X5 POL.	1	
3010	R911211410	KABELSCHUH KQ-M3_/0,25-01,5RD16&	2	
3030	R913018334	ZYLINDERSCHRAUBE ISO4762-M6X25-8.8-CM&	4	
3040	R911286371	STECKERGEHAEUSE 10POL. 87613-005	1	
3050	R911260765	KONTAKT KON-EF-0,32/0,52-NNN&	10	

⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr bei Verwendung nicht geeigneter Leitungseinführung

- Die Ex-Kabel- und Leitungseinführungen sowie die Kabel müssen durch den Maschinenbauer und stets in Kombination mit den eingesetzten Kabeln gemäß DIN EN 60079-14 "Explosionsgefährdete Bereiche – Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen" bewertet, ausgewählt und konfektioniert werden.

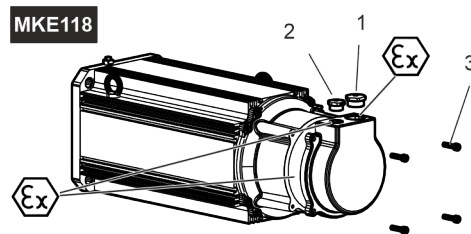


Abb. 54: Elektrischer Anschluss MKE118 Gehäuseausführung "E"

- 1 Blindverschraubung M25 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 2 Blindverschraubung M20 entfernen und durch Ex-KLE ersetzen
 - 3 Anzugsdrehmoment 6,3 Nm (beigepackte Schrauben Pos. 3030 verwenden)
- Ex Zündspalt, Montageschäden nicht zulässig

Montagehinweise

- Bei den Montagevorgängen müssen zünddurchschlagsichere Spalte geöffnet und gefügt werden. Vermeiden Sie Beschädigungen an den Zündspaltflächen. Entfernen Sie vorhandenes Montagefett nicht, belassen Sie die O-Ringe in der werkseitigen Position. Arbeiten Sie in sauberer Umgebung.
- Bei aufgetretenen Montageschäden an Zündspaltflächen ist der Motor mit Originalersatzteilen durch den Rexroth-Service zu reparieren.
- Deckelschrauben sind beschichtet. Verwenden Sie bei der Montage die beigepackten, beschichteten Schrauben. Reinigen Sie die Einschraubgewinde vor dem Eindrehen der Schrauben.
- Verwenden Sie geschirmte Anschlusskabel.
- Verwenden Sie Ex-KLE.

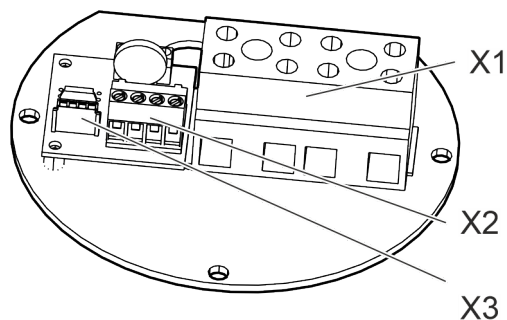


Abb. 55: Klemmen MKE118

Konfektionierung -X1

Pin	Signal
1	U1
2	V1
3	W1
4	PE

Technische Daten -X1	
Klemmbereich	0,5 ... 10 mm ²
Abisolierlänge	12 mm Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M4
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	1,8 Nm

Konfektionierung -X2

Pin	Signal
1	T1
2	T2
3	BR+
4	BR-

Technische Daten -X2	
Klemmbereich	2,5 mm ²
Abisolierlänge	5,5 mm, Aderendhülsen sind zu verwenden
Klemmschraube (Größe)	M3
Anzugsdrehmoment Klemmschraube	0,5 Nm

Hinweise zur Konfektionierung:

- Stecken Sie die Steckklemme X2 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung -X3

