



# Produkt Handbuch

## VLT<sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112

VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102 • VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302





## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>3</b>
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	3
1.2 Zusätzliche Materialien	3
1.3 Dokument- und Softwareversion	3
1.4 Produktabdeckung	3
1.5 Funktionsübersicht	3
1.5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.5.2 Vorhersehbarer Missbrauch	4
1.5.3 Thermischer Motorschutz	4
1.5.4 ATEX ETR Thermische Überwachung	4
1.5.5 Abschaltfunktion	4
1.5.6 Sichere Trennung	5
1.5.7 Prinzip der sicheren Trennung	5
1.6 Motoranforderungen	5
1.6.1 Motorgrenzwerte und Regeln	5
1.6.2 Zusätzliche Motoranforderungen	5
1.7 Zulassungen und Zertifizierungen	6
1.8 Symbole, Abkürzungen und Konventionen	6
<b>2 Sicherheit</b>	<b>7</b>
2.1 Sicherheitssymbole	7
2.2 Qualifiziertes Personal	7
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	8
<b>3 Installation</b>	<b>9</b>
3.1 Sicherheitshinweise	9
3.2 Installation von Sensordrähten	9
3.3 Installation der VLT <sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112	10
<b>4 Inbetriebnahme</b>	<b>12</b>
4.1 Betrieb und Wartung	12
4.1.1 Überwachung des Sensorwiderstands	12
4.2 Parametereinstellung	14
4.2.1 Alarmhandhabung	14
4.3 Parametereinstellung für Ex-e- und Ex-n-Motoren	14
4.3.1 Maximaler Strom	14
4.3.2 Maximale Stromgrenze	15
4.3.3 Minimale Motorfrequenz	15
4.3.4 Maximale Motorfrequenz	15

4.3.5 Minimale Taktfrequenz	15
4.3.6 Deaktivierung des Protection Mode	16
4.3.7 Safe Torque Off-Funktion	16
<b>5 Anwendungsbeispiele</b>	<b>18</b>
<b>6 Wartung und Fehlersuche</b>	<b>20</b>
6.1 Instandhaltung	20
6.2 Fehlersuche und -behebung	20
6.2.1 Liste der Alarm-/Warncodes	20
6.2.2 Beschreibung des Alarmworts, Warnworts und erweiterten Zustandsworts	20
<b>7 Technische Daten</b>	<b>22</b>
7.1 Netzversorgung	22
7.2 Steuereingänge und -ausgänge	22
7.3 Umgebungsbedingungen	22
7.4 Andere Spezifikationen	23
7.5 Sicherheitsbezogene Kennwerte der eingebauten MCB 112	23
<b>Index</b>	<b>24</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme der VLT<sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112, die Sie mit einem Danfoss VLT<sup>®</sup> Frequenzumrichter mit Safe Torque Off (STO) verwenden. Das Handbuch richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal.

Die VLT<sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112 läuft auch unter der Bezeichnung MS 220 DA.

Dieses Produkthandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie dieses Produkthandbuch vollständig durch, um sicher und professionell mit dem Frequenzumrichter zu arbeiten. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie das Produkthandbuch immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

VLT<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke.

## 1.2 Zusätzliche Materialien

Dieses Handbuch richtet sich an Anwender, die bereits mit den VLT<sup>®</sup> Frequenzumrichtern vertraut sind. Es dient als Ergänzung der Handbücher und Anweisungen, die Sie unter folgender Adresse herunterladen können: [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/). Lesen Sie das mit dem Frequenzumrichter und/oder der Option mitgelieferte Produkthandbuch vor der Installation des Geräts und beachten Sie die Sicherheitshinweise.

## 1.3 Dokument- und Softwareversion

Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Verbesserungsvorschläge sind jederzeit willkommen. Senden Sie Vorschläge per Email unter Angabe der Dokumentversion an [techcom\\_change\\_request@danfoss.com](mailto:techcom_change_request@danfoss.com). *Tabelle 1.1* zeigt die Dokumentversion und die vorgenommenen Änderungen.

Ausgabe	Anmerkungen
MG33V3xx	Ersetzt MG33V2xx. Redaktionelle Änderungen. Behandelt jetzt das gesamte System.

Tabelle 1.1 Dokumentversion

## 1.4 Produktabdeckung

Die VLT<sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112 ist für folgende Frequenzumrichtertypen verfügbar:

- VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102.
- VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202.
- VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302.

## 1.5 Funktionsübersicht

### 1.5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die VLT<sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112 hat folgende Aufgaben:

- Schutz elektrischer Motoren gegen überlastbedingte Erwärmung.
- Schutz explosionsgeschützter Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen (Gefahr durch Gase, Dämpfe oder Nebel, Zone 1 und Zone 2 und/oder durch Staub, Zone 21 und Zone 22). Siehe Markierung G für Zone 1 und Zone 2. Siehe Markierung D für Zone 21 und Zone 22.

Alle Funktionen der MCB 112 dienen dem Schutz nicht explosionsgeschützter Motoren und explosionsgeschützter Motoren bei Normalbetrieb und im Störfall.

Die VLT<sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112 folgt den Vorgaben der EN 60947-8 (VDE 0660 Teil 0302). Schließen Sie PTC-Thermistorsensoren ausschließlich gemäß DIN 44081 und 44082 (EN 60947-8) an.

### **HINWEIS**

**Die VLT<sup>®</sup> PTC-Thermistorkarte MCB 112 funktioniert nur, wenn Sie sie in den Frequenzumrichter einbauen. Die Option funktioniert nicht eigenständig.**

### 1.5.1.1 Markierungen des Frequenzumrichters

Die Option als Ersatzteil oder der Frequenzumrichter enthält einen Aufkleber mit der ATEX-Zertifizierung. Diesen Aufkleber an der Vorderseite des Frequenzumrichters anbringen, in dem sich das ATEX-Modul befindet. Der Aufkleber zeigt an, dass das ATEX-Modul im Frequenzumrichter installiert ist.

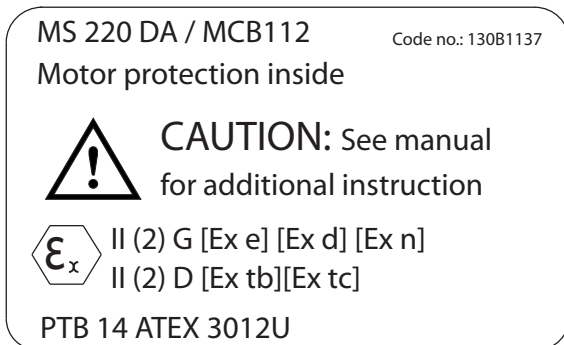


Abbildung 1.1 Am Frequenzumrichter anzubringendes Schild

### 1.5.2 Vorhersehbarer Missbrauch

Jede Verwendung, die Danfoss nicht ausdrücklich freigegeben hat, gilt als Missbrauch. Dies gilt auch für die Nicht-Einhaltung der festgelegten Betriebsbedingungen und Anwendungen.

Für Schäden, die auf missbräuchliche Verwendung zurückzuführen sind, übernimmt Danfoss keinerlei Haftung.

Nur mit explosionsgeschützten 3-Phasen-Motoren betreiben, die speziell für die Verwendung mit einem Frequenzumrichter gebaut, getestet und gekennzeichnet sind.

## ⚠️ WARNUNG

### EXPLOSIONSGEFAHR

Zone 0 und Zone 20 gelten nicht für Elektromotoren.

Verwenden Sie zur Vermeidung von Explosionen

Motoren nur in:

- Zone 1/21.
- Zone 2/22.

### 1.5.3 Thermischer Motorschutz

Die ATEX-Richtlinie 94/9/EG und die Norm EN 60079-14 schreiben einen Motorüberlastschutz vor.

Die MCB 112 überwacht die Temperatur in den Motorwicklungen mit einem ATEX-konformen Motorüberlastschutz. Schalten Sie im Falle eines kritischen Temperaturniveaus oder einer Fehlfunktion den Motor aus. Wenn der Frequenzumrichter über serielle 3–6 PTC-Thermistoren gemäß DIN 44081 oder 44082 verfügt, bietet die MCB 112 eine ATEX-konforme Überwachung der Motortemperatur. Alternativ können Sie auch eine externe PTC-Schutzvorrichtung mit ATEX-Zulassung verwenden.

### 1.5.4 ATEX ETR Thermische Überwachung

#### **HINWEIS**

Die ATEX ETR Thermische Überwachungsfunktion gilt nur für Ex-e- und Ex-n-Motoren und ist nur für VLT® AutomationDriveFC 302 Frequenzumrichter verfügbar.

Der FC 302 mit der Firmware-Version V6.3x oder höher ist mit der Funktion „ATEX ETR Thermische Überwachung“ für einen Betrieb von Ex-e-Motoren gemäß EN 60079-7 und Ex-n-Motoren gemäß EN 60079-15 ausgestattet. In Kombination mit einer ATEX-zugelassenen PTC-Überwachungseinrichtung wie der MCB 112 ist für die Installation keine separate Zulassung einer dafür zugelassenen Organisation erforderlich, d. h. Sie müssen keine aufeinander abgestimmten Vorrichtungen verwenden.

Die Funktion ermöglicht den Einsatz von Ex-e- und Ex-n-Motoren anstelle der teureren, größeren und schwereren Ex-d-Motoren. Der Einsatz von Ex-e- und Ex-n-Motoren ist dadurch möglich, dass der Frequenzumrichter den Motorstrom begrenzt, um ein Aufheizen des Motors zu verhindern.

