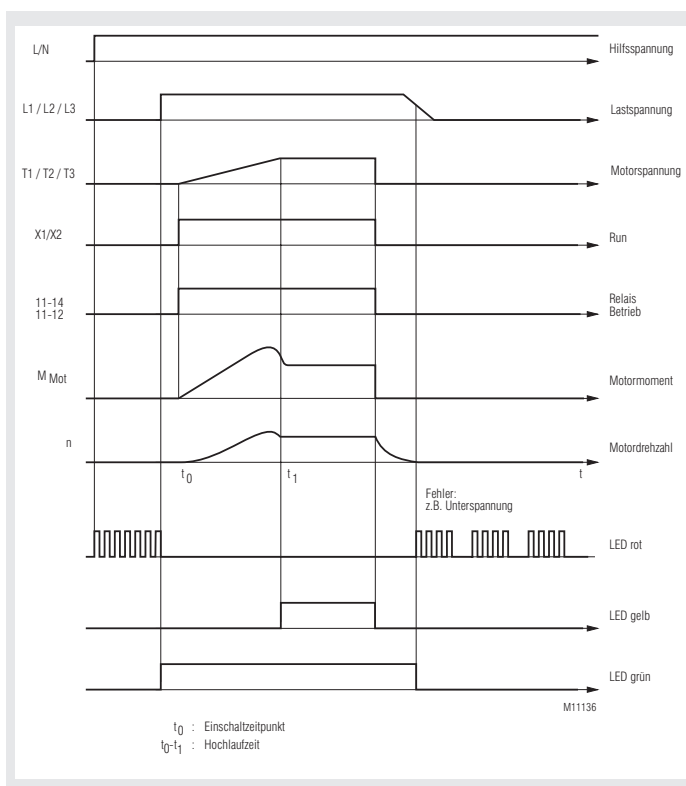




Ihre Vorteile

- zur Anlaufstrombegrenzung in Wärmepumpen für stabile Netzverhältnisse
- nur ein Gerät 67,5 mm breit für Sanftanlauf, Motorschutz, Spannungs- und Phasenfolgeüberwachung
- ruckfreier Anlauf und minimierter Anlaufstrom
- erhöht die Lebensdauer von Wechselstrommotoren und mechanischen Antriebskomponenten
- Motorleistungen bis 18,5 kW
- kurze Anlaufzeit
25 A: < 200 ms
36 A: < 300 ms
- Energieeinsparung durch Überbrückung der Leistungshalbleiter nach dem Sanftanlauf
- symmetrischer Anlaufstrom

Funktionsdiagramm



Merkmale

- nach IEC/EN 60 947-4-2
- 3-phasengesteuert mit integrierten Bypassrelais
- Phasenfolgeüberwachung
- Unterspannungsüberwachung
- Überspannungsüberwachung
- Blockierschutz im Bypass-Modus
- integrierter Motorschutz nach Klasse 10 nach IEC/EN 60947-4-2
- Anlaufstrombegrenzung
- Thyristorüberwachung
- Erkennung von fehlender Last
- automatische Frequenzerkennung der Lastspannung
- Temperaturüberwachung der Leistungshalbleiter

Zulassungen und Kennzeichen



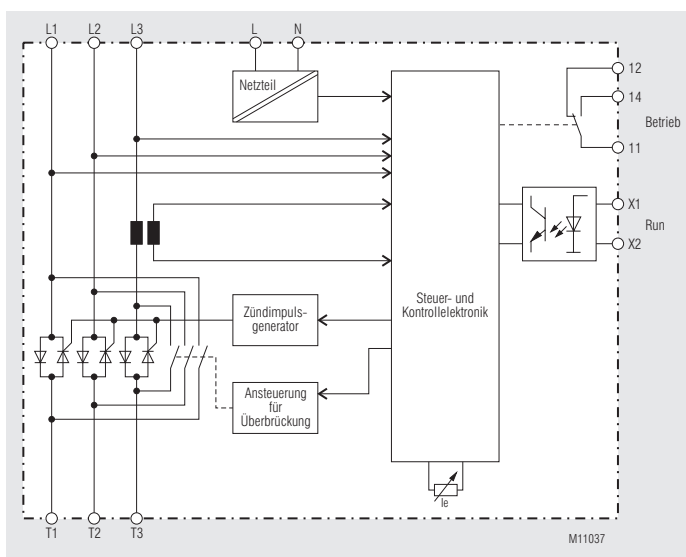
Anwendungen

- Sanftanlauf von Drehstrom-Kompressoren

Produktbeschreibung

Das PF 9029 aus der MINISTART-Familie ist ein robustes elektronisches Steuergerät für den sanften Anlauf von Wärmepumpen mit integrierten Überwachungsfunktionen. Nach erfolgtem Anlauf werden die Leistungshalbleiter mittels Relais überbrückt, um die Verlustleistung im Gerät zu minimieren.

