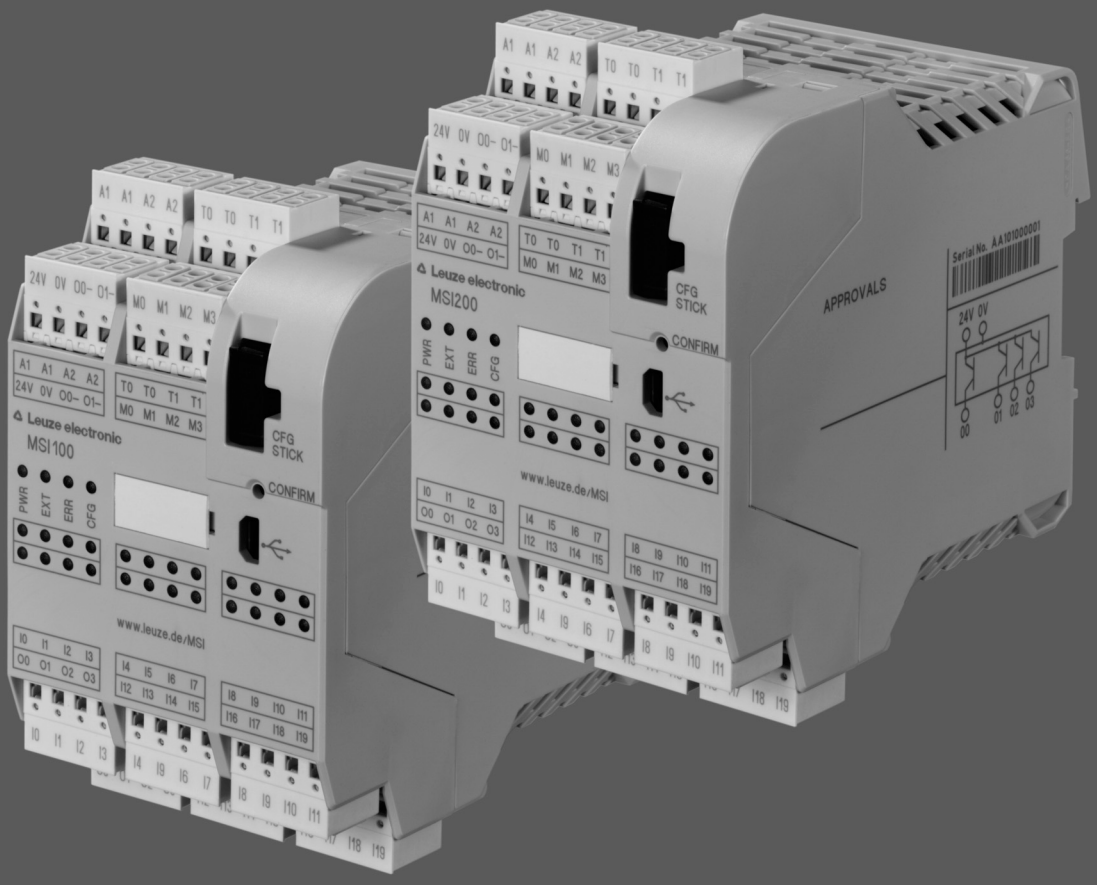
Leuze electronic

the sensor people

SMART SENSOR BUSINESS

MSI 100/200

Konfigurierbare Sicherheitsmodule und sichere Erweiterungsmodule



2018/02 -700921
We reserve the right to make technical changes

ANWENDERHANDBUCH

© 2018
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen / Germany
Phone: +49 7021 573-0
Fax: +49 7021 573-199
http://www.leuze.com
info@leuze.de

Anwenderhandbuch

MSI 100/200: Konfigurierbare Sicherheitsmodule und sichere Erweiterungsmodule

UM MSI 100/200, Revision 01 2018-02-01

Dieses Handbuch ist gültig für:

	Bezeichnung	Revision ab HW/FW	Artikel-Nr.
MSI 100	MSI101	10/1636	547802
	MSI102	10/1636	547812
MSI 200	MSI201	10/2033	547803
	MSI202	10/2033	547813
MSI-EM200-8I4IO	MSI-EM201-8I4IO	10/1021	547804
	MSI-EM202-8I4IO	10/1021	547814
MSI-EM200-4RO	MSI-EM201-4RO	02/1002	547805
	MSI-EM202-4RO	02/1002	547815

In diesem Handbuch werden folgende Bezeichnungen verwendet:

Sicherheitsmodule:
Bezeichnung für die Module MSI 100 und MSI 200

Sichere Erweiterungsmodule:
Bezeichnung für die Module MSI-EM200-8I4IO und MSI-EM200-4RO

Inhaltsverzeichnis

1 Zu Ihrer Sicherheit 7

1.1 Kennzeichnung der Warnhinweise 7
1.2 Qualifikation der Benutzer 7
1.3 Einsatzbereich des Produkts 8
1.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
1.3.2 Veränderungen des Produkts 9
1.4 Sicherheitshinweise 9
1.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 9
1.4.2 Elektrische Sicherheit 11
1.4.3 Sicherheit von Maschinen oder Anlagen 12
1.4.4 Sicherheit beim Start von Applikationen 13
1.5 Richtlinien und Normen 13
1.6 Dokumentation 14
1.7 Safety-Hotline 14

2 Systembeschreibung 15

2.1 MSI 100/200-Sicherheitssystem: Aufbau und Funktionsweise 15
2.2 Anwendung des Systems 18
2.3 Sicherer Zustand 19
2.4 Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems 19
2.5 Fehlererkennung 21
2.6 Fehlerzustand 21
2.7 Diagnose-Werkzeuge 22
2.8 Kennwortschutz 22

3 Sicherheitsmodule MSI 100 und MSI 200 23

3.1 Produktbeschreibung 23
3.1.1 Anschluss von Erweiterungsgeräten 25
3.2 Betriebsarten (Status) der Sicherheitsmodule 26
3.3 Bedien- und Anzeigeelemente 27
3.3.1 Diagnose- und Statusanzeigen 27
3.3.2 Confirm-Taster 28
3.3.3 USB-Schnittstelle 28
3.3.4 AC-MSI-CFG1 30
3.4 Signalanschlüsse 31
3.4.1 Sichere Eingänge 31
3.4.2 Sichere Ausgänge 32
3.4.3 Meldeausgänge 33
3.4.4 Taktausgänge 33
3.4.5 Masseschaltausgänge 34
3.4.6 Versorgungsanschlüsse 34

4 Sicheres Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO 36
4.1 Produktbeschreibung 36
4.2 Diagnose- und Statusanzeigen 37
4.3 Signalanschlüsse 38
4.3.1 Sichere Eingänge 38
4.3.2 Sichere Ausgänge 39
4.3.3 Takt-/Meldeausgänge 39
4.3.4 Versorgungsanschlüsse 41

5 Sicheres Erweiterungsmodul MSI-EM200-4RO 42
5.1 Produktbeschreibung 42
5.2 Diagnose- und Statusanzeigen 44
5.3 Signalanschlüsse 45
5.3.1 Sichere Relaisausgänge 45
5.3.2 Meldeausgänge 47
5.3.3 Versorgungsanschlüsse 47

6 Verdrahtungsbeispiele 49
6.1 Hinweise zu den Verdrahtungsbeispielen 49
6.2 Einkanalige Belegung der sicheren digitalen Eingänge 49
6.2.1 Querschlussüberwachung eingeschaltet 49
6.2.2 Querschlussüberwachung ausgeschaltet, externe Versorgung 50
6.2.3 Externe Versorgung (OSSD) 51
6.3 Zweikanalige äquivalente Belegung der sicheren digitalen Eingänge 52
6.3.1 Querschlussüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T0 und T1 52
6.3.2 Querschlussüberwachung ausgeschaltet, externe Versorgung 53
6.3.3 Externe Versorgung (OSSD) 54
6.4 Zweikanalige antivalente Belegung der sicheren digitalen Eingänge 55
6.4.1 Querschlussüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T0 und T1 55
6.4.2 Querschlussüberwachung ausgeschaltet, externe Versorgung 56
6.5 Sichere digitale Ausgänge 57
6.5.1 Hinweise zur Schutzbeschaltung externer Relais/Schützen (Freilaufschaltung) 57
6.5.2 Einkanalige Belegung der sicheren digitalen Ausgänge 58
6.5.3 Zweikanalige Belegung der sicheren digitalen Ausgänge 59
6.6 Sichere Relaisausgänge 60
6.6.1 Hinweise zur Schutzbeschaltung externer Relais/Schütze (Freilaufschaltung) 60
6.6.2 Einkanalige Belegung der sicheren Relaisausgänge 60
6.6.3 Einkanalige Belegung der sicheren Relaisausgänge 61

7 Montage, Demontage und elektrische Installation 62
7.1 Sicherheitshinweise zu Montage, Demontage und elektrischer Installation 62
7.2 Montage 63
7.2.1 Montagehinweise 63
7.2.2 Montageort 63
7.2.3 Montage durchführen 64
7.3 Demontage 65
7.4 Elektrische Installation 66
7.4.1 Signalleitungen anschließen 67
7.4.2 Versorgungsspannung anschließen 69
7.4.3 Beispielhafter Anschluss eines MSI 100/200-Systems 72

8 Firmware-Update 73
8.1 Sicherheitshinweise zum Firmware-Update 73
8.2 Voraussetzung für das Firmware-Update 74
8.3 Firmware-Update durchführen 74

9 Konfigurations-Software MSIsafesoft 75
9.1 Software installieren 75
9.2 Software-Hilfe aufrufen 76

10 Konfiguration und Inbetriebnahme 77
10.1 Beispiel für Konfiguration und Inbetriebnahme 77
10.2 Konfiguration aus der Konfigurations-Software MSIsafesoft herunterladen 80
10.3 Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1 84
10.4 Heraufladen der Konfiguration aus dem Sicherheitsmodul 86
10.5 Funktionstest 87
10.5.1 Funktionstest mit Hilfe des Online-Modus durchführen 87

11 Diagnose 89
11.1 Diagnose über LED-Anzeigen am Modul 89
11.1.1 MSI 100 und MSI 200 90
11.1.2 MSI-EM200-8I4IO 93
11.1.3 MSI-EM200-4RO 94

12 Probleme und Lösungen 95
12.1 Allgemein 95
12.2 Grafischer Verschaltungseditor 96
12.3 Parametrierungseditor 96
12.4 Online-Kommunikation zwischen MSIsafesoft und dem Sicherheitsmodul 97
12.5 Kommunikation zwischen dem Sicherheitsmodul und dem sicheren Erweiterungsmodul 99
12.6 Meldungen des Sicherheitsmoduls 99

13 Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung 100
13.1 Wartung 100
13.2 Reparatur 100
13.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung 100

14 Technische Daten und Bestelldaten 101
14.1 Technische Daten MSI 100 und MSI 200 101
14.2 Technische Daten MSI-EM200-8I4IO 107
14.3 Technische Daten MSI-EM200-4RO 112
14.4 Zulassungen 117
14.5 Konformität zur EMV-Richtlinie 117
14.6 Systemanforderungen der Konfigurations-Software MSIsafesoft 117
14.7 Bestelldaten 118
14.7.1 MSI 100/200-Module 118
14.7.2 Software 118
14.7.3 Zubehör 118
14.7.4 Gateways 118
14.8 Dokumentation 119

A Technischer Anhang 120
A 1 Berechnung der Verlustleistung 120
A 2 Abschaltzeit des MSI 100/200-Systems 124
A 3 Einsatz von MSI 100/200-Modulen in Höhen größer 2000 m ü. NN 125

B Verzeichnisanhang 127
B.1 Abbildungsverzeichnis 127
B.2 Tabellenverzeichnis 130
B.3 Stichwortverzeichnis 132

C Änderungsnachweis 135

1 Zu Ihrer Sicherheit

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig und bewahren Sie es für späteres Nachschlagen auf.

1.1 Kennzeichnung der Warnhinweise

Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, die zu Personenschäden führen können. Es gibt drei Signalwörter für die Schwere der möglichen Verletzung.

GEFAHR
Hinweis auf eine Gefährdung mit hohem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, hat sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge.

WARNUNG
Hinweis auf eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben.

VORSICHT
Hinweis auf Gefährdung mit niedrigem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben.

Dieses Symbol mit dem Signalwort **ACHTUNG** warnt vor Handlungen, die zu einem Sachschaden oder einer Fehlfunktion führen können.

Hier finden Sie zusätzliche Informationen oder weiterführende Informationsquellen.

1.2 Qualifikation der Benutzer

Der in diesem Handbuch beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an

– Elektrofachkräfte oder von Elektrofachkräften unterwiesene Personen. Die Anwender müssen vertraut sein mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften.
– Qualifizierte Anwendungsprogrammierer und Software-Ingenieure. Die Anwender müssen vertraut sein mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften.

1.3 Einsatzbereich des Produkts

Verwenden Sie das MSI 100/200-System nur entsprechend des in diesem Kapitel beschriebenen Einsatzbereichs.

1.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie die Sicherheitsmodule und sicheren Erweiterungsmodule des MSI 100/200-Systems nur entsprechend der in diesem Abschnitt aufgeführten Informationen.

MSI 100/200-System

Die bestimmungsgemäße Verwendung für das MSI 100/200-Systems ist das sichere Abschalten. Das sichere Einschalten entspricht **nicht** der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Sämtliche Module des MSI 100/200-Systems sind für den Einsatz im industriellen Bereich bestimmt.

Die Sicherheitsmodule und sicheren Erweiterungsmodule können ihre sicherheitsrelevanten Aufgaben nur erfüllen, wenn sie korrekt und fehlersicher in den Ablaufprozess eingebunden sind.

Beachten Sie unbedingt alle Angaben in diesem Handbuch und in den im Kapitel „Dokumentation“ auf Seite 14 aufgeführten Handbüchern und Hilfen.

Setzen Sie die Module des MSI 100/200-Systems nur entsprechend den angegebenen technischen Daten ein.
Siehe Kapitel 14 „Technische Daten und Bestelldaten“ ab Seite 101.

Weitere Informationen zur Anwendung des MSI 100/200-Systems finden Sie unter „Anwendung des Systems“ auf Seite 18.

MSI 100 und MSI 200

Die Module MSI 100 und MSI 200 sind konfigurierbare Sicherheitsmodule mit 20 sicheren Ein- und vier sicheren Ausgängen. Die Eingänge dienen zur Auswertung von sicherheitsrelevanten Signalgebern, wie z. B. Not-Halt-Taster oder Schutztüren. Über die Ausgänge werden Stromkreise sicherheitsgerichtet unterbrochen. Zusätzlich stehen vier Melde-, zwei Takt- und zwei Masseschaltausgänge zur Verfügung.

Das Sicherheitsmodul MSI 100 ist ein Stand-alone-Gerät und kann nicht mit sicheren Erweiterungsmodulen erweitert werden.

Das Sicherheitsmodul MSI 200 ist über sichere Erweiterungsmodule des MSI 100/200-Systems um sichere Ein- und Ausgänge erweiterbar.

An beide Sicherheitsmodule können Sie ein Gateway zur Übertragung von Diagnosedaten anschließen.

MSI-EM200-8I4IO

Das sichere Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO dient zur Erweiterung des Sicherheitsmoduls MSI 200. Damit stehen zusätzliche vier konfigurierbare Ein- oder Ausgänge, zwei konfigurierbare Takt- oder Meldeausgänge sowie acht sichere Eingänge zur Verfügung.

MSI-EM200-4RO

Das sichere Erweiterungsmodul MSI-EM200-4RO dient zur Erweiterung des Sicherheitsmoduls MSI 200. Damit stehen zusätzliche vier sichere Relaisausgänge und vier Meldeausgänge zur Verfügung.

MSIsafesoft

Die sichere Konfigurations-Software MSIsafesoft ist zur Konfiguration der Sicherheitsmodule sowie angeschlossener Erweiterungsmodule bestimmt.

Sichere Bausteine und Funktionen in MSIsafesoft

Die Konfigurations-Software MSIsafesoft stellt Ihnen zur Erstellung der Sicherheitslogik sichere Bausteine und Funktionen zur Verfügung. Diese sind ausschließlich zum Einsatz innerhalb des Sicherheitsmoduls bestimmt und unterstützen hier spezifische Sicherheitsfunktionen.

Die sicheren Bausteine und Funktionen können ihre sicherheitsrelevanten Aufgaben innerhalb des sicheren Steuerungssystems nur erfüllen, wenn sie korrekt und fehlersicher in den Ablaufprozess eingebunden wurden.

1.3.2 Veränderungen des Produkts

Modifikationen an der Hard- und Firmware des Geräts sind nicht zulässig.

Unsachgemäße Arbeiten oder Veränderungen am Gerät können Ihre Sicherheit gefährden oder das Gerät beschädigen. Sie dürfen das Gerät nicht reparieren. Wenn das Gerät einen Defekt hat, wenden Sie sich an Leuze electronic.

1.4 Sicherheitshinweise

1.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

WARNUNG: Schwere Gefahren durch unsachgemäßen Einsatz

Unsachgemäßer Einsatz des MSI 100/200-Systems kann abhängig von der Applikation zu schweren Gefahren für den Anwender führen.

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Kapitel.
- Beachten Sie die Warnhinweise an anderen Stellen in diesem Dokument.

Dokumentation

Beachten Sie alle Angaben in diesem Handbuch und mitgeltende Dokumente.
Siehe Kapitel „Dokumentation“ auf Seite 14.

Personen- und Sachschutz

Personen- und Sachschutz sind nur erreichbar, wenn die Module und die sicheren Bausteine bestimmungsgemäß verwendet werden.
Siehe Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 8.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieses Handbuchs sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Beim Einsatz des MSI 100/200-Systems mit der Konfigurations-Software MSIsafesoft und den sicheren Bausteinen dürfen folgende Arbeiten ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden:

– Planung, Parametrierung, Konfiguration (Entwicklung der Sicherheitslogik)
– Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung
– Wartung, Außerbetriebnahme

Voraussetzungen

Vorausgesetzt wird die Kenntnis über folgende Themenbereiche und Produkte:

– Eingesetzte Sicherheits- und sichere Erweiterungsmodule des MSI 100/200-Systems
– Eingesetzte Peripherie (Erweiterungsgeräte, Sensoren, Aktoren)
– Bedienung der Konfigurations-Software MSIsafesoft
– Standards der Sicherheitstechnik
– Sicherheitsvorschriften im Einsatzbereich

Fehlererkennung

Abhängig von der Beschaltung und der Parametrierung erkennen die Sicherheitsmodule und sicheren Erweiterungsmodule des MSI 100/200-Systems Fehler innerhalb der sicherheitstechnischen Einrichtungen.

Gehäuse nicht öffnen

Das Gehäuse der Module zu öffnen ist untersagt. Wenn das Gehäuse geöffnet wird, ist die Funktion der MSI 100/200-Module nicht mehr gewährleistet.