### 1.5.5 Abschaltfunktion

Die MCB 112 beinhaltet eine Auslöseeinheit für PTC-Thermistorsensoren mit sicherer Potenzialtrennung der Versorgungsspannung von Masse. Die Abschaltfunktion schaltet die +24 V DC direkt an Klemme 37 des Frequenzumrichters ab.

Die logische PNP-Ausgangsklemme X44/10 signalisiert den Zustand bei einem Ausfall. Die MCB 112 funktioniert nach dem Prinzip eines geschlossenen Stromkreises. Das Gerät schaltet bei Kurzschluss oder Leitungsunterbrechung ab.

### 1.5.6 Sichere Trennung

Der PTC-Thermistor-Stromkreis (T1, T2) verfügt über eine sichere Trennung der PELV für Niederspannungsstromkreise, siehe Kapitel 3.2 Installation von Sensordrähten.

### 1.5.7 Prinzip der sicheren Trennung

Die Safe Torque Off-Funktion schaltet die Steuerspannung der Leistungshalbleiter oder der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab. Die Deaktivierung der Steuerspannung verhindert, dass der Wechselrichter ein Drehfeld zur Aktivierung des Motors erzeugt.

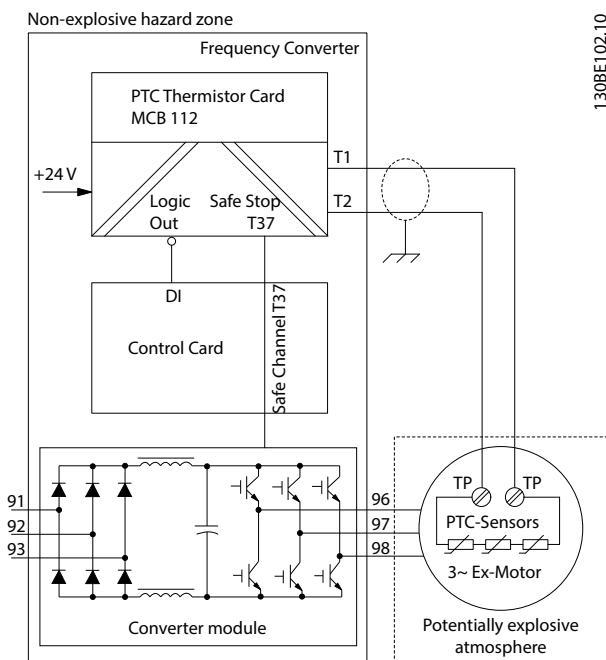


Abbildung 1.2 Blockschaltbild des Systems

## 1.6 Motoranforderungen

### 1.6.1 Motorgrenzwerte und Regeln

Für jeden zertifizierten Motor mit erhöhter Sicherheit stellt der Hersteller eine Datenliste mit Grenzwerten und Regeln zur Verfügung. Beachten Sie bei Planung, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung die Grenzwerte für folgende Größen:

- Minimale Taktfrequenz.
- Maximaler Strom.
- Minimale Motorfrequenz.
- Maximale Motorfrequenz.

Beachten Sie darüber hinaus Folgendes:

- Überschreiten Sie nicht das maximal zulässige Größenverhältnis zwischen Frequenzumrichter und Motor. Der typische Wert beträgt  $I_{VL, n} \leq 2 \times I_{m, n}$ .
- Beachten Sie alle Spannungsabfälle vom Frequenzumrichter zum Motor. Wenn Sie den Motor mit einer niedrigeren Spannung als in der U/f-Kennlinie aufgeführt betreiben, kann sich der Strom erhöhen und einen Alarm verursachen.
- Mehrere Motoranwendungen sind nicht zulässig. Schließen Sie nur einen (1!) Motor an den Frequenzumrichter an.

### 1.6.2 Zusätzliche Motoranforderungen

Der Ex-e-Motor muss für einen Betrieb in bestimmten Gefahrenzonen (ATEX-Zone 1/21, ATEX-Zone 2/22) in Kombination mit Frequenzumrichtern zugelassen sein. Der Motor muss für die jeweilige Gefahrenzone zugelassen sein.

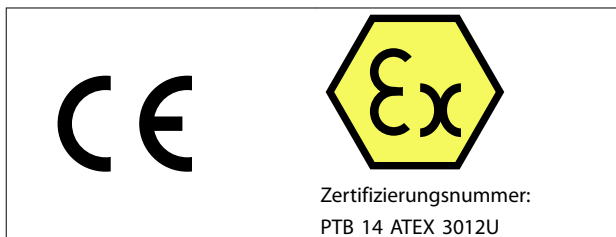
Der Ex-n-Motor muss für einen Betrieb in bestimmten Gefahrenzonen (ATEX-Zone 2/22) in Kombination mit Frequenzumrichtern zugelassen sein. Der Motor muss für die jeweilige Gefahrenzone zugelassen sein.

#### **HINWEIS**

Der Motor kann gemäß der Motorzulassung in den Zonen 1/21 oder 2/22 eingesetzt werden. Sie müssen den Frequenzumrichter stets außerhalb der Gefahrenzone installieren!

- Betreiben Sie explosionsgeschützte 3-Phasen-Motoren nur dann mit Frequenzumrichtern, wenn die Motoren speziell für diesen Modus gebaut, getestet, zugelassen und gekennzeichnet sind.
- Wenn der Motor und dessen thermische Schutz-einrichtung für den Frequenzumrichterbetrieb zugelassen sind, verwenden Sie die MCB 112 für jedes Zündschutzartsystem und für alle Motortypen. Für Motoren der Zündschutzart Ex-e und Ex-n, die vom Erstausrüster für den Frequenzumrichterbetrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind, berücksichtigen Sie die geforderten Einschränkungen in den Einstellungen für die thermische Überwachung des Frequenzumrichters nach ATEX ETR.
- Die erforderlichen Parameter und Bedingungen finden Sie auf dem Typenschild oder in der Dokumentation des Motors. Um unzulässige Temperaturen zu vermeiden, sind die Motoren standardmäßig mit einem thermischen Wicklungsschutz ausgerüstet, den ein geeignetes Gerät wie die MCB 112 beurteilen muss. Sie dürfen die Motoren nicht als Gruppenantrieb betreiben.

## 1.7 Zulassungen und Zertifizierungen



Konformitätszertifizierungen und -erklärungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an den örtlichen Danfoss-Händler.

## 1.8 Symbole, Abkürzungen und Konventionen

Abkürzung	Beschreibung
ETR	Elektronisches Thermorelais.
LCP	LCP-Bedieneinheit.
NC	Nicht angeschlossen.
PNP	Positiv negativ positiv (Transistor).
TNF	Nominelle Ansprechtemperatur.

Tabelle 1.2 Abkürzungen

Abkürzung	Sollwert	Beschreibung
ATEX	ATEX-Richtlinie 94/9/EG	ATmosphäre EXplosible
HFT	EN IEC 61508	Hardwarefehlertoleranz: HFT = n bedeutet, dass n+1 Fehler zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führen können.
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	Antriebsstrang (sicherheitsbezogen).
PFD	EN IEC 61508	Mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall, verwendeter Wert für den Betrieb mit niedriger Anforderungsrate.
SFF	EN IEC 61508	Safe Failure Fraction [%]; Anteil der sicheren Fehler und erkannten gefährlichen Fehler einer Sicherheitsfunktion oder eines Untersystems im Verhältnis zu allen möglichen Fehlern.
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Safety Integrity Level.
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off.
SRECS	EN IEC 62061	Sicherheitsbezogenes elektrisches Steuerungssystem.

Tabelle 1.3 Auf die funktionale Sicherheit bezogene Abkürzungen

### Konventionen

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.

Aufzählungslisten zeigen weitere Informationen und Beschreibung der Abbildungen.

Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise.
- Link.
- Parametername.



## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitssymbole

Dieses Handbuch verwendet folgende Symbole:



Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.



Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

#### **HINWEIS**

Weist auf eine wichtige Information hin, z. B. eine Situation, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen kann.

### 2.2 Qualifiziertes Personal

Nur Personen mit nachgewiesener Qualifikation dürfen die Produkte montieren, installieren, programmieren, in Betrieb nehmen, warten und außer Betrieb nehmen. Personen mit nachgewiesener Qualifikation:

- sind Elektrofachkräfte, die entsprechende Erfahrung in der Bedienung von Geräten, Systemen, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Normen und Richtlinien zur Sicherheitstechnik haben.
- sind mit grundlegenden Vorschriften zu Gesundheit und Sicherheit/Unfallverhütung vertraut.
- haben die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sowie die Anweisungen im Produkthandbuch des Frequenzumrichters gelesen und verstanden.
- verfügen über gute Kenntnisse der Fachgrund- und Produktnormen für die jeweilige Anwendung.

Anwender von sicherheitsbezogenen Antrieben (PDS/SR) sind für Folgendes verantwortlich:

- Für die Gefährdungs- und Risikoanalyse der Anwendung. In der Norm EN ISO 12100 ist Risikoanalyse als Gesamtprozess definiert, der Risikoanalyse und -beurteilung umfasst.
- Dafür, dass das qualifizierte Personal Erfahrung mit der Arbeit in ATEX-Bereichen nach Richtlinie 99/92/EG (auch als *ATEX-Arbeitsrichtlinie* bekannt) besitzt.
- Für die Ermittlung erforderlicher Sicherheitsfunktionen und die Zuweisung von SIL zu jeder Funktion.
- Für andere Teilsysteme und die Gültigkeit der Signale und Befehle aus diesen Teilsystemen.
- Für die Entwicklung geeigneter sicherheitsbezogener Steuerungssysteme (Hardware, Software, Parametrierung usw.).