Pin	Signal [Geber A, C]	Signal [Geber B, D]
1	ENC_ Encoder	ENC_ Encoder
2	n.c.	ENC_CLK-
3	A-	A-
4	n.c.	ENC_CLK+
5	A+	A+
6	EncData+	EncData+
7	B-	B-
8	EncData-	EncData-
9	B+	B+
10	VCC_ Encoder	VCC_ Encoder

Technische Daten -X3	
Kontakt	R911260765, Bosch Rexroth
Crimpbereich	0,32 ... 0,52 mm ²
Abisolierlänge	3 mm
Crimpzange	R911262293, Bosch Rexroth

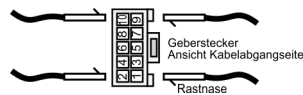


Abb. 56: MKE-X3 Kontaktmontage

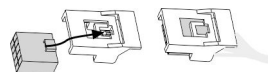


Abb. 57: MKE-X3 Steckerverriegelung

Hinweise zur Konfektionierung:

- Die Handcrimpzange für die Verarbeitung der Steckkontakte X3 können Sie bei Bosch Rexroth bestellen. **Bestellnummer: R911262293.**
- Montieren Sie die Kontakte wie im Bild beschrieben im Steckergehäuse X3.
- Montieren Sie die Steckerverriegelung (0510) am Steckergehäuse X3.
- Stecken Sie die Steckklemme X3 auf die Leiterkarte und achten Sie auf korrekte Arretierung der Steckerverriegelung.

Konfektionierung Schirmanschluss

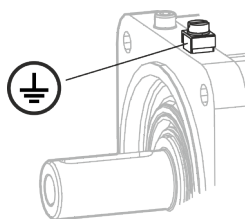
Technische Daten Kabelschuhe	
Kabelschuh M3	R911211410, Bosch Rexroth
Crimpbereich	0,25 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	5 mm
Crimpzange	Standard
Anzugsdrehmoment	1,3 Nm (Schraube M3 im Gehäusedeckel)

Hinweise zur Konfektionierung:

- Verwenden Sie die Kabelschuhe zur Herstellung der Schirmverbindung zum Motorgehäuse.

9.7 Erdungsanschluss

Motoren für explosionsgefährdete Bereiche müssen neben dem Schutzleiter im Motorleistungskabel über einen separaten Erdungsleiter geerdet werden. Für den Anschluss des Erdungsleiter ist eine zusätzliche Anschlussklemme am Motorflansch vorgesehen.



Erdungsansschluss	Schraube M5
Nennquerschnitt	4 mm ²
Klemmbereich	4 mm ² (feindrahtig); 6 mm ² (eindrahtig)
Anzugsdrehmoment	maximal 2 Nm

10 Umgebungsbedingungen

10.1 Umweltbedingungen bei Betrieb

Klimatische Umweltbedingungen sind nach DIN EN IEC 60721 in Klassen definiert. Die Klassen sind in die Bereiche Lagerung, Transport und Betrieb unterschieden. Sie beruhen auf weltweit über längere Zeit gemachte Erfahrungen und berücksichtigen alle Einflussgrößen die einwirken können, wie z. B. Lufttemperaturen und Luftfeuchte.

Der dauerhafte Einsatz der Motoren ist unter Beachtung der nach DIN EN IEC 60721-3-3 angegebenen Klasse 3K22 möglich. Abweichungen und Erweiterungen gemäß nachfolgender Tabelle sind zu berücksichtigen.

Tab. 16: Umgebungsbedingungen

Betrieb	
Aufstellhöhe	0 ... 1000 m über NN
Umgebungstemperatur	0 ... +40 °C
Relative Feuchte	5 ... 95 %
Absolute Feuchte	1 ... 29 g/m ³

10.1.1 Vibrationsbelastung bei Betrieb

Vibrationen sind im Betrieb auftretende sinusförmige Schwingungen, die sich je nach Intensität unterschiedlich auf die Widerstandsfähigkeit der Motoren auswirken.