Vertauschen und Verpolen der Anschlüsse

Treffen Sie Maßnahmen gegen Vertauschen, Verpolen und Manipulation an den Anschlüssen.

Die einzelnen Klemmenblöcke aller MSI 100/200-Module sind mechanisch kodiert, um ein Vertauschen oder verdrehtes Aufstecken zu verhindern.

1.4.2 Elektrische Sicherheit

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion / gefährliche Körperströme

Fehlerhafte Installation kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion sowie zu gefährlichen Körperströmen führen. Abhängig von der Applikation drohen schweren Gefahren für den Anwender.

- Beachten Sie die Hinweise zur elektrischen Sicherheit.
- Beachten Sie die Warnhinweise an anderen Stellen in diesem Dokument.
- Legen Sie die verwendeten Geräte und deren Installation im System nach den spezifischen Anforderungen aus.
- Prüfen Sie Anlagen und Systeme erneut, die mit dem Sicherheitsschaltgerät nachgerüstet werden.
- Beachten Sie die Angaben in der Anwenderdokumentation zu weiteren eingesetzten Geräten (z. B. Sensoren, Aktoren oder Erweiterungsgeräte).

Direktes / indirektes Berühren

Gewährleisten Sie für alle am System angeschlossenen Komponenten den Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach VDE 100 Teil 410. Bei einem Fehler darf keine gefahrbringende Spannungsverschleppung stattfinden (Einfehlersicherheit).

Erforderlich Maßnahmen:

– Verwendung von Netzteilen mit sicherer Trennung (PELV)
– Entkopplung zu Stromkreisen, die nicht PELV-Systeme sind
  Mit folgenden Bauteilen: Optokoppler, Relais oder anderen Bauteile, die die Anforderungen an die sichere Trennung erfüllen

Sichere Trennung

Setzen Sie ausschließlich Geräte mit sicherer Trennung ein, wenn an den Anschlüssen gefährliche Berührungsspannungen auftreten können.

Netzteile für 24-V-Versorgung

Setzen Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160 ein. In diesen wird ein Kurzschluss zwischen Primär- und Sekundärseite ausgeschlossen.

Verbinden Sie den ausgangsseitigen GND-Anschluss des Netzteils mit der Funktionserde (FE) des Systems.

Masseanschluss

Stellen Sie sicher, dass alle Ein- und Ausgänge des Systems mit derselben Masse verbunden sind.

Isolationsbemessung

Beachten Sie bei der Auswahl der Betriebsmittel im Betrieb auftretende Verschmutzungen und Überspannungen. Falls erforderlich, setzen Sie zusätzliche Maßnahmen zur Spannungsbegrenzung um.

Einbauraum und Einbaulage

Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Anforderungen an den Einbauraum und die Einbaulage.

ESD-Hinweis

ACHTUNG: Elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladung kann Bauelemente beschädigen oder zerstören. Beachten Sie beim Umgang die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) nach EN 61340-5-1 und IEC 61340-5-1.

1.4.3 Sicherheit von Maschinen oder Anlagen

Die Sicherheit der Maschine oder Anlage und der Applikation, in der die Maschine oder Anlage eingesetzt ist, liegt in der Verantwortung des Maschinen-/Anlagenherstellers und des Betreibers.

Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen

Der Einsatz des hier beschriebenen Systems mit den dazugehörigen sicheren Bausteinen setzt voraus, dass Sie ein geeignetes Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Anlage ausgearbeitet haben. Dazu gehört die Gefahren- und Risikoanalyse u. a. gemäß den in Kapitel „Richtlinien und Normen“ auf Seite 13 genannten Richtlinien und Normen.

Aus der Risikoanalyse ergibt sich die Ziel-Sicherheitsintegrität.

– SIL gemäß IEC 61508
– SILCL gemäß EN 62061
– Kat./PL gemäß EN ISO 13849-1

Von der ermittelten Sicherheitsintegrität ist folgendes abhängig:

– Die Beschaltung von sicheren Sensoren, Befehlsgeräten und Aktoren innerhalb der gesamten Sicherheitsfunktion
– Die Verwendung von sicheren Bausteinen in der Sicherheitslogik.
  Die Sicherheitslogik erstellen Sie mit Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Sicherheitsgerichtete Einrichtungen

Zur sinnvollen Anwendung des MSI 100/200-Systems sehen Sie an der Maschine sicherheitsgerichtete Einrichtungen vor.

Dazu zählen beispielsweise:

– Not-Halt-Taster
– Schutzhaubenschalter
– Zustimmschalter
– Lichtgitter

Hardware und Parametrierung prüfen

Führen Sie nach jeder sicherheitsrelevanten Änderung an Ihrem Gesamtsystem eine Validierung durch.

Verwenden Sie bei der Durchführung der Validierung entsprechende Checklisten. Geben Sie auch die geforderten Angaben im Dialog „Projektinformation“ in der sicheren Konfigurations-Software MSIsafesoft ein.

Überzeugen Sie sich entsprechend Ihres Prüfberichts:

– Sind in der MSI 100/200-Sicherheitsanwendung die sicheren Sensoren und Aktoren richtig angeschlossen? Verwenden Sie dazu auch die Funktion „Verdrahtungskontrolle“ in der Konfigurations-Software MSIsafesoft.
– Ist die Parametrierung der Ein- und Ausgänge der Sicherheitsmodule und der sicheren Erweiterungsmodule korrekt?
– Ist die Verschaltung der Signale der sicheren Sensoren und Aktoren (ein- oder zweikanalig) korrekt?
– Ist die Querschlusserkennung in Ihrer Anwendung umgesetzt, sofern dies erforderlich ist (siehe Seite 22)?
– Sind alle sicheren Bausteine und Funktionen in der Konfigurations-Software MSIsafesoft korrekt beschaltet?

USB-Verbindung trennen

Für den sicheren Betrieb der Maschine oder Anlage darf keine USB-Verbindung zu den Sicherheitsmodulen bestehen.

Lesen Sie dazu das Kapitel „USB-Schnittstelle“ auf Seite 28.

1.4.4 Sicherheit beim Start von Applikationen

Berücksichtigen Sie folgendes bei der Festlegung der Startbedingungen Ihrer Maschine oder Anlage:

– Der Start der Maschine oder Anlage darf nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass sich keine Person im Gefahrenbereich befindet.
– Halten Sie die Anforderungen der EN ISO 13849-1 in Bezug auf die manuelle Rückstellungsfunktion ein.

Das gilt für:

– Das Einschalten von sicheren Teilnehmern
– Das Quittieren von Gerätefehlermeldungen
– Die Aufhebungen von Anlaufsperren für Sicherheitsfunktionen

Anlaufverhalten berücksichtigen

Einige der sicheren Bausteine in der Konfigurations-Software MSIsafesoft verfügen über Parameter zur Vorgabe einer Anlaufsperre und/oder einer Wiederanlaufsperre.

Lesen Sie dazu das Kapitel „Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems“ auf Seite 19.

1.5 Richtlinien und Normen

Die Normen, die vom MSI 100/200-System eingehalten werden, entnehmen Sie dem Zertifikat der Zulassungsstelle und der EG-Konformitätserklärung.

Diese Dokumente finden Sie im Internet.
Siehe www.leuze.com.

1.6 Dokumentation

Aktuelle Dokumentation

Arbeiten Sie immer mit aktuellen Dokumentation. Änderungen oder Ergänzungen finden Sie im Internet.
Siehe www.leuze.com.

Beachten Sie unbedingt alle Angaben aus folgenden Quellen:

- Technischen Beschreibung der Sicherheitsmodule
- Technischen Beschreibung der sicheren Erweiterungsmodule
- Anwenderdokumentationen zu Peripheriegeräten (z. B. Sensorik/Aktorik), die an den MSI 100/200-Modulen angeschlossen und in der Sicherheitslogik (Konfigurations-Software MSIsafesoft) mit sicheren Bausteinen verschaltet sind
- Dokumentationen zur ergänzenden Standardtechnik
- Hilfe zur sicheren Konfigurations-Software MSIsafesoft und zu jedem der sicheren Bausteine (siehe „Software-Hilfe aufrufen“ auf Seite 76)

Weiterführende Informationen und detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen zur Konfigurations-Software MSIsafesoft finden Sie in der Hilfe der Software.

1.7 Safety-Hotline

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an die 24-Stunden-Hotline.

Telefon: +49 7021 573-123
Email: service.schuetzen@leuze.de

2 Systembeschreibung

2.1 MSI 100/200-Sicherheitssystem: Aufbau und Funktionsweise

Gesamtsystem: Hard- und Software

Das MSI 100/200-Sicherheitssystem besteht aus folgenden Komponenten.

Bei Einsatz des Sicherheitsmoduls MSI 100:

- Sicherheitsmodul MSI 100
- Konfigurations-Software MSIsafesoft
- Sichere Befehlsgeräte, Sensoren und Aktoren (je nach Anwendungsfall)

Bei Einsatz des Sicherheitsmoduls MSI 200:

- Sicherheitsmodul MSI 200
- Optionale, sichere Erweiterungsmodule MSI-EM200-8I4IO / MSI-EM200-4RO
- Konfigurations-Software MSIsafesoft
- Sichere Befehlsgeräte, Sensoren und Aktoren (je nach Anwendungsfall)

Die folgende Grafik illustriert das gesamte System in einem Anwendungsbeispiel mit dem MSI 200.

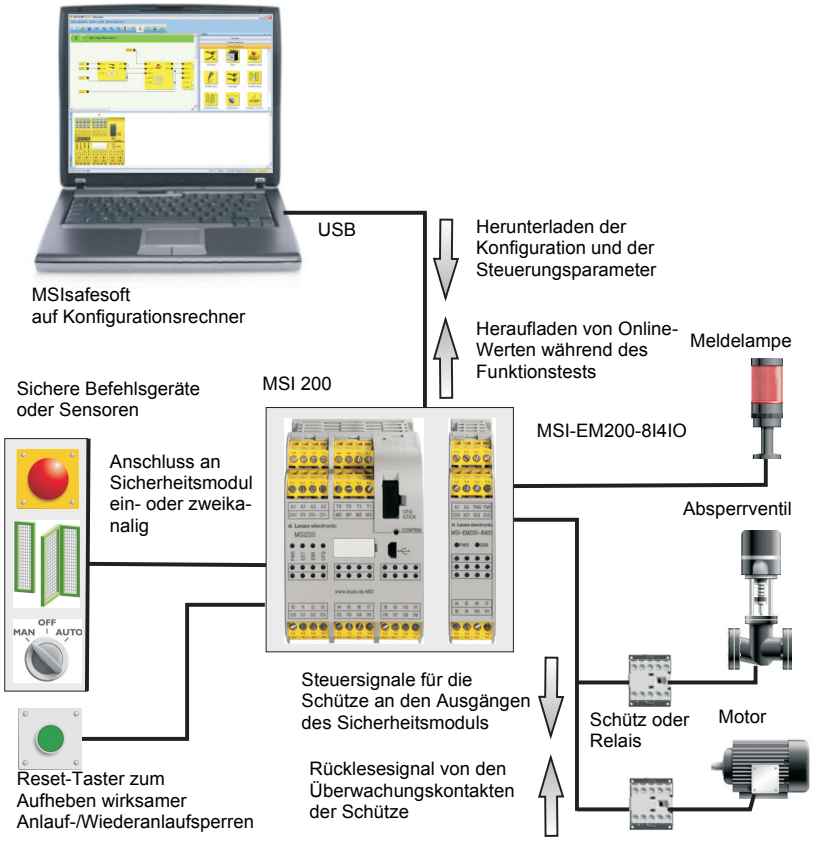


Bild 2-1 Beispielhafter Aufbau eines Sicherheitssystems mit MSI 200

Kommunikation via USB

Die Kommunikation zwischen den Sicherheitsmodulen MSI 100 oder MSI 200 und der Konfigurations-Software erfolgt via USB-Schnittstelle.

WARNUNG: Nicht sicherer Betrieb

Die USB-Schnittstelle ist nicht ESD-geschützt. Bei bestehender USB-Verbindung befindet sich das Sicherheitsmodul im nicht sicheren Betrieb. Die Sicherheitsfunktion kann nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden.

- Verwenden Sie die USB-Verbindung nur für die Inbetriebnahme.
- Trennen Sie die USB-Verbindung für den Regelbetrieb.

Die Kommunikation zwischen Sicherheitsmodul und Konfigurations-Software am PC erfolgt in beiden Richtungen:

PC → Sicherheitsmodul

Die Konfigurationsdaten und Geräteparameter laden Sie vom Konfigurations-PC in das Sicherheitsmodul herunter. Unter Konfigurationsdaten ist die Anwendungslogik zu verstehen, die Sie mit Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft erstellt haben.

Die Konfiguration können Sie ebenfalls mit Hilfe des steckbaren Speicherbausteins AC-MSI-CFG1 aufspielen. Lesen Sie hierzu die Kapitel „Konfiguration aus der Konfigurations-Software MSIsafesoft herunterladen“ auf Seite 80 und „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1“ auf Seite 84.

Sicherheitsmodul → PC

Zu Diagnosezwecken können über die USB-Schnittstelle Online-Werte aus dem Sicherheitsmodul ausgelesen und in der Software „live“ angezeigt werden. Details hierzu finden Sie im Kapitel „Funktionstest“ auf Seite 87.

Kommunikation via Tragschienen-Busverbinder

Das Sicherheitsmodul MSI 100 ist mit einer Schnittstelle für den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS ausgestattet. Das Sicherheitsmodul MSI 200 verfügt über zwei Schnittstellen für den gelben MSI-TBUS.

In Verbindung mit dem grünen Tragschienen-Busverbinder TBUS schließen Sie maximal ein nicht sicheres Erweiterungsgerät (Gateway) an das Sicherheitsmodul MSI 100 oder MSI 200 an.

Am Sicherheitsmodul MSI 200 schließen Sie über weitere gelbe Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS zusätzlich bis zu zehn sichere Erweiterungsmodule an.

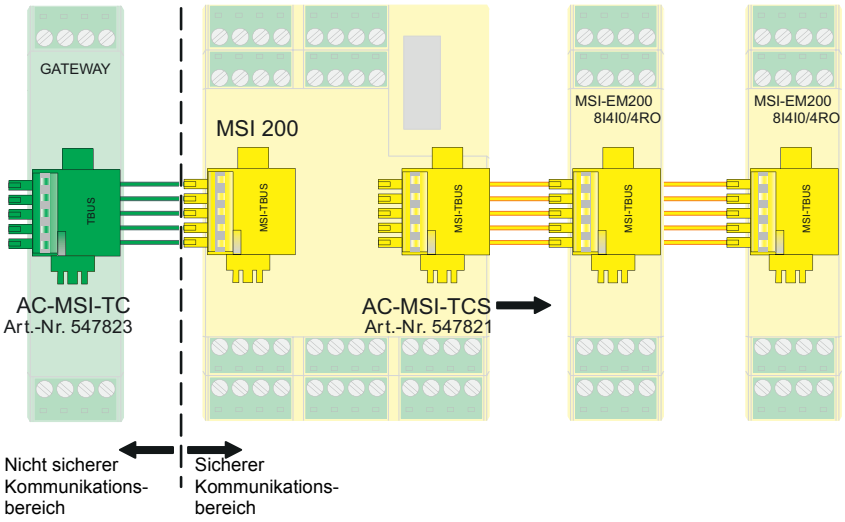


Bild 2-2 Erweiterung des Sicherheitsmoduls MSI 200

Weitere Standard-Busteilnehmer sind möglich. Informieren Sie sich dazu in der Anwender-dokumentation des eingesetzten Gateways unter der Adresse www.leuze.com.

Die Kommunikation der Sicherheitsmodule mit den nicht sicheren oder sicheren Erweiterungs-modulen erfolgt automatisch über den Steckverbinder der Tragschienen-Busverbinder.
Siehe auch Kapitel „Montage“ auf Seite 63.

ACHTUNG: Verschleiß der Steckverbindungen
Für den Anschluss der Module über die Tragschienen-Busverbinder sind maximal acht Steckzyklen zugelassen.

Beachten Sie den maximal zulässigen Dauerstrom für Erweiterungsmodule, die über den MSI-TBUS versorgt werden sowie die technischen Daten des MSI 100/200-Systems.
Siehe Kapitel „Technische Daten und Bestelldaten“ auf Seite 101.

2.2 Anwendung des Systems

Sicherheitskreise

Die Sicherheitsmodule des MSI 100/200-Systems sind flexibel konfigurierbar. Für die Erstellung der Sicherheitslogik verfügt das System über sichere Bausteine. So können Sie mit dem MSI 100/200-System verschiedene Sicherheitsfunktionen in unterschiedlichen Sicherheitskreisen realisieren. Die folgende Auflistung nennt nur einige der wichtigsten Möglichkeiten:

- Not-Halt-Überwachung
- Schutztürüberwachung (mit und ohne Zuhaltung)
- Zweihandsteuerungen (Typen II und III)
- Externe Schützüberwachung (EDM)
- Überwachung und Überprüfung berührungslos wirkender Schutzeinrichtungen
- Betriebsartenwahlschalter (Auswertung eines Betriebsartenwahlschalters und eines Zustimmschalters)
- Muting-Applikationen (Lichtgitterüberwachung mit parallelem Muting)

Anwendungsbeispiele:

In der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft finden Sie zu den sicheren Bausteinen Anwendungsbeispiele mit typischen Applikation für jeden Baustein.

Die in der Konfigurations-Software konfigurierte Sicherheitslogik sowie die Beschaltung der Sicherheitsmodule und der sicheren Erweiterungsmodule sind in Form von schematischen Darstellungen gezeigt.

Darüber hinaus sind dort typische Signalablauf-Diagramme enthalten, die das Verhalten jedes Bausteins veranschaulichen.

Sie finden in den Bausteinhilfen unter anderem folgende Anwendungsbeispiele:

- Ein- und zweikanalige Not-Halt-Schaltungen
- Ein- und zweikanalige Schutztürüberwachungen, mit und ohne Verriegelung
- Betriebsartenauswahl mit Verriegelung der eingestellten Betriebsart und manueller Quittierung der Betriebsart
- Auswertung eines dreistufigen Zustimmungsschalters mit Bestätigung der angewählten sicheren Betriebsart
- Paralleles Muting mit zwei Sensoren
- Auswertung eines einkanalig angeschlossenen Lichtvorhangs
- Zweihandschaltungen vom Typ II und Typ III

2.3 Sicherer Zustand

Als sicherer Zustand eines Ausgangsklemmpunktes ist der energielose Zustand (Signalwert „0“) definiert.

Der sichere Zustand kann vom MSI 100/200-System in folgenden Fällen angenommen werden:

1. Betriebszustand (durch Auslösen der Sicherheitsfunktion)
2. Fehlererkennung in der Peripherie
3. Gerätefehler
4. Parametrierungsfehler
5. Fehlererkennung in der sicheren Kommunikation

2.4 Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems

WARNUNG: Unbeabsichtigter Maschinenanlauf

Der Anlauf/Wiederanlauf nach Spannungszuschalten sowie die nicht mehr bestehende Anforderung der Sicherheitsfunktion können zu ungewolltem Maschinenanlauf führen.