#### Schutzmaßnahmen

- Nur qualifiziertes Personal darf sicherheitstechnische Systeme installieren und in Betrieb nehmen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 gemäß IEC 60529 oder einer vergleichbaren Umgebung. Bei speziellen Anwendungen kann eine höhere Schutzart erforderlich sein.
- Stellen Sie sicher, dass am Kabel zwischen Klemme 37 und der externen Sicherheitsvorrichtung gemäß ISO 13849-2 Tabelle D.4 ein Kurzschlusschutz eingebaut ist.
- Wenn externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

## 2.3 Sicherheitsmaßnahmen

### **⚠️ WARNUNG**

#### EXPLOSIONSGEFAHR

Eine Verwendung der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 in Bereichen mit explosionsfähiger Gas- und/oder Staubatmosphäre kann zu Sach- oder Personenschäden bis hin zum Tod führen. Zur Vermeidung von Gefahren sollten Sie Folgendes beachten:

- Statten Sie die MCB 112 immer mit einem druckfesten Gehäuse gemäß EN 60079-1 (Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung "d") aus.
- Beachten Sie die nationalen Sicherheitsvorschriften zur Vermeidung von Unfällen sowie die europäische Norm EN 60079-14 (Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen).
- Nur qualifiziertes Fachpersonal (siehe *Kapitel 2.2 Qualifiziertes Personal*) darf die MCB 112 installieren, anschließen und in Betrieb nehmen.
- Stellen Sie sicher, dass der thermische Motorschutz den Motor direkt über die STO-Funktion oder über die thermische Überwachungsfunktion nach ATEX ETR ausschaltet.

### **⚠️ WARNUNG**

#### BRANDGEFAHR

Die Verwendung der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 in Bereichen mit brennbarem Staub kann zu Sach- oder Personenschäden bis hin zum Tod führen. Zur Vermeidung von Gefahren sollten Sie Folgendes beachten:

- Versehen Sie die MCB 112 immer mit einem staubdichten Gehäuse nach IEC 60529.
- Beachten Sie die nationalen Sicherheitsvorschriften zur Vermeidung von Unfällen sowie die europäische Norm EN 60079-14 (Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen).
- Nur qualifiziertes Fachpersonal (siehe *Kapitel 2.2 Qualifiziertes Personal*) darf die MCB 112 installieren, anschließen und in Betrieb nehmen.

### **⚠️ WARNUNG**

#### UNERWARTETER ANLAUF

Wenn der Frequenzumrichter an das Versorgungsnetz angeschlossen ist, kann der Motor jederzeit anlaufen, wodurch die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen sowie von Geräte- oder Sachschäden besteht. Sie können den Motor nach einer behobenen Störung oder nach dem Abkühlen des Motors und der Motorthermistoren über einen externen Schalter, einen seriellen Bus-Befehl oder ein eingehendes Sollwertsignal von der Bedieneinheit starten.

- Ist ein unerwarteter Anlauf des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit unzulässig, trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Drücken Sie vor der Programmierung von Parametern die Taste [Off] am LCP.
- Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Versorgungsnetz betriebsbereit sein.

### **⚠️ VORSICHT**

#### GEFAHR VON PERSONEN- UND SACHSCHÄDEN

Lesen und beachten Sie vor dem Einbau der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 dieses Produkthandbuch und die Sicherheitswarnungen. Die Nichteinhaltung der Anweisungen und Warnungen in diesem Handbuch kann zu Sach- und Personenschäden bis hin zum Tod führen.

### 3 Installation

#### 3.1 Sicherheitshinweise

#### **VORSICHT**

Der Betreiber bzw. der Elektroinstallateur ist für eine ordnungsgemäße Erdung und die Einhaltung der jeweils gültigen nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften verantwortlich.

Siehe Kapitel 2 Sicherheit und das entsprechende Produkt Handbuch des Frequenzumrichters. Beachten Sie außerdem stets die Anleitung des Motorherstellers.

#### 3.2 Installation von Sensordrähten

#### **HINWEIS**

Die Anschlüsse sind nicht ab Werk vorverdrahtet.

#### **WARNUNG**

#### KEINE SICHERHEITSFUNKTION

Die Verwendung von Sensordrähten mit einem Widerstand  $> 20 \Omega$  verhindert ein Funktionieren der Sicherheitsfunktion.

Damit die Sicherheitsfunktion ordnungsgemäß funktioniert, sollten Sie für den Sensorstromkreis ausschließlich Drähte mit einem Widerstand  $< 20 \Omega$  verwenden.

#### Anschluss der Sensordrähte

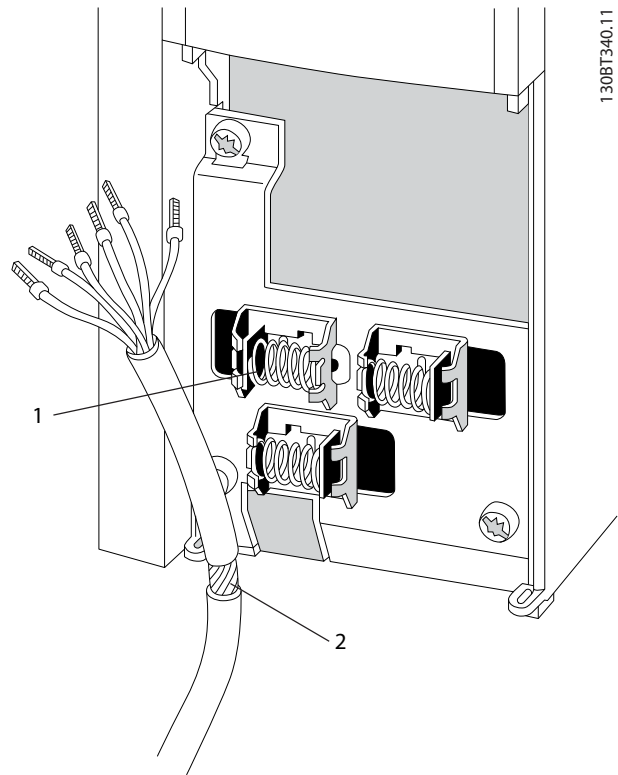
Drahtquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]	Drahtlänge [m]
1,5	2 x 800
1	2 x 500
0,75	2 x 300
0,5	2 x 250

Tabelle 3.1 Maximal zulässige Länge der Sensordrähte

#### **HINWEIS**

Verlegen Sie die Sensordrähte als separate Steuerleitungen. Sie dürfen keine Drähte aus dem Versorgungskabel oder aus anderen Netzkabeln verwenden. Verwenden Sie abgeschirmte Steuerleitungen. *Abbildung 3.2* zeigt die richtige Verdrahtung.

1. Wählen Sie geeignete Sensordrähte.
2. Verlegen Sie die Sensordrähte.
3. Entfernen Sie die Abschirmung im Bereich der Schirmklemmen und drücken Sie die Drähte in die Klemmen.



130BT340.11

3

1	Schirmklemmen
2	Entfernte Abschirmung

Abbildung 3.1 Anschluss abgeschirmter Drähte

4. Messen Sie den Sensorwiderstand.
5. Schließen Sie die Sensordrähte an X44/T1 und T2 an. Siehe *Abbildung 3.2*.

#### **HINWEIS**

Prüfen Sie PTC ausschließlich mit Messspannungen  $< 2,5 \text{ V}$ .

Prüfen Sie bei Inbetriebnahme und nach Änderung der Anlage den Sensorwiderstand mit einem geeigneten Messinstrument. Wenn der Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2  $< 50 \Omega$  ist, untersuchen Sie den Sensorstromkreis auf einen Kurzschluss.

#### Maximaler Strom an MCB 112

- Klemme 10: 10 mA.
- Klemme 12: 60 mA.

3

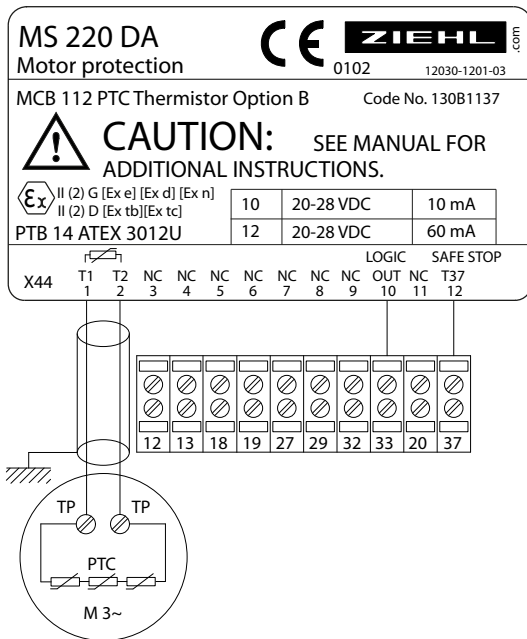


Abbildung 3.2 Anschlussplan

### 3.3 Installation der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112

Befolgen Sie zum Anschluss des Motors, der Netzversorgung und der Steuerkabel die Anweisungen zur sicheren Installation im Produkthandbuch des Frequenzumrichters und im *Produkthandbuch zu Safe Torque Off für den VLT® Frequenzumrichter*.