Die angegebenen Grenzwerte gelten bei Frequenzen von 10-2000 Hz und Anregung am Motorflansch. Bei auftretenden Resonanzen können, abhängig von der Anwendung und der Anbausituation, Einschränkungen erforderlich sein.

Bei MKE-Motoren gelten folgende Grenzwerte nach EN 60068-2-6:

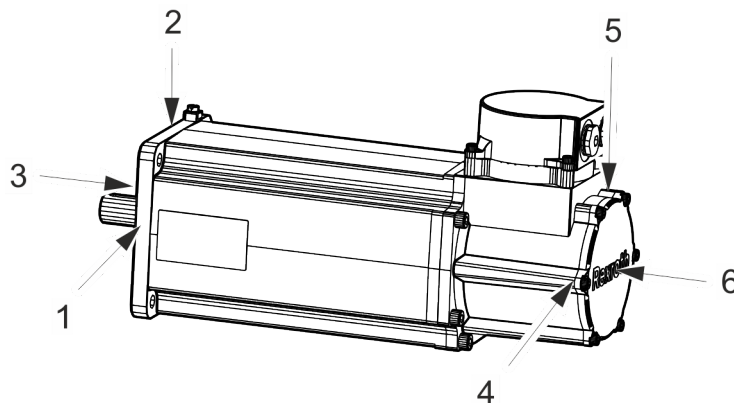


Abb. 58: Vibrationsbelastung Messpunkte

Tab. 17: Zulässige Vibrationsbelastung MKE-Motoren

Richtung	Messpunkt	Grenzwert (10-2000 Hz)	
		Geber	
		A, C	B, D
radial	1, 2 (radial Motorflansch)	30 m/s ²	10 m/s ²
	4, 5 (radial Lagerschild)	50 m/s ²	50 m/s ²
axial	3 (axial Motorflansch)	10 m/s ²	10 m/s ²
	6 (axial Lagerschild)	25 m/s ²	25 m/s ²

Die angegebenen Werte dürfen in keinem Punkt überschritten werden.

10.2 Betrieb an Fremдумrichter

Der Betrieb von MKE-Motoren an Fremдумrichtern ist grundsätzlich möglich, nachfolgende Anforderungen und Einschränkungen an Fremдумrichter sind zu beachten.

▲ WARNUNG

Explosionsgefahr oder Sachschaden durch Überlast!

Beachten Sie nachfolgende Anforderungen für den sicheren Betrieb der Motoren an Fremдумrichter. Der Anschluss aller für den sicheren Betrieb erforderlichen Sensoren und zusätzlichen Einrichtungen und deren Auswertung im Betrieb liegt in der Verantwortung des Anlagenbauers oder Betreibers.

Anforderung an die Leistungsendstufe

- Umrichter mit Pulsweitenmodulation
- Pulsfrequenz 4 kHz ...16 kHz

Spannungsbeanspruchung des Motors

Der Motor unterliegt im Umrichterbetrieb einer höheren Spannungsbeanspruchung (Isoliersystem, Lager) als an einer rein sinusförmigen Quellenspannung.

Richtwerte für Spitzenspannung und Spannungssteilheit:

- Spitzenspannung U_{pk} an den Motorklemmen $\leq 1,56$ kV
- Spannungssteilheit $du/dt \leq 5$ kV/ μ s

Maximal zulässige Grenzbelastung:

Treten Spannungssteilheiten $du/dt \geq 5$ kV/ μ s auf, müssen die Grenzwerte (Spitzenspannung, Spannungsanstiegszeit) gemäß der Grenzkurve A nach

DIN VDE 0530-25 (VDE 0530-25):2009-08 (Bild 14 Grenzkurve A) eingehalten werden. Dafür sind Grenzwerte für die Spannungsanstiegszeit bzw. die Spannungssteilheit zu beachten.