- Beachten Sie folgendes:
  - Das Modul läuft nach erfolgter Konfiguration sofort an.
  - Das Modul läuft sofort wieder an, wenn der Auslöser der Sicherheitsfunktion zurückgesetzt wird.
- Wenn ein automatischer Anlauf/Wiederanlauf nicht gewollt ist, konfigurieren Sie das Anlauf-/Wiederanlaufverhalten entsprechend in der Sicherheitslogik.

Anlauf

Der Anlauf ist das Verhalten der Sicherheitsmodule MSI 100 und MSI 200 und der optionalen sicheren Erweiterungsmodule nach dem Einschalten bzw. Anlegen der Versorgungsspannung und nach Konfiguration via USB-Schnittstelle oder AC-MSI-CFG1.

Sofern keine Anlaufsperre konfiguriert ist, läuft das Sicherheitsmodul nach erfolgter Konfiguration (d. h. nach Bestätigung durch Drücken des „Confirm“-Tasters) sofort an. Die sicheren Eingänge werden ausgewertet und die Ausgänge entsprechend gesteuert.

Wiederanlauf

Der Wiederanlauf ist das Verhalten der Sicherheitsmodule und der optionalen sicheren Erweiterungsmodule nach dem Auslösen der Sicherheitsfunktion und der darauf folgenden Wiederherstellung des Normalbetriebs. Die Wiederherstellung des Normalbetriebs erfolgt beispielsweise durch das Entriegeln des Not-Halt-Befehlsgerätes nachdem der sichere Betrieb wieder möglich ist.

Bei einer wirksamen Anlauf-/Wiederanlaufsperre bleibt der entsprechende sichere Modulausgang im sicheren Zustand. Dadurch wird ein ungewolltes Anlaufen/Wiederanlaufen einer über den betreffenden Ausgang gesteuerten Maschine verhindert.

Reset-Taster

WARNUNG: Unbeabsichtigter Maschinenanlauf

Das Quittieren eines Fehlers führt sofort zur Rückkehr des sicheren Eingangs oder Ausgangs in den Betriebszustand.

- Stellen Sie vor der Quittierung eines Fehlers sicher, dass die Quittierung nicht zum gefährlichen Zustand der Maschine führen kann.
- Berücksichtigen Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage, dass das Quittieren nur dann möglich sein darf, wenn der Gefahrenbereich einsehbar ist.

Mit der manuellen Rückstellfunktion darf gemäß EN ISO 13849-1 kein Maschinenstart ausgelöst werden.

Eine wirksame Anlaufsperre/Wiederanlaufsperre kann durch Betätigen eines an das Sicherheitsmodul oder an die sichereren Erweiterungsmodule angeschlossenen und entsprechend verschalteten Reset-Tasters aufgehoben werden.

Das Reset-Signal dient gleichzeitig zur Beendigung eines Fehlerzustands, nachdem die Fehlerursache behoben wurde.

Realisierung über sichere Bausteine

Zur Realisierung einer Anlaufsperre/Wiederanlaufsperre verwenden Sie die sicherheitsgerichteten Bausteine in der Konfigurations-Software MSIsafesoft, die über den entsprechenden Parameter zur Aktivierung der Anlaufsperre und/oder Wiederanlaufsperre verfügen.

Um z. B. eine Anlaufsperre für einen bestimmten sicheren Ausgang zu konfigurieren, muss dieser Ausgang in der Sicherheitslogik **direkt** mit dem Ausgang eines sicheren Bausteins verknüpft sein, für den eine Anlaufsperre per Parameter eingestellt ist.

Weitere Informationen zur Realisierung einer Anlaufsperre/Wiederanlaufsperre entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

2.5 Fehlererkennung

Abhängig von der Beschaltung und der Parametrierung erkennen die Sicherheitsmodule und sicheren Erweiterungsmodule des MSI 100/200-Systems folgende Fehler an den sicheren Ein- und Ausgängen:

– Kurzschluss der Ausgänge
– Querschluss der Ein- oder Ausgänge
– Überlast an den Ausgängen

2.6 Fehlerzustand

Stopp-Kategorie 1 nur im fehlerfreien Zustand

ACHTUNG: Sachschaden durch sofortiges Abschalten

Das Gerät gewährleistet die Stopp-Kategorie 1 nur im **fehlerfreien** Betrieb. Bei Verlust der Versorgungsspannung oder bei einem internen Fehler verhält sich das Gerät gemäß Stopp-Kategorie 0.

- Verwenden Sie das Gerät **nicht** für Applikationen, in denen die Stopp-Kategorie 1 auch im Fehlerfall eingehalten werden muss.

Betriebsdauer in fehlerhaftem Zustand

WARNUNG: Verlust des sicheren Zustandes im Fehlerzustand

Im Fehlerzustand laufen keine modulinternen Tests mehr und bedingt durch eine Fehleranhäufung ist es möglich, dass der sichere Zustand verlassen wird.

- Falls das Modul einen fehlerhaften Zustand einnimmt, begutachten, quittierten oder beseitigen Sie den Fehler innerhalb von 72 Stunden.

2.7 Diagnose-Werkzeuge

MSIsafesoft-Diagnose

Geräteabhängig bieten die Module des MSI 100/200-Systems zusammen mit der Konfigurations-Software MSIsafesoft verschiedene Hilfsmittel, mit denen Sie eine Diagnose der aktuellen Konfiguration auf dem Sicherheitsmodul vornehmen können:

– Hardware-Diagnose im Fehlerfall eines sicheren Bausteins
– Verdrahtungskontrolle
– Tooltips im Verschaltungseditor
– Diagnose- und Statusanzeigen am Modul
– Weitere Diagnosemöglichkeiten über Gateways

Informationen zur Hardware-Diagnose, Verdrahtungskontrolle und Tooltips entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Diagnose- und Statusanzeigen

Eine Übersicht der Diagnose- und Statusanzeigen der einzelnen Module finden Sie im jeweiligen Kapitel.

– MSI 100 und MSI 200: Siehe „Diagnose- und Statusanzeigen“ auf Seite 27.
– MSI-EM200-8I4IO: Siehe „Diagnose- und Statusanzeigen“ auf Seite 37.
– MSI-EM200-4RO: Siehe „Diagnose- und Statusanzeigen“ auf Seite 44.

Diagnose über Gateways

Sie können Ihr MSI 100/200-System mit Gateways an eine übergeordnete Steuerung anbinden. Das Auslesen der Diagnose ist busspezifisch.

Informationen zur Diagnose über Gateways entnehmen Sie den jeweiligen Anwenderhandbüchern der Gateways.
Siehe www.leuze.com.

Geeignete Gateways für den Einsatz mit dem MSI 100/200-System finden Sie im Zubehör-Kapitel „Gateways“ auf Seite 118.

2.8 Kennwortschutz

Das MSI 100/200-System und MSIsafesoft bieten durch zwei Kennwörter doppelten Schutz vor nicht autorisierten Änderungen der Konfiguration sowie des Projektes in der Konfigurations-Software.

Weitere Informationen zum Kennwortschutz entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

3 Sicherheitsmodule MSI 100 und MSI 200

Die Sicherheitsmodule MSI 100 und MSI 200 sind in ihrer Funktionsweise und dem grundsätzlichen Aufbau weitestgehend identisch.

Die Beschreibung der beiden Sicherheitsmodule erfolgt in diesem Kapitel zusammengefasst für beide Module.
Beachten Sie dazu die zusätzlich angegeben Informationen für das MSI 200 und die sicheren Erweiterungsmodule.

Unterschied MSI 100 vs. MSI 200

Der Unterschied zwischen beiden Sicherheitsmodulen liegt in folgenden Eigenschaften:
- MSIsafesoft-Diagnose
- Anschlussmöglichkeit für sichere Erweiterungsmodule des MSI 100/200-Systems

3.1 Produktbeschreibung

Beachten Sie die technischen Daten der Sicherheitsmodule.
Siehe „Technische Daten MSI 100 und MSI 200“ auf Seite 101.

Sichere digitale Eingänge

MSI 100 und MSI 200 sind konfigurierbare Sicherheitsmodule mit 20 sicheren digitalen Eingängen. Die Eingänge dienen zum Anschluss von sicheren Sensoren oder Befehlsgeräten. Die maximale Anzahl der Sensoren/Befehlsgeräte richtet sich nach der Beschaltung:
- Einkanalige Beschaltung: maximal 20 sichere Sensoren/Befehlsgeräten
- Zweikanalige Beschaltung: maximal 10 sichere Sensoren/Befehlsgeräten

Sichere digitale Ausgänge

Die Sicherheitsmodule besitzen vier sichere digitale Ausgänge. Die Ansteuerung der Ausgänge erfolgt nach Auswertung der eingehenden Signale in Abhängigkeit von der Konfiguration.

Masseschaltausgänge

Die Sicherheitsmodule besitzen zwei Masseschaltausgänge. Über die Masseschaltausgänge schalten Sie beispielsweise ein an das Sicherheitsmodul angeschlossenes Schütz ab. Dabei kann sowohl über den sicheren 24-V-Ausgang, als auch über Masse abgeschaltet werden. Die Verwendung der Masseschaltausgänge erhöht die Abschaltsicherheit und die Querschlusssicherheit des Sicherheitskreises.

Digitale Meldeausgänge

Die Sicherheitsmodule besitzen vier nicht sicherheitsgerichtete digitale Meldeausgänge. Über die Meldeausgänge steuern Sie beispielsweise eine nicht sichere SPS oder Signaleinheiten an.

Sichere Taktausgänge

Die Sicherheitsmodule besitzen zwei Taktausgänge. Die asynchronen Testtakte erlauben konfigurationsabhängig eine sichere Querschlusserkennung an den Eingängen der Sicherheitsmodule.

Anschlusstechnik

Die Sicherheitsmodule sind wahlweise mit Schraubanschlüssen oder mit Zugfederanschlüssen erhältlich. Alle Anschlussklemmen sind steckbar. Die einzelnen Klemmenblöcke sind mechanisch kodiert, um ein Vertauschen oder verdrehtes Aufstecken zu verhindern.

Anschlussvarianten

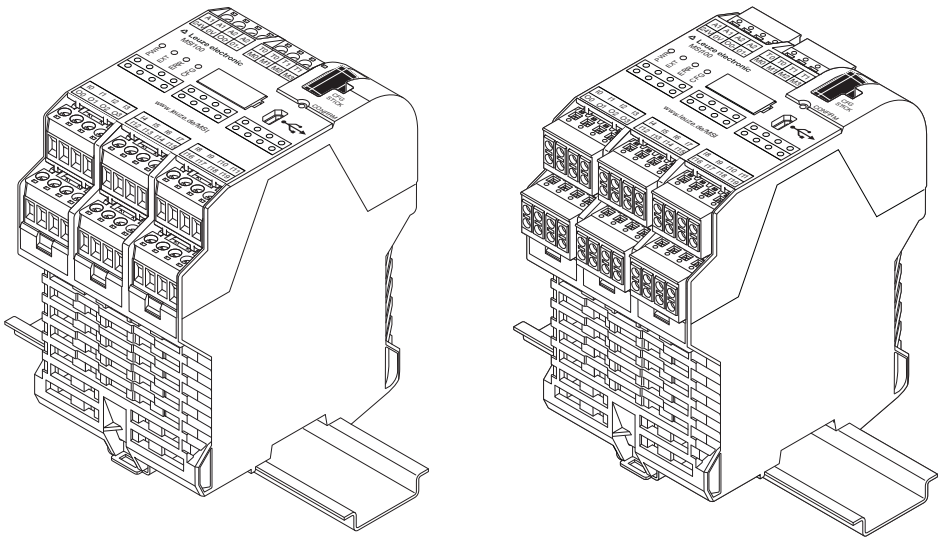


Bild 3-1 Schraubklemmen (links) und Zugfederklemmen (rechts)

Blockschaltbilder

MSI 100:

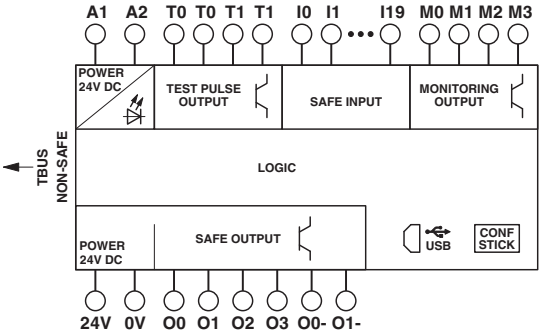


Bild 3-2 Blockschaltbild MSI 100

MSI 200:

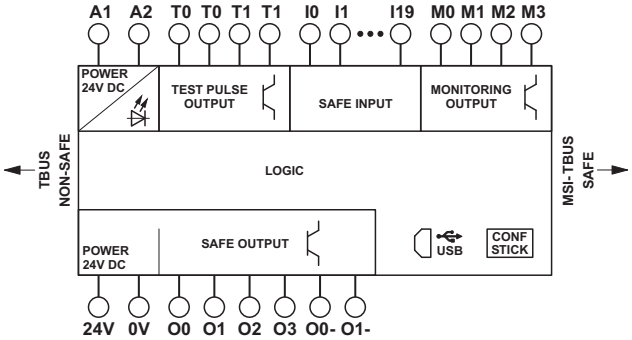


Bild 3-3 Blockschaltbild MSI 200

Konfiguration

Die Konfiguration der Sicherheitsmodule erstellen Sie mit der Konfigurations-Software MSIsafesoft. Abschließend laden Sie die Konfiguration via USB-Schnittstelle in das Sicherheitsmodul.

WARNUNG: Nicht sicherer Betrieb

Die USB-Schnittstelle ist nicht ESD-geschützt. Bei bestehender USB-Verbindung befindet sich das Sicherheitsmodul im nicht sicheren Betrieb. Die Sicherheitsfunktion kann nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden.

- Verwenden Sie die USB-Verbindung nur für die Inbetriebnahme.
- Trennen Sie die USB-Verbindung für den Regelbetrieb.

Unterschied in MSIsafesoft

Für das Sicherheitsmodul MSI 100 stehen in der Konfigurations-Software MSIsafesoft 16 externe Signale zur Verfügung.

Für das Sicherheitsmodul MSI 200 stehen 64 externe Signale zur Verfügung. Außerdem ist die Nutzung von Diagnoseadressen für die Bausteindiagnose möglich.

Weitere Informationen zur Konfigurations-Software MSIsafesoft entnehmen Sie Kapitel „Konfigurations-Software MSIsafesoft“ auf Seite 75 oder der Hilfe der Software.

3.1.1 Anschluss von Erweiterungsgeräten

Lesen Sie auch „Kommunikation via Tragschienen-Busverbinder“ auf Seite 16.

Anschluss von nicht sicheren Erweiterungsgeräten (Gateways):

Nicht sichere Erweiterung: MSI 100/200

An beide Sicherheitsmodule können Sie maximal ein Gateway zur Übertragung von Diagnosedaten anschließen. Installieren Sie das Gateway links neben dem Sicherheitsmodul.

Informationen zur Diagnose über Gateways entnehmen Sie dem jeweiligen Anwenderhandbuch des Gateways.
Siehe www.leuze.com.

Geeignete Gateways für den Einsatz mit dem MSI 100/200-System finden Sie im Zubehör-Kapitel „Gateways“ auf Seite 118.

Anschluss von sicheren Erweiterungsmodulen:

Sichere Erweiterung: Nur MSI 200

Ausschließlich das Sicherheitsmodul MSI 200 ist mittels der sicheren Erweiterungsmodule des MSI 100/200-Systems erweiterbar. Installieren Sie maximal zehn sichere Erweiterungsmodule rechts neben dem Sicherheitsmodul MSI 200.

Weitere Informationen zu den sicheren Erweiterungsmodulen finden Sie in den Kapiteln „Sicheres Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO“ auf Seite 36 und „Sicheres Erweiterungsmodul MSI-EM200-4RO“ auf Seite 42.

3.2 Betriebsarten (Status) der Sicherheitsmodule

Das folgende Diagramm veranschaulicht die möglichen Betriebsarten (Status) der Sicherheitsmodule MSI 100 und MSI 200 sowie die möglichen Statusübergänge. Der Modulstatus wird bei bestehender USB-Verbindung zum PC ganz rechts in der Statuszeile der Konfigurations-Software MSIsafesoft angezeigt.

WARNUNG: Nicht sicherer Betrieb

Die USB-Schnittstelle ist nicht ESD-geschützt. Bei bestehender USB-Verbindung befindet sich das Sicherheitsmodul im nicht sicheren Betrieb. Die Sicherheitsfunktion kann nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden.

- Verwenden Sie die USB-Verbindung nur für die Inbetriebnahme.
- Trennen Sie die USB-Verbindung für den Regelbetrieb.

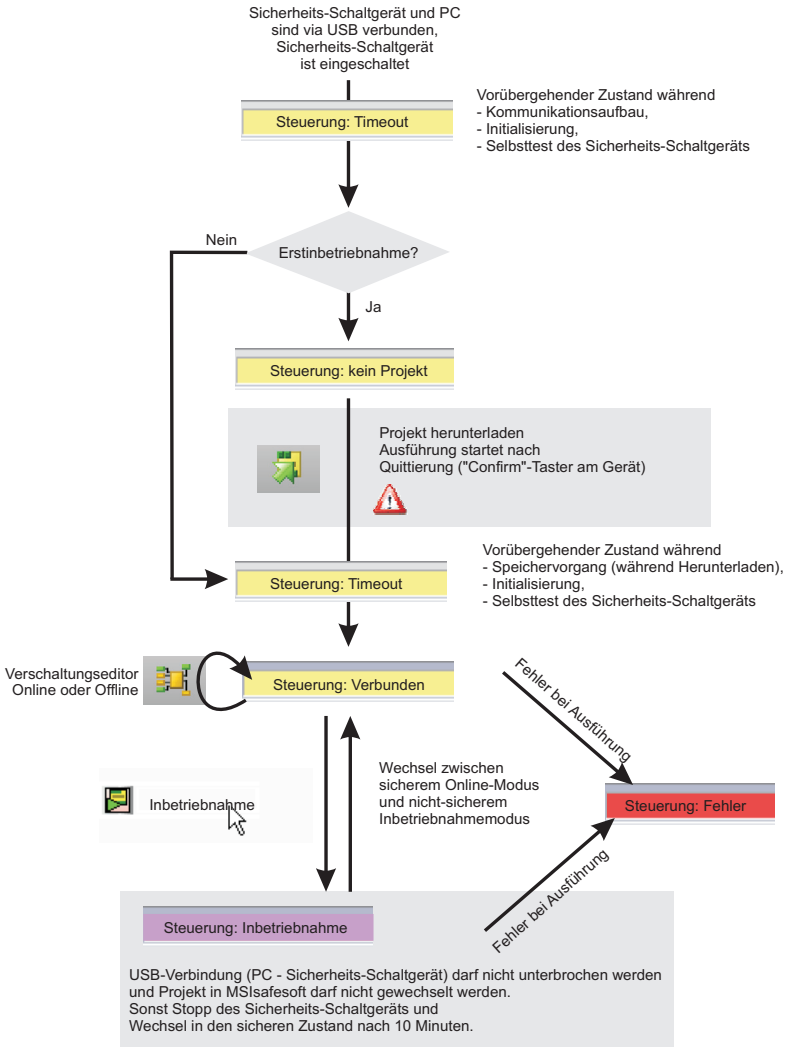


Bild 3-4 Mögliche Betriebsarten (Status) MSI 100/200

3.3 Bedien- und Anzeigeelemente

Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Sicherheitsmodule MSI 100 und MSI 200 befinden sich auf der Frontseite der Geräte.