Blockschaltbild



Funktionshinweise

Die Drehzahlstellung von Antrieben ist mit diesen Geräten nicht möglich.

Geräte und Funktionsbeschreibung

Fehlermode

Das Sanftanlaufgerät überwacht verschiedene Parameter. Wird ein Fehler festgestellt, schaltet das Gerät aus. Mit einem Blinkcode wird der Fehlerstatus signalisiert. Der Fehlermode kann nur durch Drücken der Reset-Taste oder durch Aus-Einschalten der Hilfsspannung verlassen werden.

Unterspannungsüberwachung

Es ist sicher zu stellen, dass der Motor mit korrekter Lastspannung betrieben wird. Die Spannungsüberwachung erfolgt vor und nach der Sanftanlaufphase. Sinkt die Spannung länger als 1 s unter 330 V, schaltet das Gerät in den Fehlermodus.

Überspannungsüberwachung

Es ist sicher zu stellen, dass der Motor mit korrekter Lastspannung betrieben wird. Die Spannungsüberwachung erfolgt vor und nach der Sanftanlaufphase. Steigt die Spannung für länger als 1 s über 470 V, schaltet das Gerät in den Fehlermodus.

Phasenfolgeüberwachung

Die Phasenfolgeüberwachung überprüft die Drehrichtung des 3-Phasennetzes auf Rechtsdrehfeld. Linksdrehfeld führt zur Fehlermeldung des Gerätes.

Kurzgeschlossener Thyristor

Vor jedem Sanftanlauf werden die Leistungshalbleiter auf Kurzschluss überprüft. Zur Überprüfung auf Kurzschluss muss der Motor angeschlossen sein. Kurzschluss schaltet das Gerät in den Fehlermodus.

Motor nicht angeschlossen

Vor jedem Sanftanlauf wird überprüft, ob der Motor mit allen 3 Phasen richtig angeschlossen ist. Diese Schutzfunktion verhindert, dass der Motor auf 2 Phasen läuft und dabei zerstört wird. Falscher Anschluss schaltet das Gerät in den Fehlermodus.

Übertemperatur

Mittels eines NTC-Temperatursensors wird die Temperatur des Leistungsteiles gemessen. Zu hohe Temperatur schaltet das Gerät in den Fehlermodus.

Frequenzerkennung

Für die korrekte Funktion des Gerätes muss die Netzfrequenz bekannt sein. Die Frequenz wird nach Power-On oder Reset gemessen. Liegt die Netzfrequenz außerhalb der zulässigen Frequenz $50 \text{ Hz} \pm 5 \text{ Hz}$ oder $60 \text{ Hz} \pm 5 \text{ Hz}$ schaltet das Gerät in den Fehlermodus.

Blockierschutz

Im Bypass-Mode wird mittels Stromüberwachung das Blockieren des Motors erkannt. Steigt der Strom für länger als 1 s auf den 4-fachen Nennstromwert des Motors, interpretiert das Gerät eine Motorblockade. Das Gerät schaltet in den Fehlermodus.

Überlastschutz

Das Gerät verfügt standardmäßig über einen elektronischen Motorüberlastschutz, der mit Hilfe von Strommessung in einer Phase realisiert wird. Als Überlastauslöseklasse wird Klasse 10 fest eingestellt. Der Auslösestrom kann durch Anpassen des Potentiometers auf den Bemessungswert des Motor-Nennstromes ausgewählt werden. Bei Überschreiten des zulässigen I^2t -Wertes schaltet das Gerät in den Fehlermodus. Der I^2t -Wert wird durch Reset zurückgesetzt.



Hinweis: Bei Ausfall der Hilfsspannung wird der aktuelle I^2t -Wert abgespeichert. Bei Neueinschalten der Hilfsspannung wird der I^2t -Wert wieder übernommen, unabhängig davon, wie lange die Abkühlphase des Motors war.