Grenzwerte für Spannungsanstiegszeit und Spannungssteilheit:

- Spannungsanstiegszeit $> 0,17$ μ s
- Spannungssteilheit $du/dt < 8$ kV/ μ s

Überwachungsfunktionen

- Drehzahlüberwachung der maximal zulässigen Drehzahl
- Die Motorbelastung darf die zulässige Dauerbetriebskennlinie nicht überschreiten. Die Umrichtereinstellenden zur Regelung und Überwachung müssen den Typenschilddaten entsprechen.
- Der Temperatursensor der Motorwicklung muss angeschlossen und ausgewertet werden (Überwachungsfunktion sicherstellen, Abschalttemperatur begrenzen).

Abhängig vom verwendeten Umrichter können funktionsgeprüfte Auslösegeräte mit der Kennzeichnung Ex II 2 G bzw. Ex II 2 D zur Auswertung der Temperatursensoren erforderlich sein. Ergänzende Hinweise zur Temperaturüberwachung siehe EN 60079-14:2014.

Das sichere Abschalten des Laststromkreises muss gewährleistet sein.

- Temperaturmodell bzw. I^2t -Überwachung im Umrichter. Wegen der Kopplungszeit des Temperatursensors muss zusätzlich ein geeignetes Temperaturmodell bzw. eine I^2t -Überwachung eingesetzt werden.

Abschaltung

- Beachten Sie die Hinweise in Abschnitt ➔ Kapitel 3.5.5 „Abschaltung“ auf Seite 17.

Anforderung bei Betrieb von Motoren mit Haltebremse

- Funktion der Bremse im Normalbetrieb sicherstellen (z. B. Spannungsüberwachung, Stromüberwachung, Zyklische Überwachung des Bremsenhaltemomentes)
- Eine externe oder im Fremdumrichter integrierte Schutzbeschaltung zum Schalten von Haltenbremsen (induktive Last) ist vorzusehen.
- Die Haltebremse des Motors darf nicht als Betriebsbremse genutzt werden.
- Wartezeit nach einem Notstopp vor Wiederinbetriebnahme ≥ 3 Minuten.
- Führen Sie Einschleifvorgänge **nicht** in explosionsfähiger Atmosphäre durch.

Allgemeine Hinweise

- Die Motoren müssen über das Motorkabel und über einen zweiten separaten Erdungsleiter mit mindestens **4 mm²** Querschnitt geerdet werden. Der feste Sitz der Schutzleiteranschlüsse ist vor Inbetriebnahme zu überprüfen.
- Nur Kabel mit einer Temperaturbeständigkeit von mindestens 80°C (176°F) verwenden.
- **Steckverbinder:** Nicht unter Spannung trennen oder verbinden!
- MKE-Motoren sind mit Originalzubehör anzuschließen und zu betreiben.
- Beachten Sie die Richtwerte für Lagerbelastung. Gegebenenfalls Lagertausch vorsehen gemäß $\rightarrow$ Kapitel 5.11 „Lager“ auf Seite 33.

Nach Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten empfiehlt Bosch Rexroth immer eine Sicherheits- und Funktionsprüfung auf Basis der kundenseitig erstellten Risikoprüfung durchzuführen (z. B. Thermischer Schutz, Haltebremse).

10.3 Transport

Die Motoren sind originalverpackt unter Beachtung der nach DIN EN IEC 60721-3-2 angegebenen Klassen 2K11, 2B1, 2C1, 2S5, 2M4 zu transportieren.

Beachten Sie folgende Einschränkungen der Klassifizierung:

Tab. 18: Einschränkungen der Klassifizierung (DIN EN IEC 60721-3-2)

Transport	
Umgebungstemperatur	-25 ... +70 °C
Relative Feuchte	5 ... 75 %
Schockbelastung	$\rightarrow$ Kapitel 10.5 „Schockbelastung bei Transport und Lagerung“ auf Seite 89

10.3.1 Hinweise zum Transport an der Maschine

Werkseitig montierte Transportschutzeinrichtungen wie z. B. Staubschutz, Wellenschutz, Blindverschraubungen bis zur Verwendung der Motoren nicht entfernen. Bewahren Sie die Transportschutzeinrichtungen für eine spätere Verwendung auf.