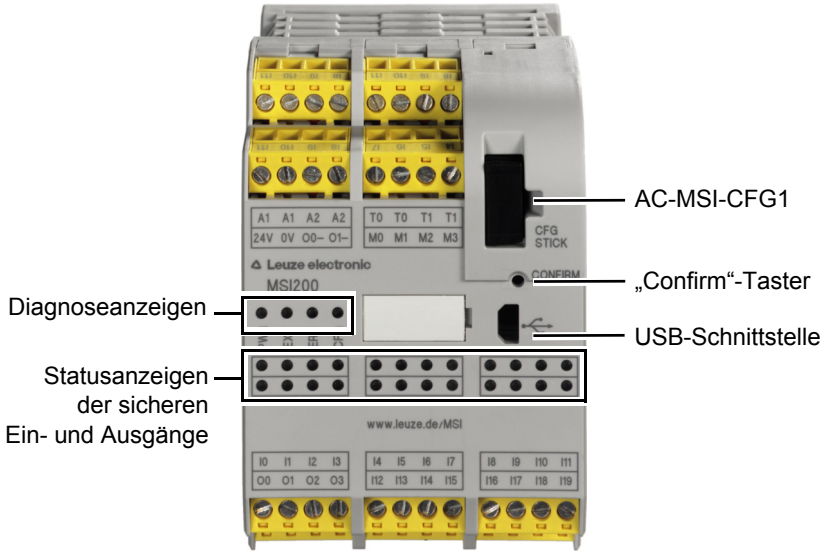


Bild 3-5 Bedien- und Anzeigeelemente MSI 100/200

3.3.1 Diagnose- und Statusanzeigen

Diagnoseanzeigen

Die vier Diagnoseanzeigen auf der Frontseite zeigen den Betriebsstatus der Sicherheitsmodule an. Folgende LEDs sind von links nach rechts auf den Geräten vorhanden.

Tabelle 3-1 LED-Diagnoseanzeigen MSI 100/200

LED	Farbe	Beschreibung
PWR	grün	Anzeige für Spannungsversorgung des Sicherheitsmoduls
DATA	grün	**Nur MSI 200:** Anzeige für Kommunikation mit sicheren Erweiterungsmodulen über den MSI-TBUS. Die LED leuchtet nur, wenn ein MSI-TBUS-Teilnehmer angeschlossen ist.
ERR	rot	Fehleranzeige / Anzeige für sicherheitskritische Systemfehler
CONF	grün	Anzeige für Konfigurationsstatus und Kommunikation via USB-Schnittstelle / AC-MSI-CFG1

Statusanzeigen

Der Zustand an jedem der 20 sicheren digitalen Eingänge und vier sicheren digitalen Ausgänge wird durch jeweils eine LED auf der Frontseite des Geräts angezeigt. Die Anzeige entspricht dem tatsächlich anliegenden Signal an den Klemmen (nicht dem Prozessabbild).

Eine detaillierte Aufstellung der möglichen Anzeigekombinationen für Diagnose- und Statusanzeigen und deren Bedeutung finden Sie in Kapitel „Diagnose“ auf Seite 89.

3.3.2 Confirm-Taster

Bestätigen der neuen Konfiguration

Der „Confirm“-Taster befindet sich auf der rechten Frontseite der Sicherheitsmodule, oberhalb der USB-Schnittstelle. Durch kurzes Drücken dieses Tasters mit Hilfe eines Stiftes bestätigen Sie eine via USB-Schnittstelle neu eingespielte Konfiguration. Damit wird diese vom Sicherheitsmodul akzeptiert.

Lesen Sie hierzu das Kapitel „Konfiguration aus der Konfigurations-Software MSIsafesoft herunterladen“ auf Seite 80.

Zurücksetzen von Fehlern

Mit dem „Confirm“-Taster setzen Sie angezeigte Fehler zurück. Abhängig von der Fehlerart ist ein kurzes (3 s) oder langes (min. 15 s) Drücken des „Confirm“-Taster notwendig.

Neustart

Drücken Sie den „Confirm“-Taster am Gerät für die Dauer von mindestens 15 Sekunden, um einen Neustart des Geräts zu initiieren. Im Rahmen des Warmstarts werden zunächst alle Ausgänge in den sicheren Zustand gesteuert. Anstehende Fehlermeldungen werden nun rückgesetzt, sofern die Fehlerursache nicht mehr besteht. Anschließend durchläuft das Gerät die Initialisierungsphase.

AC-MSI-CFG1 tauschen

Wenn Sie eine neue Konfiguration durch Austauschen des AC-MSI-CFG1s aufspielen, drücken und halten Sie den „Confirm“-Taster während des Abziehens und Einsetzens des AC-MSI-CFG1s entsprechend der vorgegebenen Vorgehensweise.

Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie dem Kapitel „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1“ auf Seite 84.

3.3.3 USB-Schnittstelle

WARNUNG: Nicht sicherer Betrieb

Die USB-Schnittstelle ist nicht ESD-geschützt. Bei bestehender USB-Verbindung befindet sich das Sicherheitsmodul im nicht sicheren Betrieb. Die Sicherheitsfunktion kann nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden.

- Verwenden Sie die USB-Verbindung nur für die Inbetriebnahme.
- Trennen Sie die USB-Verbindung für den Regelbetrieb.

ACHTUNG: Elektrostatische Entladung

Die Sicherheitsmodule enthalten Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit der USB-Schnittstelle die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und IEC 61340-5-1.

Über die USB-Schnittstelle (Standard USB 2.0) wird die Kommunikation zwischen dem Sicherheitsmodul und der Konfigurations-Software MSIsafesoft abgewickelt. Die Kommunikation beinhaltet folgende Vorgänge:

– Herunterladen der Konfigurationsdaten (d. h. des MSIsafesoft-Projekts)
– Optional: Heraufladen der Konfiguration, um diese in MSIsafesoft als Projekt zu öffnen und bei Bedarf zu bearbeiten
– Auslesen von Werten aus dem Sicherheitsmodul während des Betriebs und die „Live“-Anzeige im Verschaltungseditor von MSIsafesoft (Online-Modus)
– Zwangssetzen (Forcen) von Signalen auf dem laufenden Sicherheitsmodul zu Inbetriebnahmezwecken (nicht sicherer Inbetriebnahmemodus)

Installieren Sie **vor** dem Anschließen des Sicherheitsmoduls an den Konfigurations-PC die Konfigurations-Software MSIsafesoft mit den zugehörigen USB-Treibern für das Modul.

Installation der USB-Treiber:

Bei erstmaligem Anschluss eines MSI 100/200-Sicherheitsmoduls an den Konfigurations-PC erscheint der „Assistent für das Suchen neuer Hardware“. Zur Installation der Treiber gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Auf die Abfrage „Soll eine Verbindung mit Windows Update hergestellt werden,...“ wählen Sie den Punkt „Nein, diesmal nicht“.
2. Folgen Sie nun der USB-Treiber-Installation für MSI 100/200: bestätigen Sie mit „Weiter“.
   a) Auf die Abfrage „Möchten Sie diese Gerätesoftware installieren?“ vertrauen Sie dem Software-Hersteller, indem Sie die Schaltfläche „Installieren“ wählen.
3. Im Fenster „Fertigstellen des Assistenten“ schließen Sie den Vorgang ab, indem Sie mit der Schaltfläche „Fertig stellen“ bestätigen.

Sind die USB-Treiber bereits installiert, erkennt der entsprechend konfigurierte PC das Sicherheitsmodul automatisch, nach dem Anschließen des USB-Verbindungskabels.

Wenn die Konfigurations-Software MSIsafesoft bereits gestartet ist, erkennt die Software den Status des Sicherheitsmoduls und zeigt diesen unten rechts in der Statuszeile an.

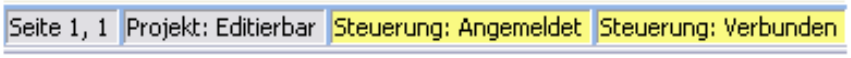


Bild 3-6 Statuszeile der sicheren Konfigurations-Software MSIsafesoft (Sicherheitsmodul enthält bereits ein Konfigurationsprojekt)

3.3.4 AC-MSI-CFG1

Die Sicherheitsmodule sind mit einem steckbaren Speicherbaustein AC-MSI-CFG1 ausgerüstet.

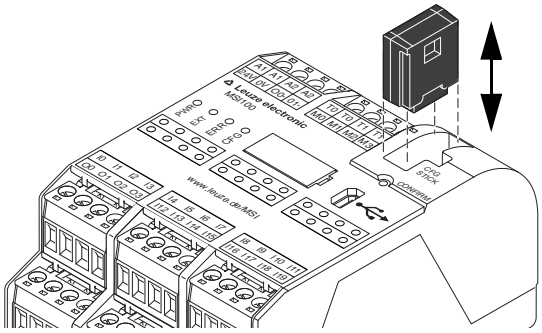


Bild 3-7 AC-MSI-CFG1 mit MSI 100/200-Sicherheitsmodul

Nach dem Herunterladen der Konfiguration von MSIsafesoft in das Sicherheitsmodul ist die Konfiguration im Speicherbaustein AC-MSI-CFG1 abgelegt.

Der AC-MSI-CFG1 **muss** sowohl während des normalen Betriebs als auch zum Herunterladen der Konfigurationsdaten von MSIsafesoft über die USB-Schnittstelle im Sicherheitsmodul eingesteckt sein.

Alternativ zum Herunterladen der Konfiguration über die USB-Schnittstelle können Sie diese auch mit Hilfe des AC-MSI-CFG1 auf das Sicherheitsmodul aufspielen.
Siehe „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1“ auf Seite 84.

Verhalten ohne AC-MSI-CFG1

Wenn kein AC-MSI-CFG1 im Sicherheitsmodul eingesteckt ist oder wenn dieser abgezogen wird, verhält sich das Sicherheitsmodul folgendermaßen.

Tabelle 3-2 Modulverhalten bei fehlendem AC-MSI-CFG1

Status AC-MSI-CFG1	Modulverhalten
Stick ist nicht eingesteckt während des Herunterladens der Konfigurationsdaten.	Konfiguration lässt sich nicht aufspielen. MSIsafesoft gibt eine Fehlermeldung aus.
Stick ist nicht eingesteckt beim Starten des Sicherheitsmoduls.	Alle Ausgänge bleiben abgeschaltet. Sicherheitsmodul gibt einen Fehlerzustand aus. Sicherheitsmodul führt keine Funktionalität aus
Stick wird abgezogen während des laufenden Betriebs.	Sicherheitsmodul schaltet alle Ausgänge ab und gibt einen Fehlerzustand aus. Sicherheitsmodul führt keine Funktionalität mehr aus.
Stick wird zum Aufspielen der Konfiguration entsprechend der Vorgaben abgezogen und eingesteckt. Siehe „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1“ auf Seite 84	Sicherheitsmodul schaltet alle Ausgänge ab und führt solange keine Funktionalität aus, bis der Stick wieder korrekt eingesteckt ist. Sicherheitsmodul gibt **keinen Fehlerzustand** aus

3.4 Signalanschlüsse

Der Anschluss aller Ein- und Ausgänge, mit Ausnahme der USB-Schnittstelle, erfolgt über steckbare und kodierte Anschlussklemmen.

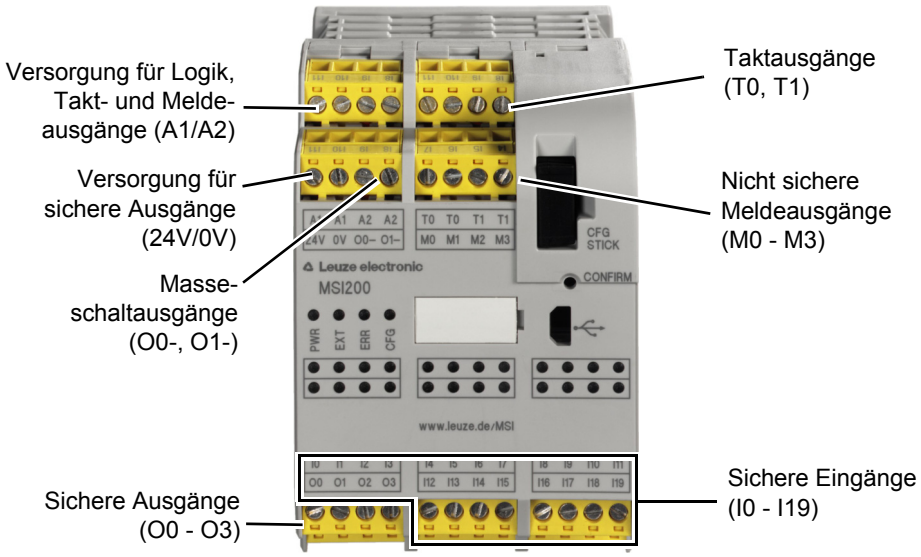


Bild 3-8 Signalanschlüsse MSI 100/200

3.4.1 Sichere Eingänge

I0 bis I19

Die 20 sicheren digitale Eingänge I0 bis I19 dienen zum direkten Anschluss von sicheren Befehlsgeräten oder Sicherheitssensoren.

Die Verknüpfung der sicheren Eingänge mit der Sicherheitslogik erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Verknüpfung der sicheren Eingänge im Verschaltungseditor entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Dort erhalten Sie auch Hilfestellung zu den Themen Signalredundanz durch Doppelsignale, zweikanalige Sensoren und Querschlusserkennung.

3.4.2 Sichere Ausgänge

O0 bis O3

Die sicherheitsgerichteten Ausgänge O0 bis O3 sind als digitale Halbleiterausgänge ausgeführt.

ACHTUNG: Moduldefekt

Induktive Lasten können die Ausgänge zerstören.

- Nehmen Sie eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung vor.
- Führen Sie die Schutzbeschaltung parallel zur Last aus, nicht parallel zum Schaltkontakt.
- Verhindern Sie Rückspeisungen auf die Ausgänge.

Die Ausgänge werden in Abhängigkeit der konfigurierten Sicherheitslogik gesteuert.

Die Verknüpfung der sicheren Ausgänge mit der Sicherheitslogik erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Verknüpfung der sicheren Ausgänge im Verschaltungseditor entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Querschlusssicherheit erhöhen (optional)

Zur Erhöhung der Abschalt- und Querschlusssicherheit verwenden Sie die Ausgänge O0 und O1 in Verbindung mit den Masseschaltausgängen O0- und O1-.
Siehe Kapitel „Masseschaltausgänge“ auf Seite 34.

Testimpulse

Die sicheren Ausgangssignale sind mit einem Testimpuls getaktet.

Reduzierte Verfügbarkeit durch Testimpulse

Testimpulse können die Verfügbarkeit der Maschine oder Anlage reduzieren.

- Stellen Sie sicher, dass die angeschlossene Last nicht auf die Testimpulse reagiert.
- Verwenden Sie ggf. eine entsprechende Filterklemme.

Testverhalten am Masseschaltausgang

Der erste dynamische Test am masseschaltenden Ausgang erfolgt bis zu 60 s nach dem Systemneustart. Daher werden nicht alle Fehler in der Peripherie oder in der internen Elektronik der Ausgänge im Einschaltaugenblick erkannt.

Wenn die Einschaltdauer der masseschaltenden Ausgänge < 60 s ist, erfolgt der Test nach einer kumulierten Einschaltdauer von 60 s.

3.4.3 Meldeausgänge

M0 bis M3

Die nicht sicherheitsrelevanten Meldeausgänge M0 bis M3 sind als digitale Halbleiterausgänge ausgeführt.

ACHTUNG: Moduldefekt

Die Meldeausgänge können durch eine nicht korrekte Beschaltung zerstört werden.

- Schalten Sie die Meldeausgänge nicht parallel.
- Verhindern Sie Rückspeisungen auf Meldeausgänge.

Über die Meldeausgänge steuern Sie beispielsweise eine nicht sichere SPS oder Signaleinheiten an.

Achten Sie darauf, dass das GND-Potenzial des Signalempfängers mit dem GND-Potenzial des Sicherheitsmoduls übereinstimmt.

Die Verknüpfung der Meldeausgänge erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Verknüpfung der Meldeausgänge im Verschaltungseditor entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

3.4.4 Taktausgänge

T0 und T1

Die an den Ausgängen T0 und T1 ausgegebenen Testtakte dienen zur Querschlusserkennung an den Eingängen. Jeder Ausgang ist doppelt vorhanden. Die ausgegebenen Testtakte T0 und T1 sind phasenverschoben.

Es besteht eine feste Zuordnung der Taktausgänge zu den Eingängen. Bei einer Verletzung dieser Zuordnung, erkennt das Sicherheitsmodul einen Querschluss.

Eine Querschlusserkennung kann sowohl zwischen T0 und T1, als auch einem Testtakt und 24 V erfolgen.

Zwischen Eingängen mit gleichem Testtakt erfolgt keine Querschlusserkennung.

Querschlusserkennung in MSIsafesoft

Um eine Querschlusserkennung zu realisieren, konfigurieren Sie die beteiligten sicheren Eingänge mit Hilfe des Parametrierungseditors in MSIsafesoft entsprechend.

Die Konfigurations-Software MSIsafesoft gibt die zu verwendenden Taktsignale wie folgt vor:

– Für die „geraden“ Eingänge (I0, I2, I4 ... I18) wird die Querschlusserkennung mit dem Testtakt an T0 realisiert.
– Für die „ungeraden“ Eingänge (I1, I3, I5 ... I19) wird die Querschlusserkennung mit dem Testtakt an T1 realisiert.

Um die Querschlusserkennung für zweikanalige Sensoren zu nutzen, müssen somit immer „gerade“ Eingänge mit „ungeraden“ Eingängen kombiniert werden.

Weitere Informationen zur Konfiguration einer Querschlusserkennung über die Taktausgänge entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

3.4.5 Masseschaltausgänge

O0- und O1-

Die Masseschaltausgänge O0- und O1- erhöhen die Abschaltsicherheit und die Querschlusssicherheit des Sicherheitssystems. Über diese Ausgänge schalten Sie beispielsweise ein an das Sicherheitsmodul angeschlossenes Schütz sowohl über den sicheren 24-V-Ausgang, als auch über Masse ab.