Anschluss	Beschreibung.
Klemme 12	24-V-DC-Versorgungsspannung.
Klemme 13	24-V-DC-Versorgungsspannung.
T37 (X44/12)	Ausgangsklemme an der MCB 112-Option.
Klemme 37	Eingangsklemme an der Steuerkarte.
X44/10	Logischer Ausgang signalisiert den Status bei einem Ausfall.

Tabelle 3.2 Klemmendefinitionen

### **⚠ VORSICHT**

#### ÜBERSPANNUNGSGEFAHR

Lange Kabel (Spannungsspitzen) oder eine erhöhte Netzspannung können zu einer Überspannung an den Motorklemmen und damit zu Sachschäden führen.

- Installieren Sie einen Sinusfilter.

### **⚠ VORSICHT**

Bauen Sie den Frequenzumrichter und die MCB 112 (einschließlich der Verbindung zwischen dem Ausgang „Sicherer Stopp“, Klemme 37 (X44/12), und dem Eingang für MCB 112 und Klemme 37 an der Steuerkarte) in ein IP54-Gehäuse gemäß IEC 60529 ein.

#### Installation der MCB 112

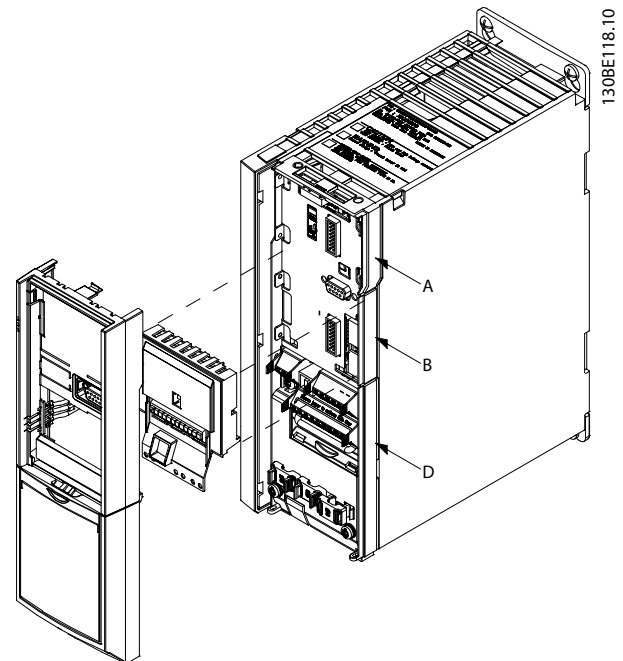
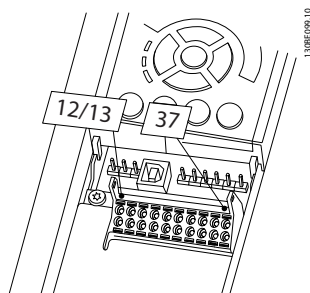


Abbildung 3.3 Ausbau von LCP-Frontabdeckung und Klemmenabdeckung

1. Trennen Sie die Stromversorgung zum Frequenzumrichter.
2. Entfernen Sie das LCP, die Klemmenabdeckung und die LCP-Frontabdeckung vom Frequenzumrichter.
3. Schieben Sie die MCB 112 in Steckplatz B, siehe *Abbildung 3.3*.

## Verdrahtung

1. Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 37 und 12 oder 13.
  - Ein Durchschneiden oder Brechen der Drahtbrücke reicht zur Vermeidung von Kurzschlüssen nicht aus.



2. Verbinden Sie X44/12 auf der Optionskarte mit Klemme 37 am Frequenzumrichter.
3. Verbinden Sie Klemme X44/10 mit einem Digital-eingang des Frequenzumrichters. Notieren Sie sich für die Programmierung die Nummer des ausgewählten Digitaleingangs.

## Montage

1. Entfernen Sie die Aussparung in der tieferen Frontabdeckung des LCP, damit die Option unter die Frontabdeckung des LCP passt.
2. Bringen Sie die tiefere Frontabdeckung des LCP und die Klemmenabdeckung an.
3. Bringen Sie das LCP oder die Blindabdeckung an der Frontabdeckung des LCP an.
4. Bringen Sie als Hinweis auf das integrierte ATEX-Modul den mitgelieferten Aufkleber an der Vorderseite des Frequenzumrichters an, siehe *Abbildung 1.1*.
5. Schließen Sie die Netzversorgung wieder am Frequenzumrichter an.
6. Führen Sie eine Risikobeurteilung und eine Inbetriebnahmeprüfung gemäß EN ISO 12100 durch.

## 4 Inbetriebnahme

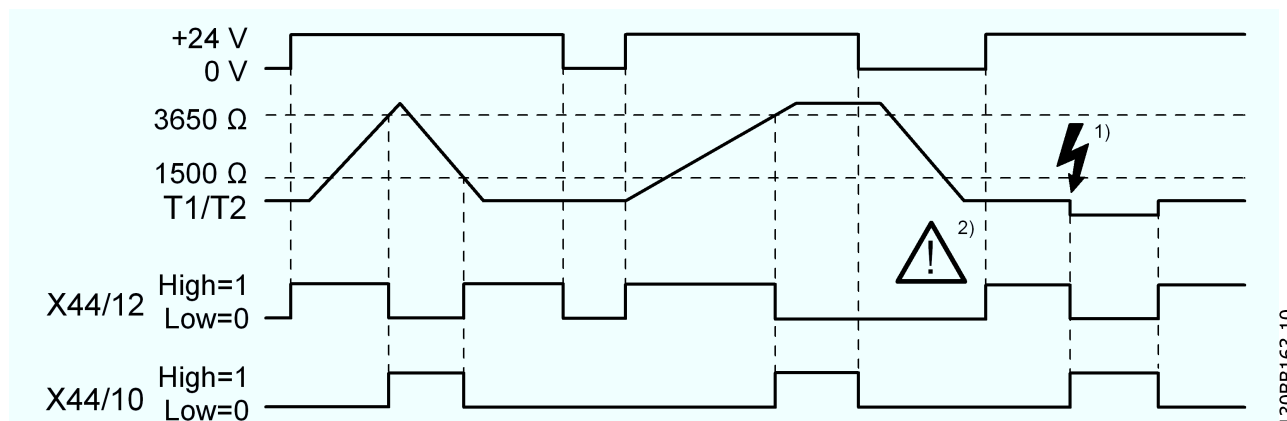
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Inbetriebnahme des Produkthandbuchs zu Safe Torque Off für den VLT® Frequenzumrichter*.

### 4.1 Betrieb und Wartung

Sie müssen die Sicherheitsfunktion in regelmäßigen Abständen prüfen. Prüfen Sie einmal im Jahr oder innerhalb des Wartungszyklus der Anlage. Für wiederkehrende Untersuchungen von elektrischen Systemen in Gefahrenbereichen darf der Abstand zwischen zwei Inspektionen maximal 3 Jahre betragen.

Die Sicherheitsprüfung erkennt 1 Fehler (1001 - 1 von 1). Ein Fehler zwischen den Sicherheitsprüfungen kann zum Verlust des Schutzes führen.

#### 4.1.1 Überwachung des Sensorwiderstands



1)	Kurzschluss
2)	Die Abschaltung wird nicht gespeichert, und es besteht kein Schutz gegen Nullspannung.

Abbildung 4.1 Überwachung des Sensorwiderstands

Ein Strom überwacht kontinuierlich den Widerstand der Sensoren. In kaltem Zustand beträgt der Widerstand < 250Ω pro Sensor (Sensorstromkreis < 1,5 kΩ). Der Ausgang an Klemme X44/12 ist high=1. Der Widerstand des Sensors steigt bei der Nennansprechtemperatur (TNF) schnell an. Bei einem Widerstand von 3–4 kΩ, ändert sich der Ausgang an Klemme X44/12 zu low=0. Die Geräte schalten auch ab, wenn am Sensor oder im Draht ein Kurzschluss vorliegt (Widerstand < 20 Ω) bzw. wenn der Sensor oder der Draht unterbrochen ist. Sie schalten sich automatisch wieder ein, wenn die Temperatur um etwa 5 °C gesunken ist.

#### Inbetriebnahmeprüfung

Testen Sie die einwandfreie Funktion der MCB 112, indem Sie den Sensorwiderstand an den Klemmen T1 und T2 simulieren. Diese Prüfung muss auch im Rahmen von Servicedienstleistungen erfolgen.

- Kurzschlussprüfung: Widerstand 20 Ω parallel zu den Sensorklemmen T1 und T2.
- Leitungsunterbrechungsprüfung: Trennen Sie die Sensorleitung an Klemme T1 oder T2.
- Temperaturprüfung: Erhöhen Sie den Widerstand von 50–1500 Ω auf 4000 Ω.

Die Abschaltfunktion erscheint in der Bedieneinheit. Nach Beheben des Fehlers können Sie sie manuell zurücksetzen. Achten Sie auf die Umgebungsbedingungen in Kapitel 7 Technische Daten.