HINWEIS	Elektrostatisch gefährdete Bauteile, Anschlussstellen nicht berühren!
	– Eingebaute Komponenten (z. B. Temperatursensoren, Geber) enthalten gegebenenfalls elektrostatisch gefährdete Bauteile (ESD). Beachten Sie die ESD-Schutzmaßnahmen.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr, Sachschäden bei Transportvorgängen durch unsachgemäße Handhabung möglich!

- Verwenden Sie ausschließlich dem Gewicht der Motoren entsprechende Hebezeuge. Verwenden Sie Schlaufenhebegurte, oder vorgesehene Hebeösen. Sichern Sie Hebeösen vor der Verwendung. Begeben Sie sich niemals unter hängende Lasten.
- Heben Sie den Motor nicht an der Welle an.
- Verwenden Sie geeignete Schutzeinrichtungen und Schutzkleidung beim Transport, tragen Sie Sicherheitsschuhe.

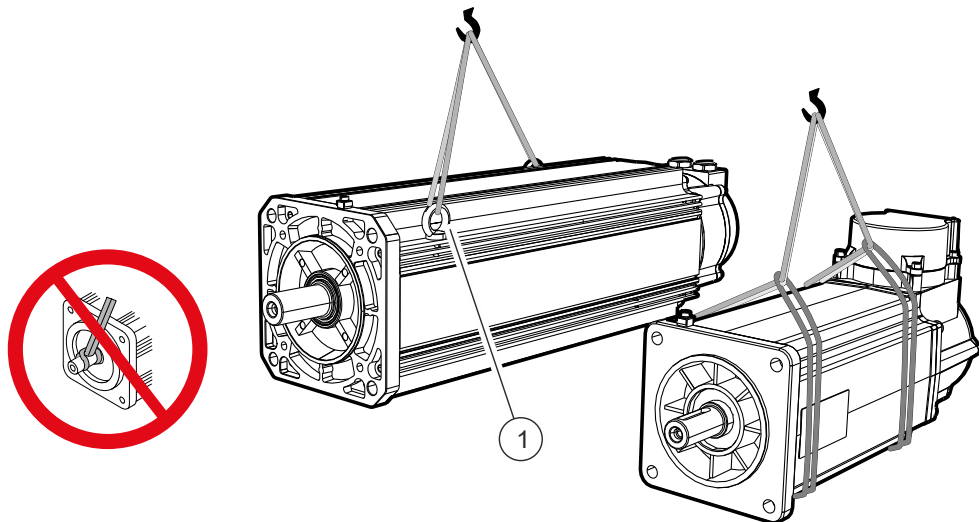


Abb. 59: Heben und Transportieren von Motoren

- Ermitteln Sie vor dem Transport das Gewicht des Motors. Angaben zum Motorgewicht siehe Typenschild oder Projektierungsbeschreibung (Technische Daten).
- Stimmen Sie die Tragfähigkeit der Hebeeinrichtung auf das Motorgewicht ab.
- Verwenden Sie alle Hebeösen, wenn vom Hersteller vorgesehen und ziehen Sie die Hebeösen vor der Verwendung fest an.
- Vermeiden Sie erhöhte Transporterschütterungen.
- Entfernen Sie vor der Inbetriebnahme die Transportsicherungen, wenn vorhanden und bewahren Sie diese auf.

10.4 Lagerung

Die Motoren sind originalverpackt, trocken, staubfrei, vibrationsfrei, schwingungsfrei und geschützt vor Licht bzw. direkter Sonneneinstrahlung zu lagern. Beachten Sie die für Lagerung nach DIN EN IEC 60721-3-1 angegebenen Klassen 1K21, 1B1, 1C1, 1S10, 1M11.