Die Masseschaltausgänge sind den sicheren Ausgängen wie folgt zugeordnet und können nur in der jeweiligen Verbindung verwendet werden:

– Masseschaltausgang O0- zu Ausgang O0
– Masseschaltausgang O1- zu Ausgang O1

Um die Masseschaltausgänge verwenden zu können, nehmen Sie in der Konfigurations-Software MSIsafesoft die entsprechende Parametrierung für die Ausgänge O0 und O1 vor.

Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Hilfe im Thema „Ein-/Ausgänge des Sicherheitsmoduls parametrieren“.

3.4.6 Versorgungsanschlüsse

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen und der nicht korrekte Anschluss der Spannungsversorgung können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Speisen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlüssen A1/A2 und 24V/0 V am Basisgerät eines MSI 100/200-Systems ausschließlich über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Speisen Sie die Versorgungsspannung für alle weiteren am System beteiligten Geräte ebenfalls über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion durch Störeinflüsse

EMV-Störeinflüsse können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Verbinden Sie den ausgangsseitigen GND-Anschluss des Netzteils mit der Funktionserde (FE) des Systems.

Schließen Sie beide Versorgungsanschlüsse (A1/A2 und 24V/0V) an für eine bestimmungsgemäße Funktion des Sicherheitsmoduls.

24V/0V

Über den Versorgungsanschluss 24V/0V werden die sicheren Ausgänge des Sicherheitsmoduls sowie die Masseschaltausgänge mit Spannung versorgt.

A1/A2

Über den Versorgungsanschluss A1/A2 wird die Logik des Sicherheitsmoduls sowie die Takt- und Meldeausgänge mit Spannung versorgt.

Doppelte Klemmkontakte A1/A1 bzw. A2/A2

Die doppelten Klemmkontakten A1/A1 bzw. A2/A2 werden durchgeschleift und können zur Versorgung weiterer Module oder Sensoren verwendet werden.

ACHTUNG: Moduldefekt

Das Modul kann durch eine zu hohe Strombelastung dauerhaft zerstört werden.

- Beachten Sie den maximal zulässigen Dauerstrom für an die Klemmen A1 und A2 angeschlossene Geräte

Grenzdauerstrom für durchgeschleifte Strompfade A1/A1 und A2/A2: siehe „Grenzdauerstrom“ auf Seite 101.

An den doppelten Klemmenkontakten können 2- und 3-Leiter-Sensoren und -Befehlsgeräte direkt vom Sicherheitsmodul versorgt werden (U_N = 24 V DC).

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion durch Spannungsverschleppung

Achten Sie bei 3-Leiter-Sensoren darauf, dass das GND-Potenzial des Sensors/Befehlsgerätes mit dem GND-Potenzial des Sicherheitsmoduls übereinstimmt.

4 Sicheres Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO

4.1 Produktbeschreibung

Beachten Sie die technischen Daten des sicheren Erweiterungsmoduls.
Siehe „Technische Daten MSI-EM200-8I4IO“ auf Seite 107.

Erweiterungsmodul für MSI 200

Das sichere Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO stellt dem Sicherheitsmodul MSI 200 zusätzliche konfigurierbare Ein- und Ausgänge zur Verfügung. Je nach Konfiguration dienen die Ein- und Ausgänge zum Anschluss sicherer Befehlsgeräte und Sensoren oder Aktoren.

Sichere digitale Ein-/Ausgänge

Das Erweiterungsmodul besitzt acht sichere digitale Eingänge.

Weitere vier Signale konfigurieren Sie entweder als sichere digitale Eingänge oder Ausgänge. Die Umschaltung der Signalrichtung (Eingang oder Ausgang) ist nur blockweise, d. h. für alle vier Signale gemeinsam möglich.

Die Ansteuerung der Ausgänge erfolgt in Abhängigkeit von der Sicherheitslogik, die im Sicherheitsmodul MSI 200 ausgeführt wird.

Digitale Takt-/Meldeausgänge (konfigurierbar)

Das Erweiterungsmodul besitzt zwei digitale Takt-/Meldeausgänge, die konfigurierbar sind.

Wenn Sie die Ausgänge als Taktausgänge konfigurieren, ermöglichen diese eine Querschlusserkennung an den Eingängen des sicheren Erweiterungsmoduls.

Wenn Sie die Ausgänge als Meldeausgänge konfigurieren, steuern Sie damit beispielsweise eine nicht sichere SPS oder Signaleinheiten an. Die Meldeausgänge sind nicht sicherheitsgerichtet.

Anschlusstechnik

Das Erweiterungsmodul ist wahlweise mit Schraubanschlüssen oder mit Zugfederanschlüssen erhältlich. Alle Anschlussklemmen sind steckbar. Die einzelnen Klemmenblöcke sind mechanisch kodiert, um ein Vertauschen oder verdrehtes Aufstecken zu verhindern.

Anschlussvarianten

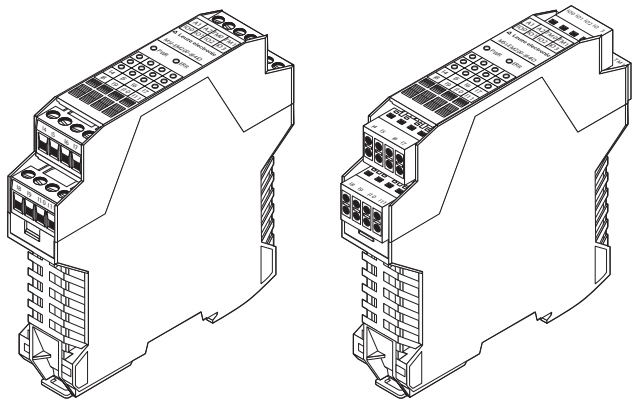


Bild 4-1 Schraubklemmen (links) und Zugfederklemmen (rechts)

Blockschaltbild

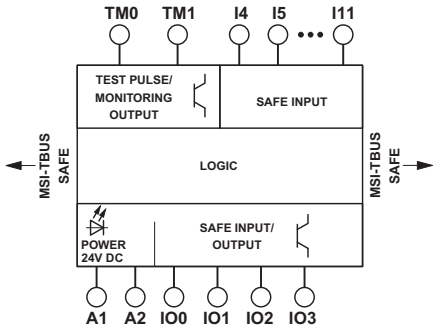


Bild 4-2 Blockschaltbild MSI-EM200-8I4IO

4.2 Diagnose- und Statusanzeigen

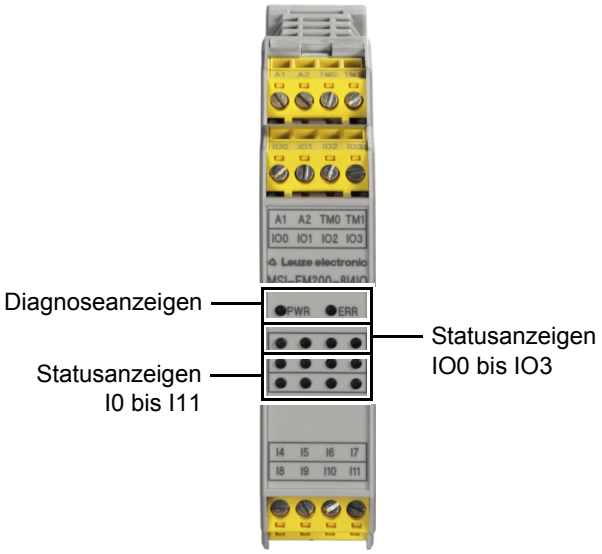


Bild 4-3 Diagnose- und Statusanzeigen MSI-EM200-8I4IO

Diagnoseanzeigen

Die beiden Diagnoseanzeigen auf der Frontseite zeigen den Betriebsstatus des Erweiterungsmoduls an.

Tabelle 4-1 LED-Diagnoseanzeigen MSI-EM200-8I4IO

LED	Farbe	Beschreibung
PWR	grün	Anzeige für Spannungsversorgung des Erweiterungsmoduls
ERR	rot	Fehleranzeige

Statusanzeigen

Der Zustand an jedem der acht sicheren Eingänge und der vier konfigurierbaren sicheren Ein-/Ausgänge wird durch jeweils eine LED auf der Frontseite des Geräts angezeigt.

Eine detaillierte Aufstellung der möglichen Anzeigekombinationen für Diagnose- und Statusanzeigen und deren Bedeutung finden Sie in Kapitel „Diagnose“ auf Seite 89.

4.3 Signalanschlüsse

Der Anschluss aller Ein- und Ausgänge erfolgt über steckbare und kodierte Anschlussklemmen.

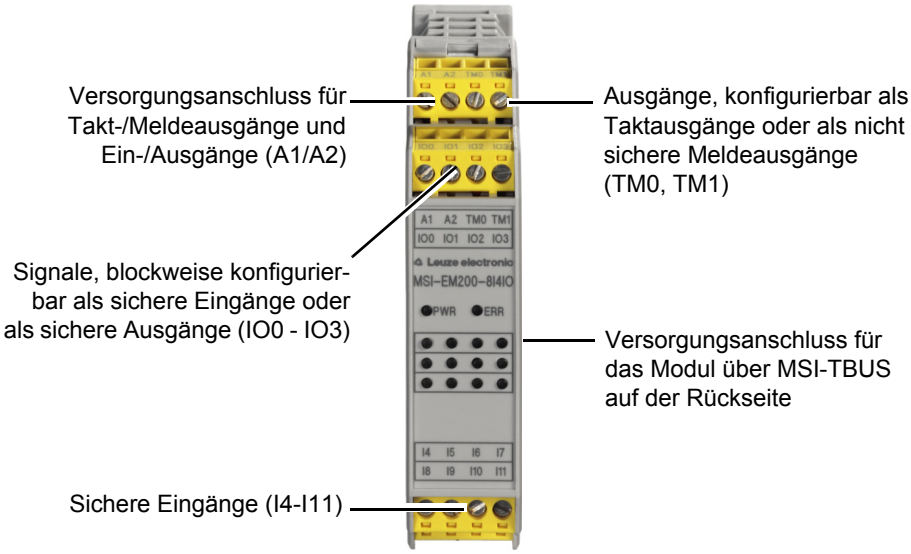


Bild 4-4 Signalanschlüsse MSI-EM200-8I4IO

4.3.1 Sichere Eingänge

Die sicheren digitalen Eingänge dienen zum direkten Anschluss von sicheren Befehlsgeräten oder Sicherheitssensoren.

I4 bis I11
IO0 bis IO3 als Eingänge

Das sichere Erweiterungsmodul besitzt acht feste sichere digitale Eingänge I4 bis I11. Weitere vier sichere digitale Eingänge IO0 bis IO3 ergeben sich bei entsprechender Parametrierung und Konfiguration.

Die Parametrierung und Konfiguration der Ein-/Ausgänge erfolgt mit Hilfe des Parametrierungseditors der Konfigurations-Software MSIsafesoft. Die Verknüpfung der sicheren Eingänge mit der Sicherheitslogik erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software.

Die Auswahl der Signalrichtung (Eingang oder Ausgang) für IO0 bis IO3 ist nur blockweise, d. h. für alle vier Signale gemeinsam möglich.

Bedingungen für IO0 bis IO3 als Eingänge:

Wenn Sie die konfigurierbaren Ein-/Ausgänge IO0 bis IO3 als Eingänge verwenden, ist das Realisieren einer Querschlusserkennung durch das Erweiterungsmoduls zwingend erforderlich. Speisen Sie dazu die betreffenden Eingänge über die Taktausgänge TM0 bzw. TM1 des Erweiterungsmoduls.
Siehe auch Kapitel „Takt-/Meldeausgänge“ auf Seite 39.

Weitere Informationen zur Parametrierung und Verknüpfung der sicheren Eingänge entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Dort erhalten Sie auch Hilfestellung zu den für die sicheren Eingänge relevanten Themen Signalredundanz durch Doppelsignale, zweikanalige Sensoren und Querschlusserkennung.

4.3.2 Sichere Ausgänge

IO0 bis IO3 als Ausgänge

Die Signale IO0 bis IO3 sind als sicherheitsgerichtete Ausgänge konfigurierbar und als digitale Halbleiterausgänge ausgeführt.

ACHTUNG: Moduldefekt

Induktive Lasten können die Ausgänge zerstören.

- Nehmen Sie eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung vor.
- Führen Sie die Schutzbeschaltung parallel zur Last aus, nicht parallel zum Schaltkontakt.
- Verhindern Sie Rückspeisungen auf die Ausgänge.

Die Ansteuerung der Ausgänge erfolgt in Abhängigkeit von der Sicherheitslogik, die im Sicherheitsmodul MSI 200 ausgeführt wird.

Die Verknüpfung der sicheren Ausgänge mit der Sicherheitslogik erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Parametrierung und Verknüpfung der sicheren Ausgänge entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Testimpulse

Die sicheren Ausgangssignale sind mit einem Testimpuls getaktet.

Reduzierte Verfügbarkeit durch Testimpulse

Testimpulse können die Verfügbarkeit der Maschine oder Anlage reduzieren.

- Stellen Sie sicher, dass die angeschlossene Last nicht auf die Testimpulse reagiert.
- Verwenden Sie ggf. eine entsprechende Filterklemme.

4.3.3 Takt-/Meldeausgänge

TM0 und TM1

Die Ausgänge TM0 und TM1 des Erweiterungsmoduls konfigurieren Sie entweder als nicht sicherheitsgerichtete digitale Meldeausgänge oder als sichere Taktausgänge.

Die Parametrierung und Konfiguration der Ausgänge erfolgt mit Hilfe des Parametrierungseditors der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Parametrierung und Verknüpfung der Takt-/Meldeausgänge im Parametrierungseditor entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

TM0 und TM1 als Meldeausgänge

Wenn Sie die Ausgänge TM0 und TM1 als Meldeausgänge konfigurieren, steuern Sie damit beispielsweise eine nicht sichere SPS oder Signaleinheiten an.

Achten Sie darauf, dass das GND-Potenzial des Signalempfängers mit dem GND-Potenzial des Sicherheitsmoduls übereinstimmt.

Die nicht sicherheitsrelevanten Meldeausgänge sind als digitale Halbleiterausgänge ausgeführt.

ACHTUNG: Moduldefekt

Die Meldeausgänge können durch eine nicht korrekte Beschaltung zerstört werden.

- Schalten Sie die Meldeausgänge nicht parallel.
- Verhindern Sie Rückspeisungen auf Meldeausgänge.

Konfigurieren Sie die beiden Ausgänge TM0 und TM1 als Meldeausgänge, indem Sie im Parametrierungseditor in MSIsafesoft folgende Einstellungen vornehmen. Die Konfiguration der Meldeausgänge kann nur gemeinsam erfolgen.

- Setzen Sie für TM0 bis TM1 den Parameter „Konfiguration“ auf den Wert „Meldeausgang - M0 bis M1“.

Die Verknüpfung der Meldeausgänge erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Verknüpfung der Meldeausgänge im Verschaltungseditor entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

TM0 und TM1 als Taktausgänge

Wenn Sie die Ausgänge TM0 und TM1 als Taktausgänge konfigurieren, ermöglichen diese eine Querschlusserkennung an den Eingängen des sicheren Erweiterungsmoduls.
Siehe Kapitel „Fehlererkennung“ auf Seite 21.

Wenn Sie die konfigurierbaren Ein-/Ausgänge IO0 bis IO3 als Eingänge verwenden, ist das Realisieren einer Querschlusserkennung durch das Erweiterungsmoduls zwingend erforderlich, d. h. die betreffenden Eingänge müssen über die Taktausgänge TM0 bzw. TM1 des Erweiterungsmoduls gespeist werden.
Siehe Kapitel „Sichere Eingänge“ auf Seite 38.

Wenn Sie die konfigurierbaren Ein-/Ausgänge IO0 bis IO3 als Ausgänge verwenden, führt die Konfiguration von TM0 und TM1 als Taktausgänge zu einem Fehler.

Konfigurieren Sie die beiden Ausgänge TM0 oder TM1 als Taktausgänge, indem Sie im sicheren Parametrierungseditor folgende Einstellungen vornehmen. Die Konfiguration der Taktausgänge kann nur gemeinsam erfolgen.

- Setzen Sie für IO0 bis IO3 den Parameter „Signalkonfiguration“ auf den Wert „Konfiguriert als sichere Eingänge mit Testtakt“
- Setzen Sie für TM0 bis TM1 den Parameter „Konfiguration“ auf den Wert „Takt T0 bis T1“

Die bei entsprechender Konfiguration an den Ausgängen TM0 und TM1 ausgegebenen Testtakte dienen zur Querschlusserkennnung an den Eingängen des Erweiterungsmoduls. Die ausgegebenen Testtakte T0 und T1 sind zueinander phasenverschoben.

Um eine Querschlusserkennung realisieren zu können, müssen Sie die beteiligten sicheren Eingänge mit Hilfe des Parametrierungseditors in MSIsafesoft entsprechend konfigurieren.

Die Konfigurations-Software MSIsafesoft gibt die zu verwendenden Taktsignale wie folgt vor:

– Für die „geraden“ Eingänge (IO0 und IO2 sowie I4 ... I10) wird die Querschlusserkennung mit dem Testtakt an TM0 realisiert.
– Für die „ungeraden“ Eingänge (IO1 und IO3 sowie I5 ... I11) wird die Querschlusserkennung mit dem Testtakt an TM1 realisiert.

4.3.4 Versorgungsanschlüsse

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen und der nicht korrekte Anschluss der Spannungsversorgung können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Speisen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlüssen A1/A2 und 24V/0 V am Basisgerät eines MSI 100/200-Systems ausschließlich über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Speisen Sie die Versorgungsspannung für alle weiteren am System beteiligten Geräte ebenfalls über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion durch Störeinflüsse

EMV-Störeinflüsse können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Verbinden Sie den ausgangsseitigen GND-Anschluss des Netzteils mit der Funktionserde (FE) des Systems.

Schließen Sie beide Versorgungsanschlüsse (A1/A2 und MSI-TBUS) an für eine bestimmungsgemäße Funktion des sicheren Erweiterungsmoduls.

Gelber MSI-TBUS

Die Logik des sicheren Erweiterungsmoduls MSI-EM200-8I4IO wird über den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS mit Spannung versorgt.

ACHTUNG: Moduldefekt

Der Einsatz eines falschen Tragschienen-Busverbinders oder eines Abschlusssteckers kann zum Moduldefekt führen.

- Verwenden Sie ausschließlich den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS.
- Verwenden Sie **niemals** den grünen Tragschienen-Busverbinder TBUS.

A1/A2

Über den Versorgungsanschluss A1/A2 werden die parametrierbaren Ein-/Ausgänge sowie die parametrierbaren Takt-/Meldeausgänge mit Spannung versorgt.

5 Sicheres Erweiterungsmodul MSI-EM200-4RO

5.1 Produktbeschreibung

Beachten Sie die technischen Daten des sicheren Erweiterungsmoduls, siehe „Technische Daten MSI-EM200-4RO“ auf Seite 112.