Anlaufstrombegrenzung

Durch die Anlaufstrombegrenzung kann der Spitzenstrom reduziert werden. Somit sinkt die Belastung des Stromnetzes. Die Strombegrenzung ist fest eingestellt auf das 2,5-fache des Motornennstromes.

Geräteanzeigen

Der Gerätestatus wird mit verschiedenfarbigen LED's und Blinkcodes angezeigt

LED - grün	Gerät bereit
LED - gelb	leuchtet, wenn Überbrückungsrelais aktiv ist
LED - rot	Fehlersignalisierung durch Blinkcodes

Bedienelemente

Potentiometer I_e : Motornennstrom für Überlastschutz und Anlaufstrombegrenzung.



Hinweis: Die Potentiometerstellung wird nur nach Anlegen der Hilfsspannung oder einem Reset im Fehlermode übernommen

Reset-Taste: Rücksetzen Fehlermode nach Behebung des Fehlers und Übernahme Potentiometerstellung

Steuerkreis

Der Steuerkreiseingang arbeitet mit einer Eingangsspannung von AC/DC 20 ... 300 V.



Nach Reset oder Anlegen der Hilfsspannung startet der Motor, wenn am Steuereingang Spannung anliegt.

Ausgänge

Es steht 1 Melderelais zur Verfügung. Der Meldekontakt 'Betrieb' schließt, wenn das Startsignal anliegt und öffnet nach Wegnahme des Startsignals oder Auftreten eines Fehlers.

Hilfsspannung

Es wird eine Hilfsspannung von AC 230 V benötigt. Dadurch kann auch bei komplettem Ausfall der Lastspannung dies als Fehler gemeldet werden.

Blinkcodes zur Fehlersignalisierung

Während der Inbetriebnahme und des Normalbetriebs können Fehlermeldungen auftreten. Die Fehlercodes werden durch eine Blinkfolge der roten LED angezeigt.

Blinkfolge*)	Diagnosemeldung	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
1 x schnell	Lastspannung fehlt	Defekte Sicherung, Verdrahtungsfehler	Sicherungen und Verdrahtung kontrollieren
1	Kühlkörpertemperatur zu hoch	Vorgeschriebene Einschaltdauer wurde überschritten	Einschaltdauer reduzieren Eventuell Kühlkörper einsetzen
2	Netzfrequenz außerhalb der Toleranz	Falsche Netzfrequenz	Gerät für eingesetzte Frequenz nicht geeignet. Beim Hersteller nachfragen
3	Links-drehfeld	Lastspannung ist nicht korrekt angeschlossen. Rechts-drehfeld wird für korrekte Funktion vorausgesetzt.	Verdrahtung kontrollieren. 2 Anschlussleitungen drehen
4	Unterspannung oder fehlende Lastspannung	Lastspannung kleiner 330 V	Lastspannung überprüfen
5	Motorschutz hat angesprochen	Überlast im Motor	Einschaltdauer reduzieren. Antrieb auf Schwergängigkeit prüfen. Nennstrom richtig eingestellt?
6	Motor im Bypass-Mode blockiert	Antrieb während Betrieb blockiert	Antrieb überprüfen
7	Thyristorkurzschluss	Defekter Thyristor erkannt	Gerät muss zur Reparatur
9	Motor nicht korrekt angeschlossen	Eine oder mehrere Zuleitungen zum Motor sind unterbrochen	Anschlussleitungen zum Motor überprüfen
10	Temperatursensor defekt	Unterbrechung oder Kurzschluss im Temperatur-Sensor des Leistungsteils	Gerät muss zur Reparatur
11	Überspannung	Lastspannung größer 470 V	Lastspannung überprüfen

*) : Anzahl der aufeinanderfolgenden Blinkimpulse

Technische Daten

Hilfsspannung:	AC 230 V \pm 10%
Überspannungsschutz:	Varistor AC 275 V
Anlaufspannung:	3 AC 220 V
Anlaufzeit:	0,2 s 0,3 s
Unterspannungserkennung:	3 AC 330 V, länger 1s
Überspannungserkennung:	3 AC 470 V, länger 1s
Auflösung Spannungsmessung:	AC 1,5 V
Eigenverbrauch:	4 VA
Kurzschlusschutz	5 ... 25 A 10 ... 36 A
Zuordnungsart 1:	35 A gG / gL 50 A gG / gL
Zuordnungsart 2:	5500 A ² s 5500 A ² s

Steuereingänge

Steuerspannung:	AC/DC 20 ... 300 V
Steuereingangsstrom:	0,2 mA ... 3,1 mA
Einschaltverzögerung:	10 ... 50 ms
Ausschaltverzögerung:	200 ms