Beachten Sie folgende Einschränkungen der Klassifizierung:

Tab. 19: Einschränkungen der Klassifizierung (DIN EN IEC 60721-3-1)

Lagerung	
Umgebungstemperatur	-25 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 ... 75 %
Absolute Luftfeuchtigkeit	1 ... 29 g/m ³
direkte Sonneneinstrahlung	nicht zulässig

Lagerung	
Schockbelastung	➔ Kapitel 10.5 „Schockbelastung bei Transport und Lagerung“ auf Seite 89

Werkseitig montierte Transportschutzeinrichtungen wie z. B. Staubschutz, Wellenschutz, Blindverschraubungen bei Lagerung der Motoren nicht entfernen. Bewahren Sie die Transportschutzeinrichtungen für eine spätere Verwendung auf.

HINWEIS	Schädigungsgefahr durch Nässe und Feuchtigkeit!
	– Schützen Sie die Produkte vor Nässe durch Abdeckungen. – Lagerung nur in regengeschützten, trockenen Räumen.

Unabhängig von der Lagerzeit, die auch über die Garantiezeit unserer Produkte hinausgehen kann, bleibt die Funktion unter Beachtung und Durchführung zusätzlicher Maßnahmen bei der Inbetriebnahme erhalten. Eine Verlängerung der Garantie kann hiervon nicht abgeleitet werden.

Tab. 20: Maßnahmen vor der Inbetriebnahme langzeitgelagerter Motoren

Lagerzeit / Monate			Maßnahmen zur Inbetriebnahme
> 1	> 12	> 60	
●	●	●	Sichtkontrolle aller Teile auf Schadensfreiheit
●	●	●	Haltebremse einschleifen
	●	●	Elektrische Kontakte auf Korrosionsfreiheit überprüfen
	●	●	Motor ohne Belastung für eine Stunde bei 800 ... 1000 Upm einlaufen lassen
	●	●	Isolationswiderstand messen. Bei Werten < 1kOhm je Volt Bemessungsspannung Wicklung trocknen.
		●	Lager tauschen
		●	Geber tauschen

10.5 Schockbelastung bei Transport und Lagerung

Bei Einhaltung der nachfolgend angegebenen Grenzwerte werden funktions-schädigende Wirkungen vermieden.

Tab. 21: Zulässige Schockbelastung MKE-Motoren

Baugröße	Maximal zulässige Schockbelastung (11 ms)	
	axial	radial
MKE037	10 m/s ²	1000 m/s ²
MKE047	10 m/s ²	1000 m/s ²
MKE098	10 m/s ²	300 m/s ²
MKE118	10 m/s ²	200 m/s ²

11 Servicereparaturen, Instandsetzung und Ersatzteile

Servicereparaturen und der Ersatz von Verschleißteilen werden durch den Rexroth-Service zuverlässig und fachmännisch in Werksqualität ausgeführt.

MKE-Motoren dürfen nur in zertifizierten Serviceniederlassungen von Bosch Rexroth repariert werden. Externe Serviceanbieter dürfen keine Reparaturen an MKE-Motoren durchführen, andernfalls erlischt die Produktzertifizierung.

In Abhängigkeit der Betriebsbedingungen wie Betriebsart, Drehzahl, Vibration- / Schockbelastung und häufigem Reversierbetrieb ergeben sich unterschiedliche Lebensdauern für Motorbauteile wie Dichtungen und Lager. Wir empfehlen den Austausch der Lager nach 30000 Betriebsstunden. Gegebenenfalls sind frühere Wechselfristen erforderlich vgl. Kontrollen während dem Betrieb. Wir empfehlen regelmäßige Sichtkontrollen an Wellendichtringen. Abhängig von den Betriebsbedingungen können Verschleißerscheinungen nach ca. 5000 Betriebsstunden auftreten. Bei Bedarf sind die Wellendichtringe zu erneuern.