Erweiterungsmodul für MSI 200

Das sichere Erweiterungsmodul MSI-EM200-4RO stellt dem Sicherheitsmodul MSI 200 zusätzliche Relaisausgänge zur Verfügung, an die Sie Aktoren anschließen können.

Sichere Relaisausgänge

Das Erweiterungsmodul besitzt vier sichere Relaisausgänge. Die Ansteuerung der Relaisausgänge erfolgt in Abhängigkeit von der Sicherheitslogik, die im Sicherheitsmodul MSI 200 ausgeführt wird.

Digitale Meldeausgänge

Das Erweiterungsmodul besitzt vier nicht sicherheitsgerichtete digitale Meldeausgänge. Über die Meldeausgänge steuern Sie beispielsweise eine nicht sichere SPS oder Signaleinheiten an.

Anschlusstechnik

Das Erweiterungsmodul ist wahlweise mit Schraubanschlüssen oder mit Zugfederanschlüssen erhältlich. Alle Anschlussklemmen sind steckbar. Die einzelnen Klemmenblöcke sind mechanisch kodiert, um ein Vertauschen oder verdrehtes Aufstecken zu verhindern.

Anschlussvarianten

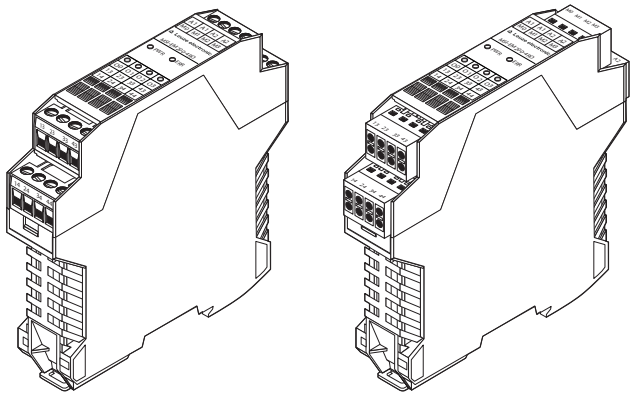


Bild 5-1 Schraubklemmen (links) und Zugfederklemmen (rechts)

Blockschaltbild

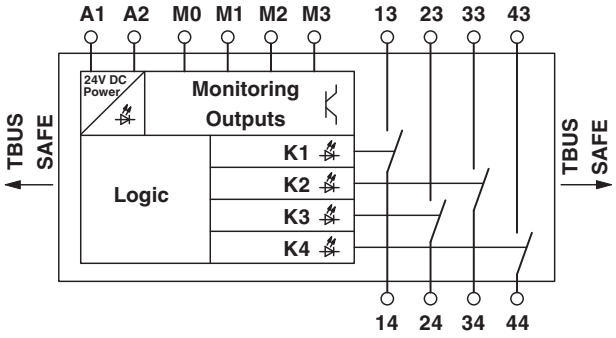


Bild 5-2 Blockschaltbild MSI-EM200-4RO

Isolationskoordination

Die folgende Tabelle zeigt die Isolierung der Relaisausgänge untereinander und zum Logikbereich des Geräts.

Tabelle 5-1 Isolationskoordination

	A1A2 24V/0V	**13/14**	**23/24**	**33/34**	**43/44**
A1A2 24V/0V	-	6 kV ST	6 kV ST	6 kV ST	6 kV ST
13/14	-	-	4 kV BI	4 kV BI	4 kV BI
23/24	-	-	-	4 kV BI	4 kV BI
33/34	-	-	-	-	4 kV BI
43/44	-	-	-	-	-

Legende:

BI	Basisisolierung
ST	Sichere Trennung

Basisisolierung

(Bemessungsstoßspannung 4 kV)

Eine Mischung von sicherer Kleinspannung und Niederspannung ist nicht zulässig.

Sichere Trennung / Verstärkte Isolierung

(Bemessungsstoßspannung 6 kV)

Die verstärkte Isolierung (z. B. durch größere Luft- und Kriechstrecken der Leiterbahnen) wird eine Überspannungskategorie höher als die Basisisolierung ausgelegt. Daher ist die Vermischung von sicheren Kleinspannungsstromkreisen U ≤ 25 V AC oder U ≤ 60 V DC und Stromkreisen mit höherer Spannung möglich.

5.2 Diagnose- und Statusanzeigen

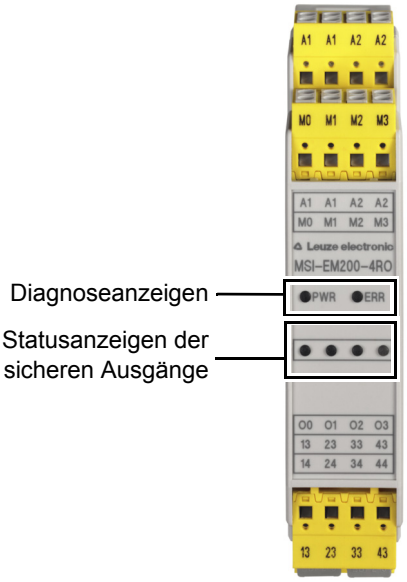


Bild 5-3 Diagnose- und Statusanzeigen MSI-EM200-4RO

Diagnoseanzeigen

Die beiden Diagnoseanzeigen auf der Frontseite zeigen den Betriebsstatus des Erweiterungsmoduls an.

Tabelle 5-2 LED-Diagnoseanzeigen MSI-EM200-4RO

LED	Farbe	Beschreibung
PWR	grün	Anzeige für Spannungsversorgung des Erweiterungsmoduls
ERR	rot	Fehleranzeige

Statusanzeigen

Der Zustand an jedem der vier sicheren Relaisausgängen wird durch jeweils eine LED auf der Frontseite des Geräts angezeigt.

Eine detaillierte Aufstellung der möglichen Anzeigekombinationen für Diagnose- und Statusanzeigen und deren Bedeutung finden Sie in Kapitel „Diagnose“ auf Seite 89.

5.3 Signalanschlüsse

Der Anschluss aller Ausgänge erfolgt über steckbare und kodierte Anschlussklemmen.

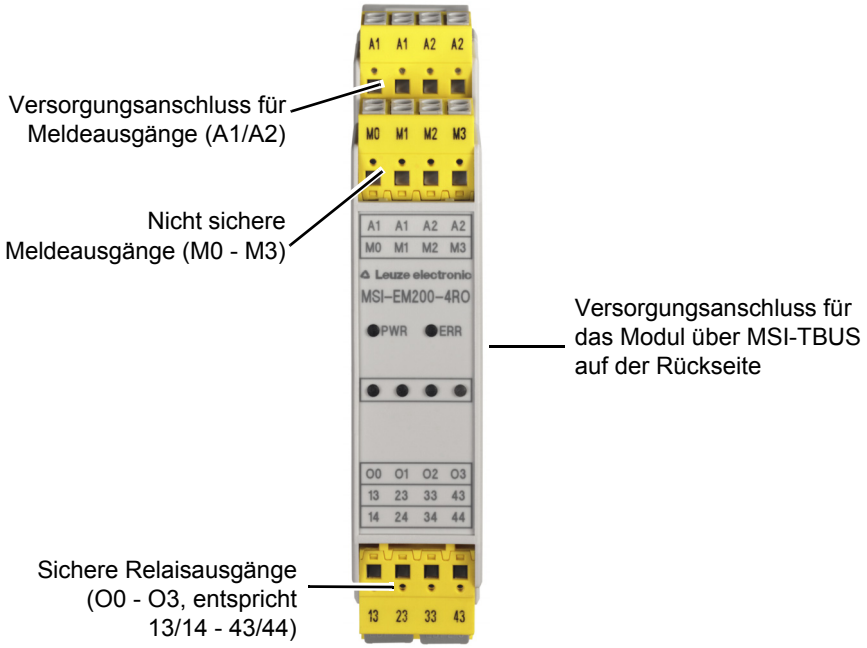


Bild 5-4 Signalanschlüsse MSI-EM200-4RO

5.3.1 Sichere Relaisausgänge

O0 bis O3

Die Ausgänge O0 bis O3 sind als sicherheitsgerichtete Relaisausgänge ausgeführt.

Tabelle 5-3 Relaisausgänge

Ausgang	Relaiskontakte	Ausgang	Relaiskontakte
O0	13/14	O2	33/34
O1	23/24	O3	43/44

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion / gefährliche Körperströme

Eine Vermischung unterschiedlicher Spannungen (z. B. SELV/PELV mit Netzspannung) kann die Relaiskontakte zerstören. Die Sicherheitsfunktion kann verloren gehen und gefährliche Körperströme können auftreten.

- Beachten Sie die Angaben in Tabelle 5-1 „Isolationskoordination“ auf Seite 43.

ACHTUNG: Moduldefekt

Induktive Lasten können die Ausgänge zerstören.

- Nehmen Sie eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung vor.
- Führen Sie die Schutzbeschaltung parallel zur Last aus, nicht parallel zum Schaltkontakt.
- Verhindern Sie Rückspeisungen auf die Ausgänge.

Sie können die Relaisausgänge wie folgt nutzen:
– Einkanalige Belegung
– Zweikanalige Belegung

Genauere Informationen zur Belegung entnehmen Sie der folgenden Tabelle.

Tabelle 5-4 Belegung der Relaisausgänge

Belegung	Anzahl Ausgänge	Bemerkung
Zweikanalig	2 zweikanalige Relaisausgänge (paarweise verschaltet) **Paar 1:** 13/14 und 23/24 (Brücke zwischen den Kontakten 13/23) **Paar 2:** 33/34 und 43/44 (Brücke zwischen den Kontakten 33/43)	**Voraussetzung:** Die Brücken zwischen den Kontakten 13/23 und 33/43 sind gesteckt und die Parametrierung ist entsprechend vorgenommen worden. **Info:** Die paarweise Verschaltung der Relaisausgänge entspricht dem Auslieferungszustand.
Einkanalig	4 einkanalige Relaisausgänge – 13/14 – 23/24 – 33/34 – 43/44	**Voraussetzung:** Die Brücken zwischen den Kontakten 13/23 und 33/43 sind entfernt und die Parametrierung ist entsprechend vorgenommen worden.

Hinweis für Kat. 4 Applikationen:
Verwenden Sie zum Erreichen von Kat. 4 gemäß EN ISO 13849-1 die paarweise Verschaltung der Relaisausgänge (zweikanalige Belegung).

Die Ansteuerung der Relaisausgänge erfolgt in Abhängigkeit von der Sicherheitslogik, die im Sicherheitsmodul MSI 200 ausgeführt wird.

Die Verknüpfung der sicheren Relaisausgänge mit der Sicherheitslogik erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Parametrierung und Verknüpfung der sicheren Ausgänge entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

5.3.2 Meldeausgänge

M0 bis M3

Die nicht sicherheitsrelevanten Meldeausgänge M0 bis M3 sind als digitale Halbleiterausgänge ausgeführt.

ACHTUNG: Moduldefekt

Die Meldeausgänge können durch eine nicht korrekte Beschaltung zerstört werden.

- Schalten Sie die Meldeausgänge nicht parallel.
- Verhindern Sie Rückspeisungen auf Meldeausgänge.

Über die Meldeausgänge steuern Sie beispielsweise eine nicht sichere SPS oder Signaleinheiten an.

Achten Sie darauf, dass das GND-Potenzial des Signalempfängers mit dem GND-Potenzial des Sicherheitsmoduls übereinstimmt.

Die Verknüpfung der Meldeausgänge erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Weitere Informationen zur Verknüpfung der Meldeausgänge im Verschaltungseditor entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

5.3.3 Versorgungsanschlüsse

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen und der nicht korrekte Anschluss der Spannungsversorgung können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Speisen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlüssen A1/A2 und 24V/0 V am Basisgerät eines MSI 100/200-Systems ausschließlich über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Speisen Sie die Versorgungsspannung für alle weiteren am System beteiligten Geräte ebenfalls über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.

Schließen Sie beide Versorgungsanschlüsse (A1/A2 und MSI-TBUS) an für eine bestimmungsgemäße Funktion des sicheren Erweiterungsmoduls.

Gelber MSI-TBUS

Die Logik des sicheren Erweiterungsmoduls MSI-EM200-4RO wird über den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS mit Spannung versorgt.

ACHTUNG: Moduldefekt

Der Einsatz eines falschen Tragschienen-Busverbinders oder eines Abschlusssteckers kann zum Moduldefekt führen.

- Verwenden Sie ausschließlich den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS.
- Verwenden Sie **niemals** den grünen Tragschienen-Busverbinder TBUS.

A1/A2

Über den Versorgungsanschluss A1/A2 werden die Meldeausgänge des sicheren Erweiterungsmoduls versorgt.

Doppelte Klemmkontakte A1/A1 bzw. A2/A2

Die doppelten Klemmkontakten A1/A1 bzw. A2/A2 werden durchgeschleift und können zur Versorgung weiterer Module oder Sensoren verwendet werden.

ACHTUNG: Moduldefekt

Das Modul kann durch eine zu hohe Strombelastung dauerhaft zerstört werden.

- Beachten Sie den maximal zulässigen Dauerstrom für an die Klemmen A1 und A2 angeschlossene Geräte

Grenzdauerstrom für durchgeschleifte Strompfade A1/A1 und A2/A2: siehe „Grenzdauerstrom“ auf Seite 101.

An den doppelten Klemmenkontakten können 2- und 3-Leiter-Sensoren und -Befehlsgeräte direkt vom Sicherheitsmodul versorgt werden (U_N = 24 V DC).

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion durch Spannungsverschleppung

Achten Sie bei 3-Leiter-Sensoren darauf, dass das GND-Potenzial des Sensors/Befehlsgerätes mit dem GND-Potenzial des Sicherheitsmoduls übereinstimmt.

6 Verdrahtungsbeispiele

6.1 Hinweise zu den Verdrahtungsbeispielen

In den folgenden Beispielen werden die Taktausgänge T0 und T1 angegeben.

Beim sicheren Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO entsprechen diese den Taktausgängen TM0 und TM1, wenn diese als Taktausgänge parametriert sind.

Die Klemmen IO0 bis IO3 des sicheren Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO arbeiten als Eingänge, wenn sie entsprechend als Eingänge parametriert sind.

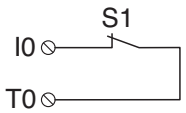
6.2 Einkanalige Belegung der sicheren digitalen Eingänge

Bei der einkanaligen Belegung der sicheren digitalen Eingänge arbeiten die Eingänge unabhängig voneinander.

6.2.1 Querschlussüberwachung eingeschaltet

Wenn ein Eingangspaar einkanalig mit Querschlussüberwachung parametriert wird, gilt folgende feste Zuordnung:

– – Alle „geraden“ Eingänge I0, I2, ... sind fest dem Taktausgang T0 zugeordnet.
– – Alle „ungeraden“ Eingänge I1, I3, ... ist fest dem Taktausgang T1 zugeordnet.



Legende:

S1	Sicherheitsschalter
I0	Eingang
T0	Taktausgang

Bild 6-1 Einkanalige Belegung der Eingänge

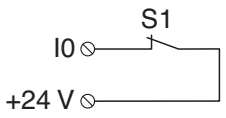
Eckdaten

Sensor	Einkanalig
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T0 (getaktet) oder T1 (getaktet)
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 1/SILCL 1/Kat. 1/PL c

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Ja, mit Testtakt T0 bei allen „geraden“ Eingängen I0, I2, ... Ja, mit Testtakt T1 bei alle „ungeraden“ Eingängen I1, I3, ...

6.2.2 Querschlussüberwachung ausgeschaltet, externe Versorgung



Legende:

S1	Sicherheitsschalter
I0	Eingang
+24 V	Versorgung durch externe 24 V (Potenzialbezug beachten)

Bild 6-2 Einkanalige Belegung der Eingänge: Externe Versorgung

Eckdaten

Sensor	Einkanaliger Schalter
Sensorversorgung	Extern (24 V, Potenzialbezug beachten)
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 1/SILCL 1/Kat. 1/PL c

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

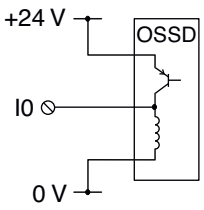
Querschlüsse können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie Querschlüsse aus, um die angegebene Sicherheitsintegrität erreichen zu können.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Nein

6.2.3 Externe Versorgung (OSSD)



Legende:

OSSD	OSSD-Sensor
I0	Eingang
+24 V	Versorgung durch externe 24 V
0 V	Externe 0 V (Potenzialbezug beachten)

Bild 6-3 Einkanalige Belegung der Eingänge: Externe Versorgung (OSSD)

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion
Spannungsverschleppung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
- Schließen Sie Spannungsverschleppung durch eine geeignete Verdrahtung aus.

Eckdaten

Sensor	Einkanaliger OSSD-Ausgang (mit interner Testung)
Sensorversorgung	Extern (OSSD-Sensor)
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 1/SILCL 1/Kat. 1/PL c

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion
Querschlüsse können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
- Schließen Sie Querschlüsse aus, um die angegebene Sicherheitsintegrität erreichen zu können.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Nein

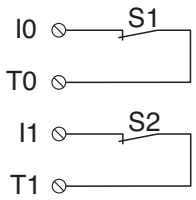
6.3 Zweikanalige äquivalente Belegung der sicheren digitalen Eingänge

Bei der zweikanaligen Belegung der Eingänge werden zwei nebeneinander liegende Eingänge des selben Steckers verwendet.

Verwenden Sie für die zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge den Funktionsbaustein „Equivalent“ in der Konfigurations-Software MSIsafesoft.
Die Funktionsbeschreibung des Bausteins finden Sie in der Hilfe der Software.

6.3.1 Querschlussüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T0 und T1

Mögliche Varianten der Beschaltung:



Legende:

S1, S2	Schaltelemente
I0, I1	Eingänge
T0, T1	Versorgung durch T0 und T1

Bild 6-4 Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T0 und T1 (beide getaktet)

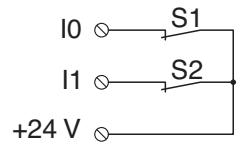
Eckdaten

Sensor	Zweikanalig äquivalent mit Querschlussüberwachung
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T0 und T1 (beide getaktet)
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	**Parametriert als**
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Ja, mit Testtakt T0 bei I0 Ja, mit Testtakt T1 bei I1

6.3.2 Querschlussüberwachung ausgeschaltet, externe Versorgung



Legende:

S1, S2	Schaltelemente
I0, I1	Eingänge
+24 V	Versorgung durch externe 24 V (Potenzialbezug beachten)

Bild 6-5 Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung, Querschlussüberwachung ausgeschaltet

Eckdaten

Sensor	Zweikanalig äquivalent
Sensorversorgung	Extern (24 V, Potenzialbezug beachten)
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 3/SILCL 3/Kat. 3/PL d

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

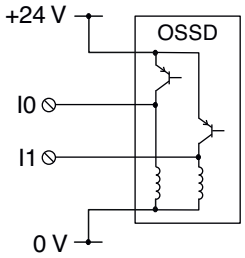
Eine Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Testen Sie die Sicherheitsfunktion in angemessenen Zeitabständen, um Fehler frühzeitig zu erkennen.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	**Parametriert als**
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Nein

6.3.3 Externe Versorgung (OSSD)



Legende:

OSSD	OSSD-Sensor
I0, I1	Eingänge
+24 V	Versorgung durch externe 24 V
0 V	Externe 0 V (Potenzialbezug beachten)

Bild 6-6 Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung (OSSD)

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion
Spannungsverschleppung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
- Schließen Sie Spannungsverschleppung durch eine geeignete Verdrahtung aus.