Je nach Anzahl der Sensoren erreichen Sie folgende Abschalt- und Freigabetemperaturen hinsichtlich der TNF (Nennansprechtemperatur) der Sensoren:

	Abschalttemperatur	Freigabetemperatur
3 Sensoren in Serie	TNF+5 K	TNF-5 K
6 Sensoren in Serie	TNF	TNF-20 K

Tabelle 4.1 Abschalt- und Freigabetemperatur

4.1.2 Kurve der thermischen Begrenzung

**⚠️ WARNUNG**

**EXPLOSIONSGEFAHR**

Verwenden Sie für Ex-e- und Ex-n-Motoren immer die Kurve der thermischen Begrenzung. Siehe *Abbildung 4.2*.

Der Ausgangsstrom/die Motordrehzahl wird permanent überwacht und je nach den vom Motorhersteller auf dem Motor-Typenschild und den Datenblättern angegebenen Eigenschaften begrenzt.

1. Programmieren Sie die charakteristischen Werte als Frequenz-/Strompaare in den Parametern *Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.* und *Parameter 1-99 ATEX ETR interpol. I-Pkt.*

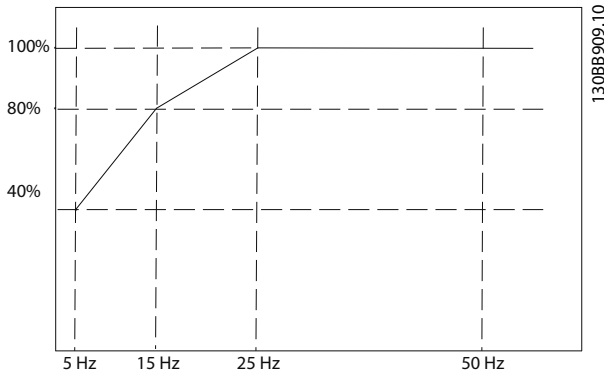


Abbildung 4.2 Beispiel für eine Kurve der thermischen Begrenzung nach ATEX ETR

Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.	Parameter 1-99 ATEX ETR interpol. I-Pkt.
[0]=5 Hz	[0]=40%
[1]=15 Hz	[1]=80%
[2]=25 Hz	[2]=100%
[3]=50 Hz	[3]=100%

Tabelle 4.2 Verhältnis zwischen Motordrehzahl und Motorstrom

1	Minimale Taktfrequenz
2	Maximaler Strom
3	Minimale Motorfrequenz
4	Maximale Motorfrequenz

Abbildung 4.3 Motor-Typenschild mit Frequenzumrichteranforderungen

2. Verwenden Sie die 4 Stromwerte [A] vom Motor-Typenschild.
3. Berechnen Sie die Werte in Prozent des Motornennstroms und geben Sie diese in das Array ein.

$$\left( \frac{I_x \times 100}{I_{m,n}} (\%) \right)$$

4. Programmieren Sie sämtliche Frequenz-/Stromgrenzenpunkte von Motor-Typenschild oder Motordatenblatt.
5. Geben Sie die Frequenzeinstellungen für *Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.* in Hz ein (nicht in U/min).

## 4.2 Parametereinstellung

### 4.2.1 Alarmhandhabung

Den Digitaleingang konfigurieren Sie in Parametergruppe 5-1\* *Digitaleingänge*.

Funktion des Digitaleingangs	Wählen Sie	Anschluss
Ohne Funktion	[0]	Alle *Klemmen 32, 33
Reset	[1]	Alle
...		
PTC-Karte 1	[80]	Alle
...		

Tabelle 4.3 5-1\* Digitaleingänge

Alle Digitaleingänge können auf [80] *PTC-Karte 1* eingestellt werden. Diese Auswahl ist jedoch nur für einen Digitaleingang möglich.

#### **HINWEIS**

Achten Sie darauf, dass Sie den auf [80] *PTC-Karte 1* eingestellten Digitaleingang nicht gleichzeitig als Thermistoranschluss (Motorüberlastschutz) in *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* verwenden.

Eine detailliertere Beschreibung finden Sie im Programmierhandbuch des Frequenzumrichters.

### 4.2.2 Parametereinstellungen

Ex-e- and Ex-n-spezifische Parameter	
Funktion	Einstellung
<i>Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz</i>	[20] ATEX ETR
<i>Parameter 1-94 ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.</i>	20%
<i>Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.</i>	Motor-Typenschild
<i>Parameter 1-99 ATEX ETR interpol. I-Pkt.</i>	
<i>Parameter 1-23 Motornennfrequenz</i>	Geben Sie den gleichen Wert wie für <i>Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz</i> ein.

Tabelle 4.4 Parametereinstellungen

Ex-e- and Ex-n-spezifische Parameter	
Funktion	Einstellung
<i>Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz</i>	Motor-Typenschild, ggf. reduziert bei langen Motorkabeln, Sinusfilter oder reduzierte Versorgungsspannung.
<i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i>	Durch 1-90 [20] zwangsweise auf 150 %
<i>Parameter 5-15 Klemme 33 Digitaleingang</i>	[80] PTC-Karte 1
<i>Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop</i>	[4] PTC 1 Alarm
<i>Parameter 14-01 Taktfrequenz</i>	Überprüfen Sie, dass der Standardwert die Anforderung vom Motor-Typenschild erfüllt. Wenn nicht, verwenden Sie ein Sinusfilter.
<i>Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i>	0

Tabelle 4.5 Parametereinstellungen

## 4.3 Parametereinstellung für Ex-e- und Ex-n-Motoren

### 4.3.1 Maximaler Strom

Stellen Sie zur Aktivierung der ATEX ETR-Überwachungsfunktion *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf [20] *ATEX ETR*. Dadurch aktivieren Sie *Parameter 1-94 ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.*, *Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.* und *Parameter 1-99 ATEX ETR interpol. I-Pkt.* und begrenzen *Parameter 4-18 Stromgrenze* auf 150 %.



### 4.3.2 Maximale Stromgrenze

Der Betrieb über der thermischen Kennlinie ist für einen begrenzten Zeitraum von 60 Sek. zulässig.

Die tatsächliche thermische Überlast wird anhand der in *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* ausgewählten ETR-Funktion und in *Parameter 16-18 Therm. Motorschutz* angezeigt.

Bei einem Betrieb über der charakteristischen Kurve für mehr als 50 s wird die *Warnung 163, ATEX ETR I-Grenze Warnung* ausgelöst. Konfigurieren Sie die Reaktion für einen Betrieb innerhalb der Ex-e- und Ex-n-Stromgrenzen in *Parameter 1-94 ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.*

- 0 %: Der Frequenzumrichter nimmt keine Änderungen vor, sondern gibt nur *Warnung 163 „ATEX ETR I-Grenze Warnung“* aus.
- > 0 %: Der Frequenzumrichter gibt *Warnung 163 „ATEX ETR I-Grenze Warnung“* aus und reduziert die Motordrehzahl entsprechend Rampe 2 (Parametergruppe 3-5\* Rampe 2).

#### Beispiel:

Aktueller Sollwert = 200 U/min

*Parameter 1-94 ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.* = 20%

Resultierender Sollwert = 160 UPM

Bei einem Betrieb oberhalb der charakteristischen Kurve für mehr als 60 s in einem Zeitraum von 600 s wird der *Alarm 164 ATEX ETR I-Grenze Warnung* ausgelöst und der Frequenzumrichter abgeschaltet.

Bei einem Betrieb über 150 % des Motornennstroms schaltet der Frequenzumrichter nach einer Sekunde mit *Alarm 164 ATEX ETR I-Grenze Warnung* ab.

Der Betrieb mit mehr als 180 % des Motornennstroms schaltet den Frequenzumrichter mit *Alarm 164 ATEX ETR I-Grenze Warnung* sofort ab.

Nach der ersten Inbetriebnahme (Netz-Einschaltung) startet der Überlastzähler bei einem Wert, der ein Zurücksetzen des Wertes für die thermische Belastung durch einen Aus- und Einschaltzyklus verhindert. Nach der Inbetriebnahme wird die Überlastwarnung unterdrückt, bis der Motorstrom die Nennstromgrenze zum ersten Mal überschreitet.

### 4.3.3 Minimale Motorfrequenz

Der Betrieb unterhalb der Mindestfrequenz in *Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.* ist nur für einen begrenzten Zeitraum zulässig.

Der Betrieb unterhalb der Mindestfrequenz für mehr als 50 s löst *Warnung 165 ATEX ETR f-Grenze Warnung* aus.

Der Betrieb unterhalb der Mindestfrequenz für mehr als 60 Sek. innerhalb eines Zeitraums von 600 Sek. löst *Alarm 166 „ATEX ETR f-Grenze Warnung“* aus. Der Frequenzumrichter schaltet ab.

### 4.3.4 Maximale Motorfrequenz

Überschreiten Sie nicht die maximal zulässige Ausgangsfrequenz. Das Motordatenblatt oder das Typenschild zeigt den maximal zulässigen Wert.

#### HINWEIS

Sie können diesen Wert bei langen Motorkabeln, Sinusfiltern oder reduzierter Versorgungsspannung verringern.

$$f_{\max} = \frac{U_n - U_{\text{Verlust}}}{U_n} \times f_n$$

#### Beispiel:

Nennspannung = 480 V

Nennfrequenz = 50 Hz

Spannungsverlust aufgrund einer Versorgungsspannung von 450 V = 30 V

Resultierende maximale Frequenz = 47 Hz

Verwenden Sie das Ergebnis aus der Gleichung für den Wert von *Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz*.