Meldeausgang

Kontaktbestückung:	1 Wechsler
Schaltvermögen	
nach AC 15	
Schließer:	3 A / AC 230 V IEC/EN 60 947-5-1
Öffner:	1 A / AC 230 V IEC/EN 60 947-5-1
Elektrische Lebensdauer	
nach AC 15 bei 3 A, AC 230 V:	2 x 10 ⁵ Schaltspiele
Zulässige Schalthäufigkeit:	max. 1 800 Schaltspiele / h
Kurzschlussfestigkeit	
max. Schmelzsicherung:	4 A gG / gL IEC/EN 60 947-5-1
Mechanische Lebensdauer:	\geq 10 ⁸ Schaltspiele

Ausgang / Lastkreis

Lastkreis	
Nennbetriebsspannung L1-L3:	3 AC 340 ... 460 V
Spitzensperrspannung:	1200 V
Überspannungsschutz:	Varistor 510 V
Nennfrequenz:	50 Hz \pm 5 Hz oder 60 Hz \pm 5Hz
Nenn-Betriebsstrom I_n:	25 A 36 A
Einstellbereich I_e:	5 A ... 25 A 10 A ... 36 A
Stoßstrom:	1050 A (tp = 10 ms)
Grenzlastintegral:	5500 A ² s
Auflösung Strommess-einrichtung:	0,1 A 0,2 A
Gebrauchskategorie	I _e : AC-53b: 2,5 - 0,5: 60
Anzahl Starts pro Stunde:	10
Überlastschutz, Auslöse-klasse:	Klasse 10
Blockierschutz, Ansprechwert:	4 x I _e , länger als 1s im Bypass-Mode
Strombegrenzung:	2,5 x I _e \pm 10% während Sanftanlauf

Allgemeine Daten

Temperaturbereich	
Betrieb:	0 ... + 50 °C
Lagerung:	- 20 °C ... +75 °C
Relative Luftfeuchte:	< 95%, nicht kondensierend bei 40°C
Betriebshöhe:	< 1.000 m
Luft- und Kriechstrecken	
Bemessungsstoßspannung / Verschmutzungsgrad	
Netz-/Motorspannung-Kühlkörper:	6 kV / 2 IEC/EN 60 947-4-2
Netz-/Motorspannung-Steuerungsspannung:	6 kV / 2 IEC/EN 60 947-4-2
Netz-/Motorspannung-Melde-relais:	6 kV / 2 IEC/EN 60 947-4-2
Überspannungskategorie:	III
EMV	
Störfestigkeit	
Statische Entladung (ESD):	8 kV (Luftentladung) IEC/EN 61 000-4-2
HF-Einstrahlung	
80 MHz ... 1,0 GHz:	10 V / m IEC/EN 61 000-4-3
1,0 GHz ... 2,5 GHz:	3 V / m IEC/EN 61 000-4-3
2,5 GHz ... 2,7 GHz:	1 V / m IEC/EN 61 000-4-3
Schnelle Transienten	2 kV IEC/EN 61 000-4-4

Technische Daten

Stoßspannung (Surge) zwischen	
Versorgungsleitungen:	1 kV IEC/EN 61 000-4-5
zwischen Leitung und Erde:	2 kV IEC/EN 61 000-4-5
HF-leitungsgeführt:	10 V IEC/EN 61 000-4-6
Netzeinbrüche	IEC/EN 61 000-4-11
Störaussendung	
Leitungsgeführt:	Grenzwert Klasse B IEC/EN 60 947-4-2
Gestrahlt:	Grenzwert Klasse B IEC/EN 60 947-4-2
Oberwellen im Bypass-Modus:	IEC/EN 61 000-3-11

Schutzart	
Gehäuse:	IP 40 IEC/EN 60 529
Klemmen:	IP 20 IEC/EN 60 529
Gehäuse:	Thermoplast mit V0-Verhalten nach UL Subjekt 94

Rüttelfestigkeit	
Amplitude 0,35 mm	IEC/EN 60 068-2-6
Frequenz 10 ... 55 Hz	
0 / 050 / 04	IEC/EN 60 068-1

Klimafestigkeit:	
Leiteranschlüsse	
Lastklemmen:	Kastenklemme mit selbstabhebendem Drahtschutz