Eckdaten

Sensor	Zweikanaliger OSSD-Ausgang (mit interner Testung)
Sensorversorgung	Extern (OSSD-Sensor)
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	**Parametriert als**
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Nein

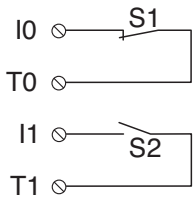
6.4 Zweikanalige antivalente Belegung der sicheren digitalen Eingänge

Bei der zweikanaligen Belegung der Eingänge werden zwei nebeneinander liegende Eingänge des selben Steckers verwendet.

Verwenden Sie für die zweikanalige antivalente Belegung der Eingänge den Funktionsbaustein „Antivalent“ in der Konfigurations-Software MSIsafesoft.
Die Funktionsbeschreibung des Bausteins finden Sie in der Hilfe der Software.

6.4.1 Querschlussüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T0 und T1

Mögliche Varianten der Beschaltung:



Legende:

S1, S2	Schaltelemente
I0, I1	Eingänge
T0, T1	Versorgung durch T0 und T1

Bild 6-7 Zweikanalige antivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T0 und T1, Querschlussüberwachung eingeschaltet

Eckdaten

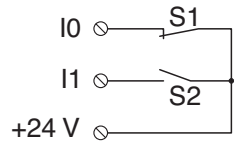
Sensor	Zweikanalig antivalent
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T0 und T1, Querschlussüberwachung eingeschaltet
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion
Eine Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
- Testen Sie die Sicherheitsfunktion in angemessenen Zeitabständen, um Fehler frühzeitig zu erkennen.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	**Parametriert als**
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Ja, mit Testtakt T0 bei I0 Ja, mit Testtakt T1 bei I1

6.4.2 Querschlussüberwachung ausgeschaltet, externe Versorgung



Legende:

S1, S2	Schaltelemente
I0, I1	Eingänge
+24 V	Versorgung durch externe 24 V (Potenzialbezug beachten)

Bild 6-8 Zweikanalige antivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung

Eckdaten

Sensor	Zweikanalig antivalent
Sensorversorgung	Extern (24 V, Potenzialbezug beachten)
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 3/SILCL 3/Kat. 3/PL d

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Eine Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Testen Sie die Sicherheitsfunktion in angemessenen Zeitabständen, um Fehler frühzeitig zu erkennen.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	**Parametriert als**
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2	
Querschlussüberwachung	Nein

6.5 Sichere digitale Ausgänge

6.5.1 Hinweise zur Schutzbeschaltung externer Relais/Schützen (Freilaufschaltung)

Mögliche Varianten der Beschaltung:

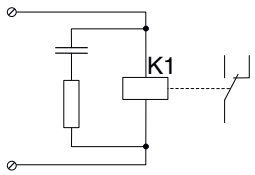
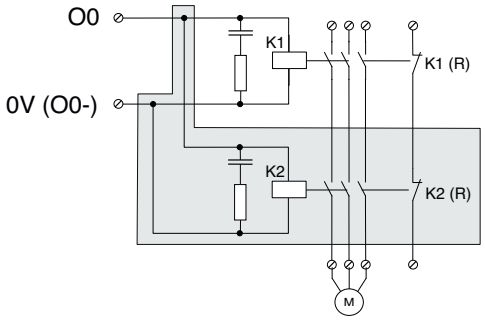


Bild 6-9 Beispiel für die Freilaufschaltung eines externen Relais

Beachten Sie folgende Maßnahmen:

- Begrenzen Sie die induktive Abschaltspannung auf < –15 V (z. B. mit RC-Gliedern, Suppressordioden oder Varistoren).
- Berücksichtigen Sie, dass die Freilaufschaltung Auswirkungen auf die Abfallzeit und die Lebensdauer des Schützes hat.
- Berücksichtigen Sie bei der Dimensionierung der Schutzbeschaltung des Relais die Angaben des Herstellers des Relais.

6.5.2 Einkanalige Belegung der sicheren digitalen Ausgänge



Legende:

O0, 0V, O0-	Ausgänge
K1, K2	Externe Relais/Schütze
K1(R), K2(R)	Zwangsgeführte Öffnerkontakte

Bild 6-10 Einkanalige Belegung der Ausgänge

K1 (R) und gegebenenfalls K2 (R) stellen die zwangsgeführten Öffnerkontakte zur Zustandsüberwachung der Relais dar (Rücklesekontakte).

- Schließen Sie diese Kontakte über sichere digitale Eingänge an.
- Werten Sie die Rücklesung und somit den Zustand der Schaltelemente im sicheren Anwendungsprogramm aus.

WARNUNG: Verlust Sicherheitsfunktion

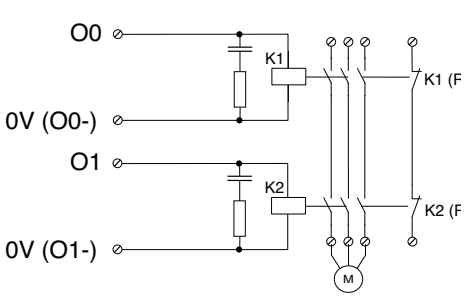
Spannungsverschleppung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie Spannungsverschleppung durch eine geeignete Verdrahtung aus.

Eckdaten

Aktor	Einkanalig	Zweikanalig
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 1/SILCL 1/Kat. 1/PL c	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

6.5.3 Zweikanalige Belegung der sicheren digitalen Ausgänge



Legende:

O0, 01, O0-, O1-, 0V	Ausgänge
K1, K2	Externe Relais/Schütze
K1(R), K2(R)	Zwangsgeführte Öffnerkontakte

Bild 6-11 Zweikanalige Belegung der Ausgänge

K1 (R) und K2 (R) stellen die zwangsgeführten Öffnerkontakte zur Zustandsüberwachung der Relais dar (Rücklesekontakte).

- Schließen Sie diese Kontakte über sichere digitale Eingänge an.
- Werten Sie die Rücklesung und somit den Zustand der Schaltelemente im sicheren Anwendungsprogramm aus.

WARNUNG: Verlust Sicherheitsfunktion

Spannungsverschleppung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie Spannungsverschleppung durch eine geeignete Verdrahtung aus.

Eckdaten

Aktor	Zweikanalig
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

6.6 Sichere Relaisausgänge

6.6.1 Hinweise zur Schutzbeschaltung externer Relais/Schütze (Freilaufschaltung)

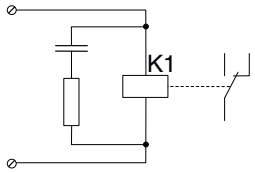
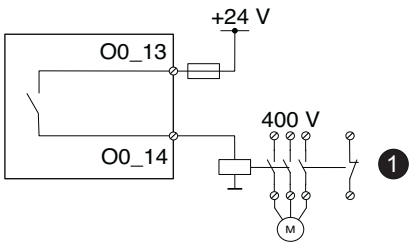


Bild 6-12 Beispiel für die Freilaufschaltung eines externen Relais

Eine Schutzbeschaltung über den Relaiskontakten ist nicht zulässig.

6.6.2 Einkanalige Belegung der sicheren Relaisausgänge

Bei einkanaliger Belegung arbeiten die Sicherheitsrelais unabhängig voneinander. Sie werden einzeln angesteuert.



Legende:

O0_xx	Relaisausgänge
+24 V	Schaltspannung (extern)
400 V	Aktorspannung
❶	Mögliche Rücklesung

Bild 6-13 Einkanalige Belegung der Relaisausgänge

Eine optionale Rücklesung des Aktors ist über die sicheren Eingänge des MSI 100/200-Systems möglich.

Informationen zum Schalten anderer Spannungen: siehe Kapitel 14.3 „Technische Daten MSI-EM200-4RO“.

Eckdaten

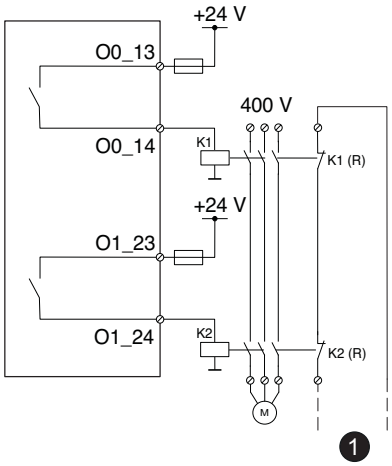
Aktor	Einkanalig
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SILCL 1/Kat. 1/PL c

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als
Signalkonfiguration	Einkanalig (O0 und O1 unabhängig schaltend)

6.6.3 Einkanalige Belegung der sicheren Relaisausgänge

Bei der zweikanaligen Belegung arbeiten die Sicherheitsrelais beider Kanäle gemeinsam. Diese Zuordnung ist fest und kann nicht parametriert werden.



Legende:

O0_xx, O1_xx	Relaisausgänge
+24 V	Schaltspannung (extern)
400 V	Aktorspannung
K1, K2	Externe Relais/Schütze
K1(R), K2(R)	Zwangsgeführte Öffnerkontakte
1	Mögliche Rücklesung

Bild 6-14 Zweikanalige Belegung der Relaisausgänge

Eine mögliche Rücklesung des Aktors ist über die sicheren Eingänge des MSI 100/200-Systems möglich.

Informationen zum Schalten anderer Spannungen: siehe Kapitel 14.3 „Technische Daten MSI-EM200-4RO“.

7 Montage, Demontage und elektrische Installation

7.1 Sicherheitshinweise zu Montage, Demontage und elektrischer Installation

Qualifiziertes Personal

Die Montage, Demontage und elektrische Installation des MSI 100/200-Systems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
Siehe „Qualifiziertes Personal“ auf Seite 10.

WARNUNG: Schwere Körperverletzung oder Sachschäden

Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise sind schwere Körperverletzungen und/oder Sachschäden nicht auszuschließen.

WARNUNG: Gefährliche Spannung

Montage, Demontage und elektrische Installation ohne sichergestellte Spannungsfreiheit der Anlage können zu gefährlichen Stromschlägen führen.

- Führen Sie die Montage, Demontage und elektrische Installation der Sicherheitsmodule und sicheren Erweiterungsmodule nur im spannungsfreien Zustand durch.
- Schalten Sie die gesamte Anlage vor den Installationsarbeiten spannungsfrei und sichern Sie die Anlage gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten der Spannung.
- Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die Einstellung abgeschlossen ist und keine Gefährdung von der Anlage ausgehen kann.

WARNUNG: Unbeabsichtigter Maschinenanlauf

Montage, Demontage und elektrische Installation ohne sichergestellte Spannungsfreiheit der Anlage können zu einem unbeabsichtigten Maschinenanlauf führen.

- Führen Sie die Montage, Demontage und elektrische Installation der Sicherheitsmodule und sicheren Erweiterungsmodule nur im spannungsfreien Zustand durch.
- Schalten Sie die gesamte Anlage vor den Installationsarbeiten spannungsfrei und sichern Sie die Anlage gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten der Spannung.
- Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die Einstellung abgeschlossen ist und keine Gefährdung von der Anlage ausgehen kann.

ACHTUNG: Elektrostatische Entladung

Die Module enthalten Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit den Modulen die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) nach EN 61340-5-1 und IEC 61340-5-1.

7.2 Montage

7.2.1 Montagehinweise

ACHTUNG: Sachschäden
Bei unsachgemäßer Montage können Sachschäden die Folge sein.
- Beachten Sie bei der Montage des MSI 100/200-Systems die folgenden Hinweise.

Tabelle 7-1 Wichtige Montagehinweise

Anschluss über Tragschienen-Busverbinder	
MSI-TBUS	Verwenden Sie für den Anschluss der Sicherheitsmodule MSI 100 und MSI 200 sowie der sicheren Erweiterungsmodule MSI-EM200-8I4IO und MSI-EM200-4RO ausschließlich den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS. **Eine Verbindung mit einem anderen Tragschienen-Connector ist nicht zulässig.**
TBUS	Verwenden Sie für den Anschluss nicht sicherer Erweiterungsgeräte (Gateways) ausschließlich den grünen Tragschienen-Busverbinder TBUS. **Eine Verbindung mit einem anderen Tragschienen-Connector ist nicht zulässig.**
Montagerichtung für Erweiterungen	
Nicht sichere Erweiterung: links	Montieren Sie ein nicht sicheres Erweiterungsgerät (Gateway) links vom Sicherheitsmodul MSI 100 oder MSI 200.
Sichere Erweiterung: rechts	Montieren Sie die sicheren Erweiterungsmodule MSI-EM200-8I4IO und/oder MSI-EM200-4RO rechts vom Sicherheitsmodul MSI 200.
Maximale Anzahl der Erweiterungsgeräte	
Nicht sichere Erweiterung	Schließen Sie maximal ein nicht sicheres Erweiterungsgerät (Gateway) an das Sicherheitsmodul MSI 100 oder MSI 200 an.
Sichere Erweiterung	Schließen Sie maximal zehn sichere Erweiterungsmodule an das Sicherheitsmodul MSI 200 an.

Eine bildliche Darstellung eines über MSI-TBUS und TBUS erweiterten MSI 100/200-Systems finden Sie in Bild 2-2 auf Seite 17.

7.2.2 Montageort

- Montieren Sie das Modul in einem staub- und feuchtigkeitsgeschützten Schaltschrank oder Klemmenkasten (IP54 oder höher).
- Sichern Sie den Schaltschrank/Klemmenkasten gegen Öffnen durch Unbefugte

7.2.3 Montage durchführen

35 mm-Tragschiene

Die Module des MSI 100/200-Systems sind ausschließlich für die Montage auf 35 mm-Tragschienen gemäß EN 60715 vorgesehen. Verwenden Sie nur saubere und korrosionsfreie Tragschienen, um Übergangswiderstände zu vermeiden.

Tragschienen-Busverbinder TBUS / MSI-TBUS (optional)

1. **Optional:** Falls Sie die Tragschienen-Busverbinder verwenden möchten, um eine Verbundstation mit Erweiterungseinheiten zu bilden, gehen Sie folgendermaßen vor.
   b) Stecken Sie die für die Verbundstation erforderliche Anzahl von Tragschienen-Busverbindern zu einer Einheit zusammen (siehe Bild 7-1, Schritt A).
   c) Drücken Sie diese Einheit von Tragschienen-Busverbindern auf die Tragschiene auf (siehe Schritte B und C).

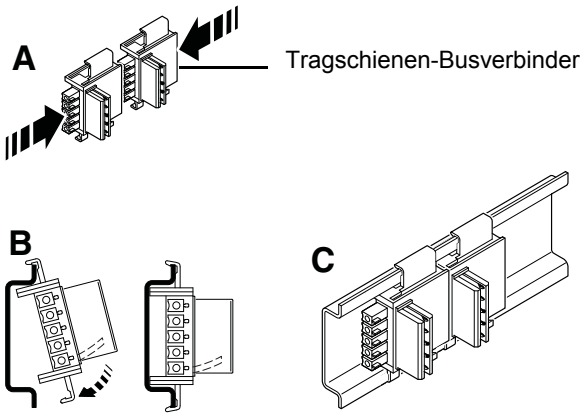


Bild 7-1 Montage von Tragschienen-Busverbindern

Montage des MSI 100/200-Moduls

2. Setzen Sie das Modul so von oben auf die Tragschiene auf, dass die obere Haltenut des Moduls an der Oberkante der Tragschiene einhakt (siehe Bild 7-2).

ACHTUNG: Moduldefekt

Der Einsatz eines falschen Tragschienen-Busverbinders oder eines Abschlusssteckers kann zum Moduldefekt führen.

- Verwenden Sie für sichere Erweiterungsmodule ausschließlich den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS.
- Verwenden Sie für nicht sichere Erweiterungsgeräte den grünen Tragschienen-Busverbinder TBUS.

ACHTUNG: Beschädigung der Steckverbindungen

Achten Sie bei Verwendung von Tragschienen-Busverbindern darauf, dass die Kontaktöffnung im Boden des Moduls korrekt über dem Kontaktblock des Tragschienen-Busverbinders ausgerichtet ist.

ACHTUNG: Verschleiß der Steckverbindungen

Für den Anschluss der Module über die Tragschienen-Busverbinder sind maximal acht Steckzyklen zugelassen.

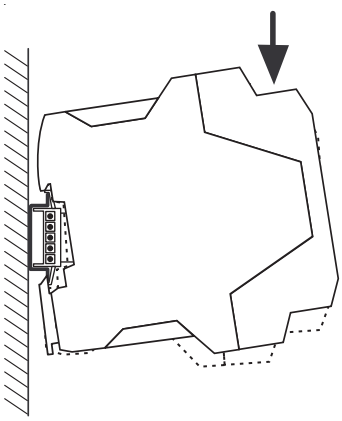


Bild 7-2 Aufsetzen eines MSI 100/200-Moduls auf die Tragschiene

3. Drücken Sie den unteren, von der Tragschiene abstehenden Teil des Moduls gegen die Tragschiene, bis das Modul hörbar einrastet.
4. Prüfen Sie den festen Sitz des Moduls auf der Tragschiene.
5. Falls Sie noch weitere Module (z. B. Gateways oder Spannungsversorgungen) auf der Tragschiene montieren möchten, setzen Sie diese ohne Zwischenraum, mit direktem Kontakt der Gehäuseseiten auf die Tragschiene auf.
6. Montieren Sie auf beiden Seiten von Modul oder Modulreihe jeweils eine handelsübliche Endklammer für 35 mm Tragschienen (TS 35). So verhindern Sie ein Verrutschen von Modulen und ein fehlerhaftes Verbinden mit anderen Modulen auf der Tragschiene. Außerdem vermeiden Sie dadurch ein versehentliches Anreihen weiterer Tragschienen-Busverbinder.

7.3 Demontage

1. Drücken Sie z. B. mit einem Schraubendreher die Arretierungslasche auf der Unterseite des Moduls nach unten, um die Verriegelung des Moduls auf der Tragschiene zu lösen.
2. Heben Sie die untere Seite des Moduls etwas von der Tragschiene ab.
3. Ziehen Sie das Modul schräg nach oben von der Tragschiene ab.