### 4.3.5 Minimale Taktfrequenz

Thermische Motorverluste erhöhen sich bei niedrigeren Taktfrequenzen. Stellen Sie sicher, dass die Taktfrequenz des Frequenzumrichters nicht unter den vom Motorhersteller angegebenen Wert abfällt.

#### HINWEIS

Sie müssen unbedingt die minimale Taktfrequenz des Motors mit der minimalen Taktfrequenz des Frequenzumrichters, der Werkseinstellung in *Parameter 14-01 Taktfrequenz* vergleichen. Wenn der Frequenzumrichter diese Anforderung nicht erfüllt, verwenden Sie einen Sinusfilter.

### 4.3.6 Deaktivierung des Protection Mode

Im *Schutzmodus* reduziert der Frequenzumrichter die Taktfrequenz auf ein Niveau unterhalb der in *Parameter 14-01 Taktfrequenz* festgelegten Werkseinstellung. Wenn der Standardwert beispielsweise 3 kHz beträgt, kann er je nach EEPROM auf 2,5 kHz reduziert werden. Deaktivieren Sie daher den *Schutzmodus* in *Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.

Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie im Projektierungshandbuch des Frequenzumrichters im Abschnitt *Leistungsreduzierung*.

### 4.3.7 Safe Torque Off-Funktion

Die gewünschte Safe Torque Off-Funktion ist in *Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop* angegeben. Wenn eine VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 montiert wird, wählen Sie eine der PTC-Optionen, damit Sie alle Vorteile der Alarmhandhabung nutzen können. Die Optionen [4] *PTC 1 Alarm* and [5] *PTC 1 Warnung* sind relevant, wenn die MCB 112 die einzige Unterbrechungsvorrichtung mit STO ist. Die Optionen [6] *PTC 1 & Relay A* bis [9] *PTC 1 & Relay W/A* sind relevant, wenn andere Sicherheitssensoren mit STO verbunden sind.

- Alarm: Der Frequenzumrichter geht in den Freilauf über. Setzen Sie den Alarm manuell zurück (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken der Reset-Taste). Automatisches Quittieren kommt hier nicht in Frage. Näher Angaben finden Sie unter [4] *PTC 1 Alarm* in *Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop*.
- Warnung: Der Frequenzumrichter geht in den Freilauf, nimmt aber den Betrieb wieder auf, wenn STO und Digitaleingang von X44/10 deaktiviert werden. Nähere Angaben finden Sie unter [5] *PTC 1 Warnung* in *Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop*.

Die Konfiguration eines Digitaleingangs in Parametergruppe 5-1\* *Digitaleingänge* ermöglicht die Übermittlung einer Warnung/eines Alarms, der den Auslöser für den Safe Torque Off angibt.

#### **HINWEIS**

Wenn Sie eine Warnung statt eines Alarms auswählen, wird der automatische Wiederanlauf aktiviert. Siehe *Installation in Kombination mit der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 im Produkthandbuch zu Safe Torque Off für den VLT® Frequenzumrichter*.

### Safe Torque Off-bezogener Parameter

5-19 Terminal 37 Safe Stop		
Option:		Funktion:
[1] *		Der Frequenzumrichter wechselt in den Freilauf, wenn Safe Torque Off (STO) aktiviert ist. Manueller Reset über LCP, Digitaleingang oder Feldbus.
[3]		Der Frequenzumrichter wechselt in den Freilauf, wenn Safe Torque Off aktiviert ist (Klemme 37 aus). Nach der Wiederherstellung der Safe Torque Off Funktion nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb ohne manuellen Reset wieder auf.
[4]		Der Frequenzumrichter wechselt in den Freilauf, wenn Safe Torque Off (STO) aktiviert ist. Manueller Reset über LCP, Digitaleingang oder Feldbus.
[5]		Der Frequenzumrichter wechselt in den Freilauf, wenn Safe Torque Off aktiviert ist (Klemme 37 aus). Nach Wiederherstellung der Safe Torque Off (STO)-Funktion fährt der Frequenzumrichter ohne manuellen Reset fort, sofern kein Digitaleingang mehr aktiv ist, der auf [80] <i>PTC-Karte 1</i> eingestellt ist.
[6]		Diese Option wird verwendet, wenn die PTC-Option über ein Sicherheitsrelais an Klemme 37 mit einem Stopp-Taster verschaltet ist. Der Frequenzumrichter wechselt in den Freilauf, wenn Safe Torque Off (STO) aktiviert ist. Manueller Reset über LCP, Digitaleingang oder Feldbus.
[7]		Diese Option wird verwendet, wenn die PTC-Option über ein Sicherheitsrelais an Klemme 37 mit einem Stopp-Taster verschaltet ist. Der Frequenzumrichter wechselt in den Freilauf, wenn Safe Torque Off aktiviert ist (Klemme 37 aus). Nach Wiederherstellung der Safe Torque Off (STO)-Funktion fährt der Frequenzumrichter ohne manuellen Reset fort, sofern kein Digitaleingang mehr aktiv ist, der auf [80] <i>PTC-Karte 1</i> eingestellt ist.

5-19 Terminal 37 Safe Stop		
<p>Stellen Sie zur Konfiguration der Safe Torque Off-Funktion diesen Parameter ein. Eine Warnmeldung führt dazu, dass der Frequenzumrichter einen Motorfreilauf veranlasst und den automatischen Wiederanlauf aktiviert. Eine Alarmmeldung führt dazu, dass der Frequenzumrichter einen Motorfreilauf veranlasst und einen manuellen Reset erfordert (über einen Feldbus, einen Digital-eingang oder durch Drücken der RESET-Taste am LCP). Wenn die MCB 112 installiert ist, konfigurieren Sie die PTC-Optionen, damit Sie alle Vorteile der Alarmhandhabung nutzen können.</p>		
<b>Option:</b>	<b>Funktion:</b>	
[8]		Über diese Option können Sie eine Kombination aus Alarm und Warnung verwenden.
[9]		Über diese Option können Sie eine Kombination aus Alarm und Warnung verwenden.

W steht für Warnung, A für Alarm. Weitere Informationen entnehmen Sie der Beschreibung der Alarme und Warnungen im Abschnitt Fehlersuche und -behebung im Projektierungshandbuch oder Produkt-handbuch.

Ein gefährlicher Fehler im Zusammenhang mit der Funktion Safe Torque Off führt zu Alarm 72 Gefährl.Fehler.

Siehe Tabelle 6.1.

**HINWEIS**

Die Auswahl von *Automatisches Quittieren/Warnung* aktiviert den automatischen Wiederanlauf des Frequenzumrichters.

Funktion	Num-mer	PTC	Relais
Deaktiviert	[0]	–	–
S.Stopp/Alarm	[1]*	–	Sicherer Stopp [A68]
S.Stopp/Warnung	[3]	–	Sicherer Stopp [W68]
PTC 1 Alarm	[4]	PTC 1 Sicherer Stopp [A71]	–
PTC 1 Warnung	[5]	PTC 1 Sicherer Stopp [W71]	–
PTC 1 & Relais A	[6]	PTC 1 Sicherer Stopp [A71]	Sicherer Stopp [A68]
PTC 1 & Relais W	[7]	PTC 1 Sicherer Stopp [W71]	Sicherer Stopp [W68]
PTC 1 & Relais A/W	[8]	PTC 1 Sicherer Stopp [A71]	Sicherer Stopp [W68]
PTC 1 & Relais W/A	[9]	PTC 1 Sicherer Stopp [W71]	Sicherer Stopp [A68]

Tabelle 4.6 Übersicht der Funktionen, Alarm- und Warmmeldungen

## 5 Anwendungsbeispiele

Die folgenden 2 Beispiele zeigen die Verwendungsmöglichkeiten der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112.

### Beispiel 1: Standardverwendung

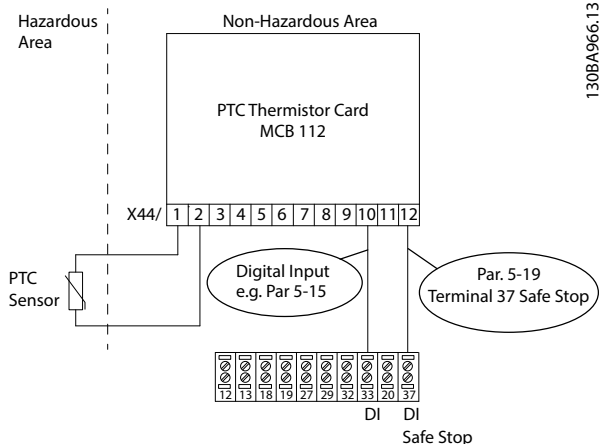


Abbildung 5.1 Standardverwendung von MCB 112

Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop		
[4]	PTC 1 Alarm	Wenn die Motortemperatur zu hoch ist oder ein PTC-Fehler auftritt, aktiviert die MCB 112 die STO-Funktion. Klemme 37 erhält den Wert LOW (aktiv) und Digitaleingang 33 wird HIGH (aktiv). Dieser Parameter entscheidet über die Folgen eines Safe Torque Off (STO). Bei dieser Auswahl schaltet der Frequenzumrichter in den Freilauf und die Bedieneinheit zeigt <i>Alarm 71 PTC 1 Safe Stop</i> . Setzen Sie den Frequenzumrichter über die Bedieneinheit, den Digitaleingang oder den Feldbus manuell zurück, wenn die Bedingungen des PTC wieder im zulässigen Bereich liegen (die Motortemperatur abgesunken ist).
Parameter 5-15 Klemme 33 Digitaleingang		
[80]	PTC-Karte 1	Verbindet den Digitaleingang von Klemme 33 im FC 302 mit der MCB 112, sodass die MCB 112 anzeigen kann, wann der STO von hier aus aktiviert wurde.