Unser Kundendienst-Helpdesk im Hauptwerk Lohr am Main und der weltweite Service stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr - auch am Wochenende und an Feiertagen**.

Telefon:	+49 (0) 9352 40 50 60
Fax:	+49 (0) 9352 18 49 41
E-Mail:	service.svc@boschrexroth.de
Internet:	➔ https://www.boschrexroth.com

Vorbereitung der Informationen

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummern und E-Mail-Adresse)

12 Umweltschutz und Entsorgung

Die Entsorgung der Motorkomponenten kann unter Berücksichtigung der jeweils gültigen nationalen Vorschriften im normalen Wertstoffprozess erfolgen.

Recycling

Durch den hohen Metallanteil können die Produkte überwiegend stofflich wiederverwertet werden. Um eine optimale Metallrückgewinnung zu erreichen, ist eine Demontage in einzelne Baugruppen erforderlich. Metalle, die in den elektrischen und elektronischen Baugruppen enthalten sind, können mittels spezieller Trennverfahren ebenfalls zurückgewonnen werden.

Wesentliche Motorbestandteile

Im Wesentlichen bestehen unsere Motoren aus folgenden Bestandteilen:

- Stahl, Edelstahl, Aluminium, Kupfer, Messing
- Kunststoffe, Isolier- und Verbundstoffe
- Elektronische Bauteile
- Permanentmagnete

Kunststoffteile der Produkte können Flammenschutzmittel enthalten. Entsprechend der EN ISO 1043 gekennzeichnete Kunststoffteile sind nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen gegebenenfalls getrennt zu verwerten oder zu entsorgen.

Magnete

⚠️ WARNUNG

Gefahr durch Permanentmagnete!

- Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, Hörgeräten oder metallischen Implantaten in unmittelbarer Umgebung von Permanentmagneten.
- Quetschgefahr von Fingern und Hand durch starke Anziehungskräfte der Magnete.
- Zerstörungsgefahr empfindlicher Teile wie Uhren, Kreditkarten ...



Hinweis

Die Permanentmagnete am Rotor oder Sekundärteil müssen vor der Entsorgung entmagnetisiert werden um Verletzungen oder Sachschäden zu vermeiden.

Die Entmagnetisierung wird durch eine spezielle thermische Behandlung erreicht. Die Dauer der Behandlung wird hierbei durch die Rotorbaugröße beeinflusst. Der Rotor oder das Sekundärteil muss mindestens 30 min im Ofen verbleiben, beginnend ab dem Zeitpunkt an dem die Magnetoberfläche eine Temperatur von 300 °C erreicht hat. Werden die Magnete von einer Bandage oder einem Abdeckblech umgeben, empfiehlt es sich dieses noch vor dem Erwärmen im Ofen zu entfernen um die Magnete offen zu legen.

Bei erfolgreicher Entmagnetisierung lassen sich die Magnete nach dem Abkühlen ohne Kraftanwendung vom Rotor oder Sekundärteil trennen.

Verpackung

Unsere Verpackungsmaterialien enthalten keine Problemstoffe und können problemlos verwertet werden. Als Verpackungsmaterialien kommen zum Einsatz: Holz, Pappe und Styropor.



Batterien und Akkumulatoren

Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass Batterien und Akkumulatoren getrennt zu sammeln sind. Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG sind die jeweiligen Bestimmungen zu beachten. Batterien und Akkumulatoren können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder die menschliche Gesundheit schädigen können. Batterien oder Akkumulatoren sind nach Gebrauch den länderspezifischen Rücknahmesystemen zur ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Entsorgung durch den Hersteller

Die von uns hergestellten Produkte können zur Entsorgung an uns zurückgegeben werden. Bitte achten Sie darauf, dass keinerlei Anhaftungen wie Öle, Fette oder sonstige Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sind. Die Motorkomponenten sind in einer geeigneten Verpackung (ggf. Originalverpackung verwenden) anzuliefern. Beachten Sie für den Rotor die Gefahrgutvorschriften (IATA) im Falle eines Lufttransportes.