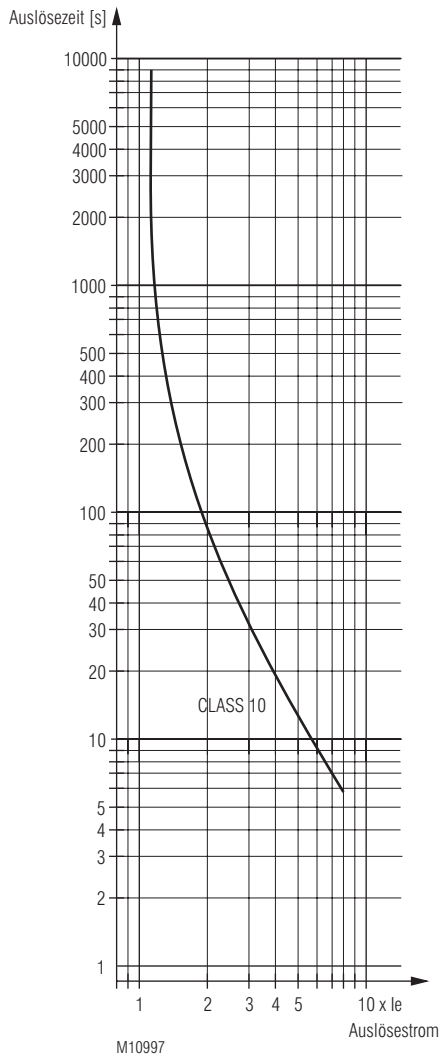
	unverlierbare M4 Pozidriv-Klemmenschraube
	0,5 ... 16 mm ² massiv
	0,5 ... 16 mm ² mit Litze mit Hülse DIN 46228/1
	0,5 ... 16 mm ² mit Litze mit Hülse und Kunststoffkragen DIN 46228/4
	21 – 6 AWG
Abisolierlänge der Leiter:	12 mm - 13 mm
Befestigungsdrehmoment:	2,5 Nm
Steuerklemmen	steckbare Anschlussblöcke mit Federkraftklemmen
	0,2 - 2,5 mm ² massiv
	0,2 - 2,5 mm ² feindrähtig
	0,2 - 2,5 mm ² Litze mit Hülse DIN 46228/1
	0,2 - 2,5 mm ² Litze mit Hülse und Kunststoffkragen
	26 - 12 AWG

Abisolierlänge der Leiter:	8 mm
Nettogewicht	
ohne Normschienenbefestigung:	500 g
mit Normschienenbefestigung:	600 g

Geräteabmessungen

Breite x Höhe x Tiefe:	
ohne Normschienenbefestigung:	67,5 mm x 122,5 mm x 86,5 mm
mit Normschienenbefestigung:	67,5 mm x 140 mm x 95,5 mm

Kennlinie



Auslösekennlinie

Standardtype

PF 9029.11 3 AC 400 V 50 Hz U_H 230 V 25 A
 Artikelnummer: 0065815
 • Lastspannung: 3 AC 400 V
 • Hilfsspannung U_H : 230 V
 • Nenn- /Betriebsstrom I_e : 25 A
 • Einstellbereich I_e : 5 A ... 25 A
 • Baubreite: 67,5 mm

PF 9029.11 3 AC 400 V 50 Hz U_H 230 V 36 A
 Artikelnummer: 0067298
 • Lastspannung: 3 AC 400 V
 • Hilfsspannung U_H : 230 V
 • Nenn- /Betriebsstrom I_e : 36 A
 • Einstellbereich I_e : 10 A ... 36 A
 • Baubreite: 67,5 mm

Bestellbeispiel

PF 9029 .11 3 AC 400 V 50 Hz U_H 230 V 25 A

Nenn- /Betriebsstrom
 Hilfsspannung U_H
 Nennfrequenz
 Lastspannung
 Kontaktbestückung
 Gerätetyp