Alternativ könnten Sie *Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop* auf [5] *PTC 1 Warnung* einstellen, was einen automatischen Neustart bedeutet, wenn die Bedingungen der PTC-Schaltung wieder im zulässigen Bereich liegen. Die Auswahl hängt von den Kundenanforderungen ab.

### Beispiel 2: Kombination mit anderen Komponenten mithilfe der STO-Funktion

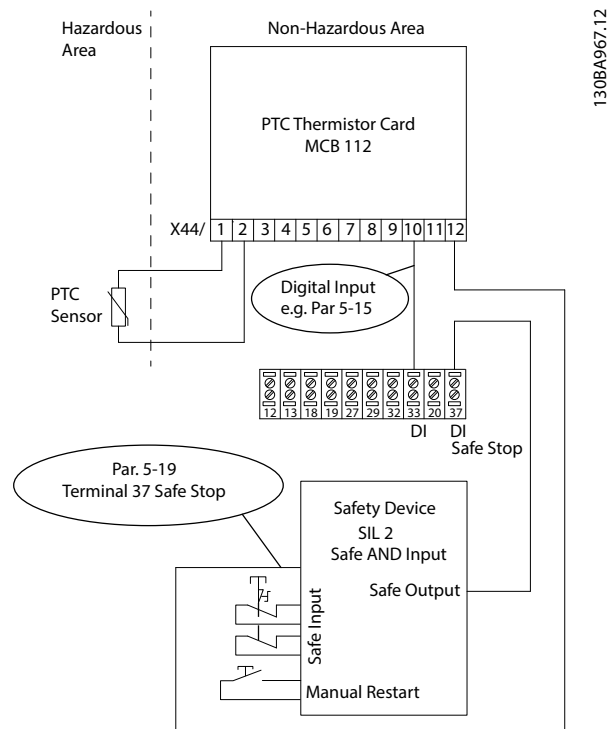


Abbildung 5.2 Mehr Sicherheitsvorrichtungen in Kombination mit STO und MCB 112

Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop		
[6]	PTC 1 & Relay Alarm	Wenn die Motortemperatur zu hoch ist oder wenn ein PTC-Fehler auftritt, aktiviert die MCB 112 die STO-Funktion des Frequenzumrichters. Klemme 37 erhält den Wert LOW (aktiv) und Digitaleingang 33 wird HIGH (aktiv). Dieser Parameter entscheidet über die Folgen eines Safe Torque Off (STO). Bei dieser Auswahl schaltet der Frequenzumrichter in den Freilauf und die Bedieneinheit zeigt <i>Alarm 71 PTC 1 Safe Stop</i> . Setzen Sie den Frequenzumrichter manuell über die Bedieneinheit, den Digitaleingang oder den Feldbus zurück, wenn die Bedingungen des PTC wieder im zulässigen Bereich liegen (die Motortemperatur abgesunken ist). Auch ein Not-Aus kann die STO-Funktion aktivieren. Klemme 37 erhält den Wert LOW (aktiv), aber MCB 112 X44/10 löst nicht Digitaleingang 33 aus, da die MCB 112 die STO-Funktion nicht aktivieren musste. Daher bleibt Digitaleingang 33 auf dem Wert HIGH (nicht aktiv).

Parameter 5-15 Klemme 33 Digitaleingang		
[80]	PTC-Karte 1	Verbindet den Digitaleingang von Klemme 33 mit der MCB 112, sodass die MCB 112 anzeigen kann, wann die STO-Funktion von hier aus aktiviert wurde.

Tabelle 5.1 Programmierbeispiel 2

Alternativ könnte *Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop* auf [7] PTC 1 & Relay W eingestellt werden. Die Auswahl dieser Option verursacht einen automatischen Wiederanlauf, wenn sich die Bedingungen der PTC-Schaltung und/oder der Not-Aus-Schaltung wieder im normalen Bereich befinden. Die Auswahl hängt von den Kundenanforderungen ab. Die Einstellung von *Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop* könnte [8] PTC 1 & Relay A/W oder [9] PTC 1 & Relay W/A sein, was einer Kombination aus Alarm- und Warnmeldungen entspricht. Die Auswahl hängt von den Kundenanforderungen ab.

**HINWEIS**

Auswahl [4] PTC 1 Alarm bis [9] PTC 1 & Relay W/A in *Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop* sind nur sichtbar, wenn die MCB 112 in den Optionssteckplatz B eingesteckt ist.

**HINWEIS**

Achten Sie darauf, dass der auf [80] PTC-Karte 1 eingestellte Digitaleingang nicht gleichzeitig in *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* als Thermistoranschluss (Motorüberlastschutz) konfiguriert wird.

## 6 Wartung und Fehlersuche

### 6.1 Instandhaltung

Die Geräte sind wartungsfrei. Nur der Hersteller (www.ZIEHL.de) darf Reparaturarbeiten durchführen. Beachten Sie EN 60079-17 Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen.

### 6.2 Fehlersuche und -behebung

- Der Widerstand in der Sensorschaltung muss im Bereich  $50 \Omega < R < 1500 \Omega$  liegen. Die Klemmenspannung muss bei angeschlossenen Widerständen  $< 2,5 \text{ V}$  sein.
- Wenn Klemme T1-T2 geöffnet ist, muss das Relais herunterfahren. Die Klemmenspannung muss ungefähr bei  $9 \text{ V}$  liegen.

#### 6.2.1 Liste der Alarm-/Warncodes

Nummer	Beschreibung	Warnung	Alarm/Abschaltung	Alarm/Abschaltblockierung	Referenzparameter
68	Sicherer Stopp aktiviert	X	X <sup>1)</sup>		Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop
71	PTC 1 Sicherer Stopp	X	X <sup>1)</sup>		Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop
72	Gefährlicher Fehler			X <sup>1)</sup>	Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop

Tabelle 6.1 Unmittelbar mit der STO-Funktion verbundene Alarm- und Warnmeldungen

1) Kann über Parameter 14-20 Quittierfunktion nicht automatisch quittiert werden.

#### **HINWEIS**

**Alarm 11, Motor Thermistor Übertemp. bezieht sich auf Parameter 1-93 Thermistoranschluss und nicht auf die MCB 112.**

### 6.2.2 Beschreibung des Alarmworts, Warnworts und erweiterten Zustandsworts

Bit	Hex	Dez	Alarmwort	Alarmwort 2	Warnwort	Warnwort 2
30	4000 0000	10737 41824	Sicherer Stopp [A68]	PTC 1 Sicherer Stopp [A71]	Sicherer Stopp [W68]	PTC 1 Sicherer Stopp [W71]
31	8000 0000	21474 83648		Gefährlicher Fehler [A72]		

#### Alarm 68, Sich.Stopp

STO wurde aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Bus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]).

#### Warnung 68, Sich.Stopp

STO wurde aktiviert. Wiederaufnahme des Normalbetriebs, wenn STO deaktiviert wird.

Warnung: *Automatischer Wiederanlauf.*

#### Alarm 71, PTC 1 Sicherer Stopp

STO wurde von der MCB 112 aktiviert (Motor zu warm). Normalbetrieb kann unter folgenden Umständen wieder aufgenommen werden:

- Die MCB 112 legt wieder 24 V DC an Klemme 37 an (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht)
- Der Digitaleingang von der MCB 112 ist deaktiviert.

Wenn dies geschieht, senden Sie ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken der Reset-Taste).

#### Warnung 71, PTC 1 Sicherer Stopp

STO wurde von der MCB 112 aktiviert (Motor zu warm). Normalbetrieb kann unter folgenden Umständen wieder aufgenommen werden:

- Die MCB 112 legt wieder 24 V DC an Klemme 37 an (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht)
- Der Digitaleingang von der MCB 112 ist deaktiviert.

Warnung: *Automatischer Wiederanlauf.*

### Alarm 72, Gefährl.fehler

STO mit Abschaltblockierung. Bei einer unerwarteten Kombination aus STO-Befehlen wird der Alarm „Gefährl.fehler“ ausgegeben. Diese Situation tritt ein, wenn die MCB 112 X44/10 aktiviert, ohne dass STO aktiv ist. Wenn zudem die MCB 112 das einzige Gerät ist, das die STO-Funktion verwendet (festgelegt durch [4] PTC 1 Alarm oder [5] PTC 1 Warnung in Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop), aktiviert eine unerwartete Kombination die STO-Funktion, ohne die Klemme X44/10 zu aktivieren. Tabelle 6.2 fasst die unerwarteten Kombinationen zusammen, die diesen Alarm auslösen.

### **HINWEIS**

Wenn X44/10 in der Auswahl [2] S.Stopp/Alarm oder [3] S.Stopp/Warnung aktiviert ist, wird dieses Signal ignoriert. Die MCB 112 kann jedoch immer noch die STO-Funktion aktivieren.

#### Beispiel:

[5] PTC 1 Warnung ist in Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop ausgewählt, X44/10 ist nicht aktiv, STO ist aktiv. Dies ist eine unerwartete Auswahl. [5] PTC 1 Warnung in Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop legt fest, dass STO nur von MCB 112 ausgelöst wird.