Die Produkte sind frei Haus an folgende Adresse zu liefern:

Bosch Rexroth AG
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Deutschland

13 Anhang

13.1 CE Konformität



Für MKE-Motoren sind Konformitätserklärungen vorhanden, die den Aufbau und die Einhaltung der gültigen EN-Normen und Richtlinien bestätigen. Bei Bedarf können die Konformitätserklärungen über die Vertriebsniederlassungen angefordert werden.

Das CE-Zeichen ist auf dem Typenschild der Motoren angebracht.

13.2 UL / CSA



Die UL / CSA Konformität von MKE-Motoren wird auf dem Typenschild der Motoren ausgewiesen.

MKE-Motoren nach ATEX-Standard sind „UL Recognized“ (UL-anerkannt). Informationen sind unter der UL-Filenummer E335445 auf der Internetseite www.ul.com abrufbar.

13.3 China RoHS 2



Die China RoHS 2 Konformität wird auf dem Typenschild der Motoren ausgewiesen.

Informationen zur Listung: www.boschrexroth.com.cn/zh/cn/home_2/china_rohs2

14 Index

A

Abschalttemperatur.	24
Abschaltung.	17
Abtriebswelle.	25
Akkumulatoren.	94
Anbauelemente.	25
Anbauen.	26
Anschlussbedingungen.	17
Aufstellungsart.	35
Aussetzbetrieb S3.	40

B

Batterien.	94
Bauform.	35
Betrieb an Fremddumrichter.	86
Betriebsbereich.	39

C

CSA.	95
-----------	----

D

Dauerbetrieb S1.	39
-----------------------	----

E

Enthaltene Stoffe.	93
Entsorgung.	93
Erdung.	17

F

Flansch	
Flanschgenauigkeit.	32
Koaxialität.	33
Planlauf.	33
Rundlauf.	32

G

Geber.	24
Gehäusetemperatur (maximale).	16

H

Haltebremse	
Inbetriebnahme.	32

I

IC410.	24
IM-Code EN 60034-7.	35
IndraSize.	41
IP-Code IEC 60529.	25

K

Kegelradritzel.	27
Kennlinie.	39, 40
Koaxialität.	33
Korrosionsgefahren.	17
Kupplung.	27

L

Lager.	33
Axialkraft.	34
Lagerlebensdauer.	34
Radialkraft.	34

Lagerung.	88
----------------	----

M

Motortemperatur.	23
-----------------------	----

N

Notabschaltung.	17, 18
----------------------	--------

P

Planlauf.	32
----------------	----

R

Restrisiken.	17
RoHS	

China RoHS 2.	95
--------------------	----

Rücknahme.	94
-----------------	----

Rundlauf.	32
----------------	----

S

Schalldruck.	35
-------------------	----

Schrägverzahnung.	27
------------------------	----

Schutzart.	25
-----------------	----

Schwingungsverhalten.	33
----------------------------	----

Selbstkühlung

IC410.	24
-------------	----

T

Technische Daten.	42
------------------------	----

Thermowächter.	70
---------------------	----

Transport.	87
-----------------	----

U

überbestimmte Lagerung.	27
------------------------------	----

UL.	95
----------	----

Umgebungsbedingungen.	85
----------------------------	----

Umgebungstemperatur.	85
---------------------------	----

Umweltbedingungen.	85
-------------------------	----

V

Verpackung.	93
------------------	----

W

Warntemperatur.	24
----------------------	----

Welle

glatt.	25
-------------	----

mit Passfedernut.	26
------------------------	----

Wuchtung.	25, 26
----------------	--------

Z

Zwischenkreisspannung.	40
-----------------------------	----

Bosch Rexroth AG
Postfach 13 57
97803 Lohr a.Main, Deutschland
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr a.Main, Deutschland
Tel. +49 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
www.boschrexroth.com/electrics



R911411016