Zubehör

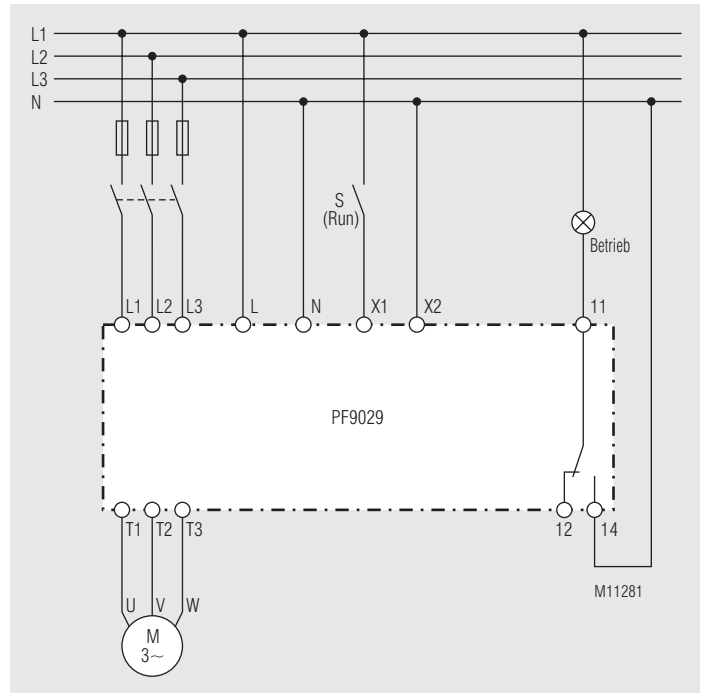
Für die Schnellbefestigung der Geräte auf Hutschiene nach IEC/EN 60715 ist eine Befestigungsplatte vorgesehen.

Typ: KX4840-20
 Artikelnummer: 0066204

Inbetriebnahme

1. Gerät nach Anschlussbeispiel anschließen.
2. Drehpotentiometer „I_e“ auf Nennstrom des Motors einstellen.

Anschlussbeispiel

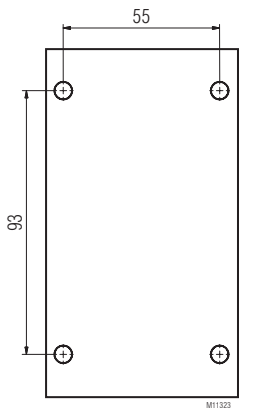
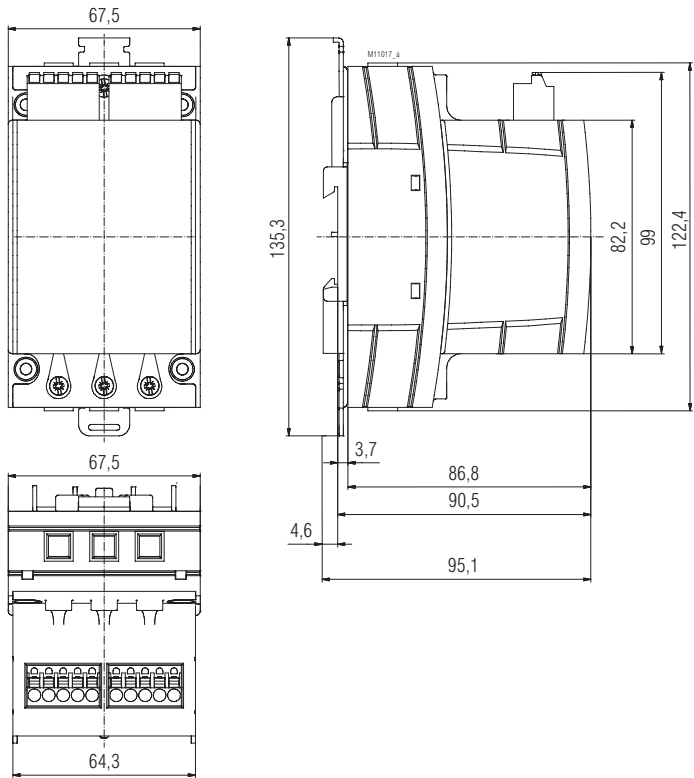


Sicherheitshinweise

Gefährliche Spannung. Lebensgefahr oder schwere Verletzungsgefahr.

Vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei schalten.

- Störungen an der Anlage dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät behoben werden.
- Der Anwender hat sicherzustellen, dass die Geräte und die dazugehörigen Komponenten nach örtlichen, gesetzlichen und technischen Vorschriften montiert und angeschlossen werden (VDE, TÜV, Berufsgenossenschaften).
- Einstellarbeiten dürfen nur von unterwiesenem Personal unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften vorgenommen werden. Montagearbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand erfolgen.
- Achten Sie auf ordnungsgemäße Erdung aller Antriebskomponenten.
- Auch wenn der Motor steht, ist er nicht galvanisch vom Netz getrennt.



4x Ø M4 Befestigungsbohrungen

Bohrschablone