+: Aktiviert

-: Nicht aktiviert

Funktion	Nummer	X44/10 (DI)	STO-Klemme 37
PTC 1 Alarm	[4]	+	-
		-	+
PTC 1 Warnung	[5]	+	-
		-	+
PTC 1 & Relais A	[6]	+	-
PTC 1 & Relais W	[7]	+	-
PTC 1 & Relais A/W	[8]	+	-
PTC 1 & Relais W/A	[9]	+	-

Tabelle 6.2 Unerwartete Kombination, die Alarm 72 auslöst  
Gefährlicher Fehler

### **HINWEIS**

Zum richtigen und sicheren Gebrauch der STO-Funktion befolgen Sie bitte die zugehörigen Informationen und Anweisungen im *Produkthandbuch zu Safe Torque Off für VLT® Frequenzumrichter*.

## 7 Technische Daten

### 7.1 Netzversorgung

#### Netzversorgung

Versorgungs-nennspannung $U_s$	24 V DC
Toleranzspannung $U_s$	21–28 V DC
Leistungsaufnahme	< 1 W

### 7.2 Steuereingänge und -ausgänge

#### PTC-Thermistorverbindung X44/1+X44/2

Standard	DIN 44081/DIN 44082
Anzahl	Mit 3–6 PTCs in Serie geschaltet
Ausschalt-punkt	3,3 k $\Omega$ ...3,65 k $\Omega$ ...3,85 k $\Omega$
Wiederverschluss-punkt	1,7 k $\Omega$ ...1,8 k $\Omega$ ...1,95 k $\Omega$
Kältesensoren mit kollektivem Widerstand	$\leq 1,65$ k $\Omega$
Klemmenspannung (Sensoren)	$\leq 2,5$ V bei $R \leq 3,65$ k $\Omega$ , $\leq 9$ V bei $R = \infty$
Klemmenstrom (Sensoren)	$\leq 1$ mA
Kurzschluss	20 $\Omega \leq R \leq 40 \Omega$
Leistungsaufnahme	$\leq 2$ mW

#### Sicherer Stopp Klemme 37, X44/12

Ausgang	PNP-Transistor
Logisches Spannungsniveau	0–24 V DC
	Low=0, PNP < 4 V DC
Spannung	High=1, PNP > 20 V DC
Strom	60 mA

#### Logisches Aus, X44/10

Ausgang	PNP-Transistor
Logisches Spannungsniveau	0–24 V DC
	Low=0, PNP < 5 V DC
Spannung	High=1, PNP > 10 V DC
Strom	10 mA

### 7.3 Umgebungsbedingungen

#### Umgebung

Nennbereich der Umgebungstemperatur, $T_a$	-20 °C to +55 °C
Luftfeuchtigkeit	5–95 %, ohne Kondensation
EMV – Branchenstandard zur Störfestigkeit	EN 61000-6-2
EMV – Branchenstandard zur Emission	EN 61000-6-4
Vibrationswiderstand	10–1000 Hz 1,14 g
Erschütterungsfestigkeit	50 g

#### Testbedingungen

Normen	EN 60947-8, EN 50178
Nennstoßspannung	6000 V
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsisolationsspannung $U_i$	690 V
Sichere Trennung bis $U_i$	500 V



## 7.4 Andere Spezifikationen

### Gehäuse

Formular 130B4065	PA 6
Abmessungen (H x B x T) [mm]	82,5 x 69,5 x 29,5
Drahtverbindung, Volldraht	1 x 0,5–1,5 mm <sup>2</sup> (Volldraht AWG 20–16)
Abzuisolierende Länge	8,5–9,5 mm
Schutzart IEC 60529	IP20
Gewicht	≈50 g

## 7.5 Sicherheitsbezogene Kennwerte der eingebauten MCB 112

Die sicherheitsbezogenen Kennwerte beinhalten die Verbindung zwischen dem Ausgang Sicherer Stopp Klemme 37 (Ausgang X44/12 an MCB 112) und Eingangsklemme 37 auf der Steuerkarte.

Betriebsart	Hardware-Architektur	Fehlertoleranz HFT	Safety Integrity Level	Subsystem
Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate	1oo1	0	SIL 2	Typ-A-Gerät

Tabelle 7.1 Safety Integrity Level SIL (EN 61508)

MCB 112	MTBF	SFF	$\lambda_{SD}$	$\lambda_{SU}$	$\lambda_{DD}$	$\lambda_{DU}$
Ta=40 °C	44 Jahre	96,5%	2103 x 10 <sup>-9</sup> /h	41,8 x 10 <sup>-9</sup> /h	1,23 x 10 <sup>-9</sup> /h	81,4 x 10 <sup>-9</sup> /h

Tabelle 7.2 Sicherheitsrelevante Parameter, Teil 1

MCB 112	Intervall der Wiederholungsprüfungen	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre
Ta=40 °C	PFD <sub>avg</sub>	3.37E-04	1.01E-03	1.68E-03	3.37E-03

Tabelle 7.3 Sicherheitsrelevante Parameter, Teil 2

Beachten Sie das Wiederholungsprüfungsintervall nach EN 60079-17 für elektrische Betriebsmittel ≤ 3 Jahre.

Die in *Tabelle 7.1* bis *Tabelle 7.3* angegebenen Daten der funktionalen Sicherheit beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C. Daten für weitere Umgebungstemperaturen sind auf Anfrage erhältlich.

## Index

### A

Abkürzungen.....	6
Abschaltfunktion.....	4, 12
Abschalttemperatur.....	12
Alarmwort.....	20
Anwendung mit mehreren Motoren.....	5
ATEX	
ETR-Überwachungsfunktion.....	14
Modul.....	4, 11
Thermische Überwachungsfunktion.....	4, 8
Zertifizierung.....	4
Zone 1.....	3, 5
Zone 2.....	3, 5
Zone 21.....	3, 5
Zone 22.....	3, 5
Aufkleber.....	4
Automatisches Quittieren.....	16

### B

Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
Blockschaltbild.....	5
Brennbarer Staub.....	8

### E

Erweitertes Zustandswort.....	20
Ex-e-Stromgrenze.....	15
Ex-n-Stromgrenze.....	15
Explosionsfähige Gasatmosphäre.....	3, 8
Explosionsfähige Staubatmosphäre.....	3, 8

### F

Freigabetemperatur.....	12
Frequenzumrichter	
Anforderung.....	13

### G

Gefährl. Fehler.....	17, 21
----------------------	--------

### I

Inbetriebnahmeprüfung.....	12
Instandhaltung.....	20

### K

#### Kabel/Drähte

Abgeschirmte Steuerleitung.....	9
Montage der Steuerleitung.....	10
Sensordraht.....	9
Separate Steuerleitung.....	9
Steuerleitung, Montage.....	10
Zulässige Länge.....	9

#### Klemmen

Sicherer Stopp, Klemme 37.....	10
T1.....	12
T2.....	12
X44/1.....	22
X44/10.....	4, 11, 16, 21, 22
X44/12.....	4, 10, 11, 12, 22
X44/2.....	22

#### Konventionen.....

.....	6
-------	---

Kurve der thermischen Begrenzung.....	13
---------------------------------------	----

### L

Leistungsreduzierung.....	16
---------------------------	----

### M

Manueller Reset.....	16
Markierung D.....	3
Markierung G.....	3
Maximaler Strom.....	5
Minimale Frequenz.....	15
Minimale Taktfrequenz.....	5
Missbrauch des Produkts.....	4

#### Motor

Anforderung.....	5
Ex-d.....	4
Ex-e.....	4, 5, 13, 14
Ex-n.....	4, 5, 13, 14
Maximale Frequenz.....	5
Minimale Frequenz.....	5
Motornennstrom.....	15
Schutz.....	4
Überwachung.....	4

N

Normen

ATEX-Richtlinie 94/9/EG..... 4  
 DIN 44081..... 3, 4, 22  
 DIN 44082..... 3, 4, 22  
 EN 50178..... 22  
 EN 60079-1..... 8  
 EN 60079-14..... 4, 8  
 EN 60079-17..... 23  
 EN 60079-17 Explosionsfähige Atmosphäre..... 20  
 EN 60079-7..... 4  
 EN 60947-8..... 3, 22  
 EN 61000-6-2..... 22  
 EN 61000-6-4..... 22  
 EN 61508..... 23  
 EN ISO 12100..... 7, 11  
 IEC 60529..... 7, 8, 10  
 ISO 13849-2..... 7

P

Protection Mode..... 16

Q

Qualifiziertes Personal..... 3, 7, 8

R

Reparaturarbeiten..... 20

S

Safe Torque Off..... 5, 16  
 Safe Torque Off-Funktion..... 16  
 Safety Integrity Level, SIL..... 23  
 Sensorwiderstand..... 12  
 Sichere Trennung..... 5  
 Sicherheitsfunktion..... 12  
 Spannungsabfall..... 5  
 Symbole..... 6

T

Test..... 12  
 Testbedingungen..... 22  
 Thermische Überlast..... 15  
 Thermischer Wicklungsschutz..... 5  
 Typenschild..... 5, 13

Ü

Überspannung..... 10

U

Umgebung..... 22

Umgebungsbedingungen..... 12, 22  
 Umgebungstemperatur..... 23  
 Unerwartete Kombination..... 21

W

Warnwort..... 20  
 Widerstand..... 12

Z

Zertifizierungen..... 6  
 Zulassungen..... 6



.....  
Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