7.4 Elektrische Installation

Für zuverlässige und berührsichere Kontakte isolieren Sie die Anschlussenden für alle Module des MSI 100/200-Systems wie folgt ab:

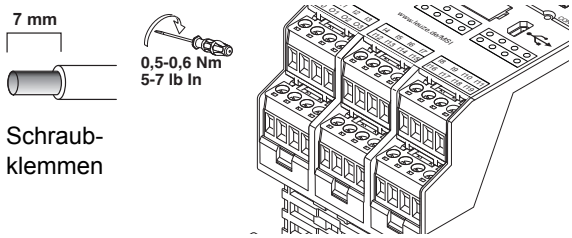


Bild 7-3 Anschluss an Schraubklemmen

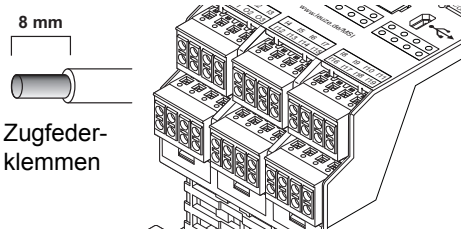


Bild 7-4 Anschluss an Zugfederklemmen

Für den Anschluss von flexiblen Leitungen ist die Verwendung von Aderendhülsen empfohlen.

Zur Einhaltung der UL-Approbation verwenden Sie Kupferkabel, die für Betriebstemperaturen von > 75 °C ausgelegt sind.

7.4.1 Signalleitungen anschließen

Herstellerangaben beachten

Schließen Sie die Sensoren und Aktoren entsprechend Ihrer Sicherheitsanforderung und den jeweiligen Herstellerangaben an.

Signalredundanz gewährleisten

Gewährleisten Sie die Signalredundanz beim Anschließen der Signalleitungen von zweikanaligen Befehlsgeräten und Sensoren an den Eingängen der Sicherheitsmodule

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion durch Quer- und Kurzschlüsse

Quer- und Kurzschlüsse können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie Querschlüsse und Kurzschlüsse durch eine geeignete Leitungsverlegung aus.
- Nutzen Sie die Möglichkeit, eine Querschlusserkennung zu realisieren.

Weitere Informationen zu den Themen Signalredundanz durch Doppelsignale, zweikanalige Sensoren und Querschlusserkennung entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Leitungslängen

In vielen Applikationen werden in der Regel mehrere Sensoren oder Befehlsgeräte verwendet. Je nach Größe der Maschine oder Anlage können für die Verdrahtung der Sensorik erhebliche Leitungslängen notwendig sein.

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion durch Störeinflüsse

Um Störeinflüsse zu vermeiden, legen Sie sowohl an den Eingängen als auch an den Ausgängen immer beide Leitungsenden auf.

ACHTUNG: Reduzierte Verfügbarkeit durch zu lange Leitungen

Wenn die maximal zulässigen Leitungslängen überschritten werden, lösen die Sicherheitsmodule automatisch die Sicherheitsfunktion aus, auch wenn diese nicht angefordert wurde. Die Verfügbarkeit Ihrer Anlage reduziert sich somit unerwünscht.

- Überschreiten Sie die maximal zulässige Leitungslängen nicht.

Siehe „Maximale Gesamtleitungslänge“ für die sicheren Eingänge der MSI 100/200-Module auf den Seiten 101 und 107.

MSI 100 und MSI 200

Signalleitungen für die Sicherheitsmodule anschließen:

1. Schließen Sie die Sensoren an die sicheren Eingänge **I0** bis **I19** an.
2. Schließen Sie die Aktoren an die sicheren Ausgänge **O0** bis **O3** an.
3. **Optional:** Schließen Sie die Aktoren zusätzlich an die Masseschaltausgänge **O0-** (zugeordnet zu O0) und **O1-** (zugeordnet zu O1) an, um die Abschalt- und Querschlusssicherheit zu erhöhen.
4. **Optional:** Realisieren Sie eine Meldefunktion, indem Sie beispielsweise eine nicht sichere SPS oder eine Signaleinheiten an die Meldeausgänge **M0** bis **M3** anschließen.
5. **Optional:** Realisieren Sie eine Querschlusserkennung für die „geraden“ Eingänge **I0, I2, I4 ... I18**, indem Sie diese mit Taktausgang **T0** verdrahten.
   Verwenden Sie für die „ungeraden“ Eingänge **I1, I3, I5 ... I19** den Taktausgang **T1**.

Signalleitungen für das sichere Erweiterungsmodul MSI-EM200-8I4IO anschließen:

MSI-EM200-8I4IO

IO0 bis IO3 als Eingänge:

1. Schließen Sie die Sensoren an die sicheren Eingänge **I4** bis **I11**an.
2. Schließen Sie die Sensoren an die sicheren Eingänge **IO0** bis **IO3**.
3. **Erforderlich:** Realisieren Sie eine Querschlusserkennung für die Eingänge **IO0** bis **IO3**, indem Sie diese mit den Taktausgängen **TM0** und **TM1** verdrahten.

IO0 bis IO3 als Ausgänge:

1. Schließen Sie die Sensoren an die sicheren Eingänge **I4** bis **I11an.**
2. Schließen Sie die Aktoren an die sicheren Ausgänge **IO0** bis **IO3** an.
3. **Optional:** Realisieren Sie eine Meldefunktion, indem Sie beispielsweise eine nicht sichere SPS oder eine Signaleinheiten an die als Meldeausgänge konfigurierten Ausgänge **TM0** und **TM1** anschließen.
4. **Optional:** Realisieren Sie eine Querschlusserkennung für die Eingänge **I4** bis **I11**, indem Sie diese mit den als Taktausgänge konfigurierten Ausgänge **TM0** und **TM1** verdrahten.

Signalleitungen für das sichere Erweiterungsmodul MSI-EM200-4RO anschließen:

MSI-EM200-4RO

1. Schließen Sie die Aktoren an die sicheren Relaisausgänge **O0** bis **O3** an.
2. **Optional:** Realisieren Sie eine Meldefunktion, indem Sie beispielsweise eine nicht sichere SPS oder eine Signaleinheiten an die Meldeausgänge **M0** bis **M3** anschließen.

7.4.2 Versorgungsspannung anschließen

Einschalten

Die Module des MSI 100/200-Systems besitzen keinen Hauptschalter. Sie schalten durch Anlegen der Versorgungsspannung ein.

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung führen die Module eine Initialisierungsroutine durch (alle LEDs leuchten). Sobald die LED „PWR“ dauerhaft leuchtet, ist das jeweilige MSI 100/200-Modul betriebsbereit.

MSI 100 und MSI 200

Versorgungsspannung für die Sicherheitsmodule anschließen:

1. Schließen Sie die Spannungsversorgung an die Klemmenpunkte **A1** (24 V DC) und **A2** (0 V) an.

Die Anschlüsse A1/A2 versorgen die Logik sowie die Takt- und Meldeausgänge der Sicherheitsmodule.

2. Schließen Sie die Spannungsversorgung an die Klemmenpunkte **24V** und **0V** an.

Die Anschlüsse 24V/0V versorgen die sicheren Ausgänge und Masseschaltausgänge der Sicherheitsmodule.

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen und der nicht korrekte Anschluss der Spannungsversorgung können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Speisen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlüssen A1/A2 und 24V/0 V am Basisgerät eines MSI 100/200-Systems ausschließlich über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Speisen Sie die Versorgungsspannung für alle weiteren am System beteiligten Geräte ebenfalls über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.

Schließen Sie beide Versorgungsanschlüsse (A1/A2 und 24V/0V) an für eine bestimmungsgemäße Funktion des Sicherheitsmoduls.

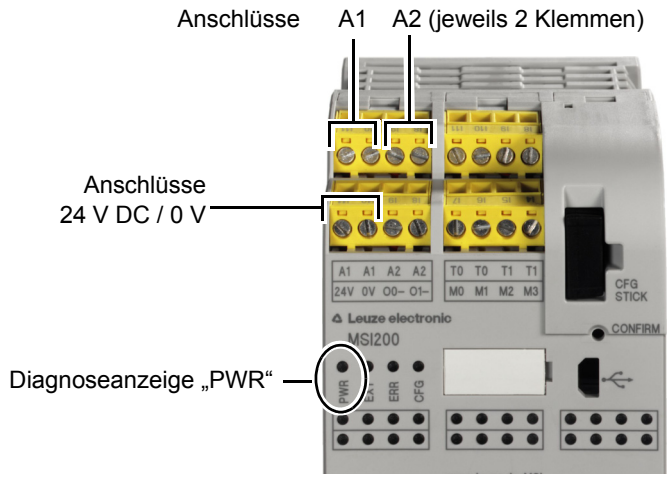


Bild 7-5 MSI 100/200 Versorgungsspannung anschließen

An den doppelten Klemmenkontakten A1 und A2 steht die Versorgungsspannung zur Versorgung weiterer Sensoren und Befehlsgeräte zur Verfügung.

Lesen Sie auch das Kapitel „Versorgungsanschlüsse“ auf Seite 34.

MSI-EM200-8I4IO und MSI-EM200-4RO

Versorgungsspannung für die sicheren Erweiterungsmodule anschließen:

1. Schließen Sie die Spannungsversorgung an die Klemmenpunkte **A1** (24 V DC) und **A2** (0 V) des jeweiligen sicheren Erweiterungsmoduls an.

Die Anschlüsse A1/A2 versorgen die Takt-/Meldeausgänge sowie die Ein- und Ausgänge (MSI-EM200-8I4IO) oder die Meldeausgänge (MSI-EM200-4RO).

Die Logik der sicheren Erweiterungsmodule wird über den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS mit Spannung versorgt.

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen und der nicht korrekte Anschluss der Spannungsversorgung können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Speisen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlüssen A1/A2 und 24V/0 V am Basisgerät eines MSI 100/200-Systems ausschließlich über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Speisen Sie die Versorgungsspannung für alle weiteren am System beteiligten Geräte ebenfalls über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.

Schließen Sie beide Versorgungsanschlüsse (A1/A2 und MSI-TBUS) an für eine bestimmungsgemäße Funktion der sicheren Erweiterungsmodule.

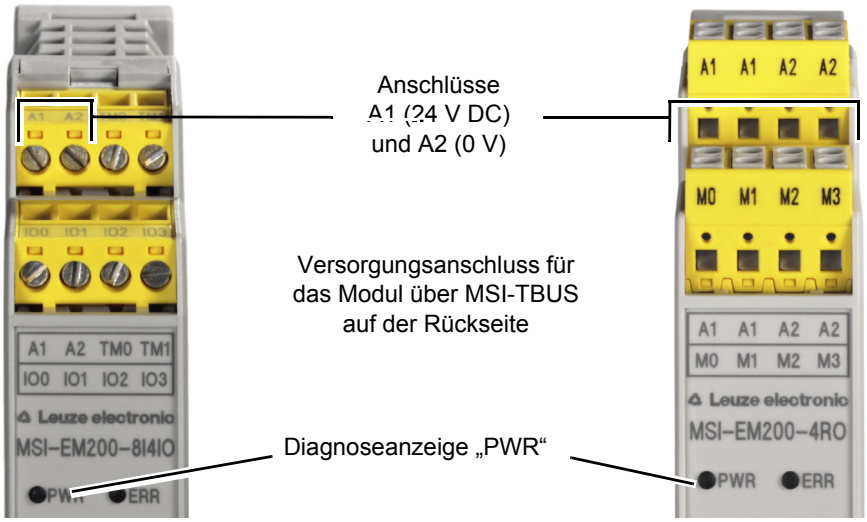


Bild 7-6 Versorgungsspannung anschließen MSI-EM200-8I4IO und MSI-EM200-4RO

Lesen Sie auch:

– MSI-EM200-8I4IO: „Versorgungsanschlüsse“ auf Seite 41
– MSI-EM200-4RO: „Versorgungsanschlüsse“ auf Seite 47

7.4.3 Beispielhafter Anschluss eines MSI 100/200-Systems

Beachten Sie folgende Punkte beim Anschluss Ihres MSI 100/200-Systems mit unterschiedlichen Teilnehmern:

Spannungsversorgung und Massebezug

- Speisen Sie die Versorgungsspannung für alle am System beteiligten Geräte über dieselbe Spannungsversorgung ein.
- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.
- Sichern Sie die Spannungsversorgung extern mit einer geeigneten Sicherung ab.
- Verbinden Sie den ausgangsseitigen GND-Anschluss des Netzteils mit der Funktionserde (FE) des Systems.
- Stellen Sie sicher, dass alle Ein- und Ausgänge des Systems mit derselben Masse verbunden sind.

Weitere Teilnehmer

- Verwenden Sie für den Anschluss sicherer Erweiterungsmodule ausschließlich den gelben Tragschienen-Busverbinder MSI-TBUS.
- Verwenden Sie für den Anschluss nicht sicherer Erweiterungsgeräte (Gateways) ausschließlich den grünen Tragschienen-Busverbinder TBUS.

Die folgende Abbildung zeigt den korrekten Anschluss der Spannungsversorgung für ein MSI 100/200-System mit unterschiedlichen Teilnehmern.

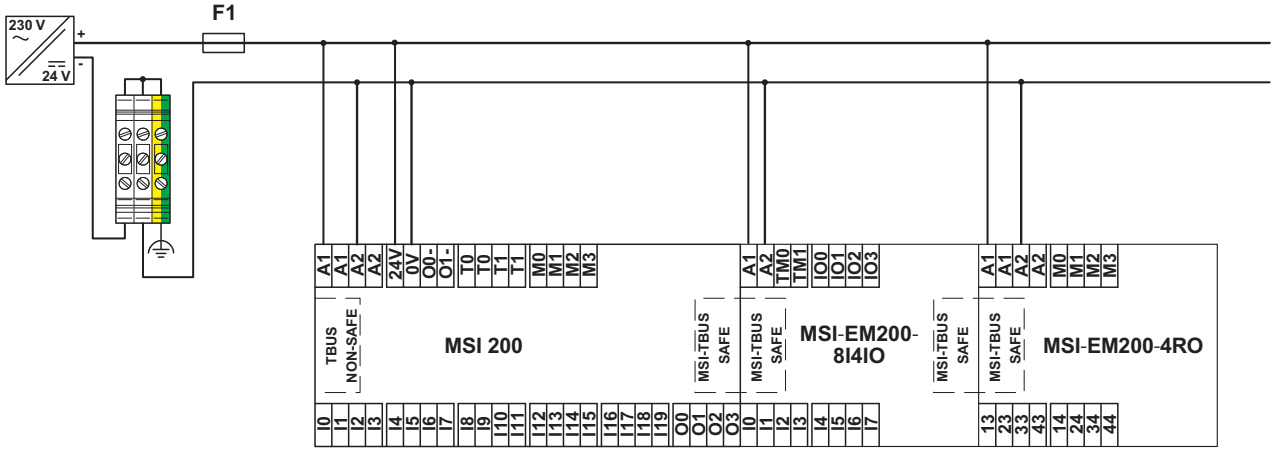


Bild 7-7 Spannungsversorgung MSI 100/200-System

Legende:

F1 Externe Sicherung

Funktionserde (FE)

8 Firmware-Update

Die Firmware der Module des MSI 100/200-Systems aktualisieren Sie mit Hilfe der sicheren Konfigurations-Software MSIsafesoft.

8.1 Sicherheitshinweise zum Firmware-Update

Beachten Sie bei und nach der Durchführung des Firmware-Updates folgende Sicherheitshinweise:

WARNUNG: Nicht sicherer Betrieb

Während der Aktualisierungsvorgang läuft, befindet sich das MSI 100/200-System im nicht sicheren Betrieb. Eine zuverlässige Erkennung der Sicherheitsanforderung ist in diesem Betriebszustand nicht gewährleistet.

- Stellen Sie daher sicher, dass während der Firmware-Aktualisierung keine Gefährdung entstehen kann.
- Verhindern Sie einen unbeabsichtigten Anlauf der Maschine, indem Sie z. B. die Klemmen ausgangsseitig vom MSI 100/200-System abziehen und Antriebe stromlos schalten.

ACHTUNG: Moduldefekt

Eine Unterbrechung der Verbindung zwischen PC und Sicherheitsmodul während der Firmware-Aktualisierung führt zu einer Beschädigungen des Geräts.

Als Folge einer fehlerhaft oder unvollständig installierten Firmware ist unter Umständen keine Kommunikation zwischen PC und Sicherheitsmodul mehr möglich. In diesem Fall ist über MSIsafesoft keine Korrektur der fehlerhaften Installation möglich.

- Ziehen Sie das USB-Kabel **nicht** ab, während der Aktualisierungsvorgang läuft.
- Schalten Sie das Sicherheitsmodul **nicht** aus, während der Aktualisierungsvorgang läuft.

Validierung/ Verifizierung

Validieren und verifizieren Sie die Sicherheitsanwendung, nachdem das Firmware-Update abgeschlossen ist.

8.2 Voraussetzung für das Firmware-Update

Stellen Sie vor dem Firmware-Update folgende Punkte sicher:

– Das Sicherheitsmodul MSI 100 oder MSI 200 ist über das USB-Kabel mit dem PC verbunden und eingeschaltet.
– Der Speicherbaustein AC-MSI-CFG1 steckt im Sicherheitsmodul.
– In der Konfigurations-Software MSIsafesoft ist ein Projekt für das Sicherheitsmodul geladen.
– Der Simulationsmodus der Konfigurations-Software MSIsafesoft ist ausgeschaltet.
– In der Statuszeile der Konfigurations-Software MSIsafesoft wird angezeigt: „Steuerung: Verbunden“ und „Steuerung: Abgemeldet“.
– In der Statuszeile der Konfigurations-Software MSIsafesoft wird angezeigt: „Projekt: Schreibgeschützt“.

8.3 Firmware-Update durchführen

1. Wählen Sie zum Starten der Firmware-Aktualisierung in der Konfigurations-Software MSIsafesoft den Menüpunkt „Sichere Steuerung, Firmware-Update“.

Es erscheint der Assistent, der Sie durch die Aktualisierung führt.

2. Gehen Sie nach der **detaillierten Beschreibung in der Hilfe** vor.

Im Inhaltsverzeichnis der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft finden Sie das Thema „Firmware-Update“.
Siehe auch „Software-Hilfe aufrufen“ auf Seite 9-76.

9 Konfigurations-Software MSIsafesoft

9.1 Software installieren

Installation

Die Installationsroutine der Konfigurations-Software beinhaltet die Installation des Treibers für die USB-Schnittstelle. Der Treiber ermöglicht die Kommunikation zwischen dem PC und den Modulen des MSI 100/200-System.

Damit die Sicherheitsmodule von der Konfigurations-Software automatisch und korrekt erkannt werden, installieren Sie die Software vollständig **vor** dem ersten Anschließen des Geräts an den PC.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. **Falls Sie die Konfigurations-Software per Download bezogen haben:**
   Entpacken Sie die heruntergeladene Archivdatei und starten Sie das Installationsprogramm (Setup-Datei).
   Falls Sie die Konfigurations-Software per CD bezogen haben:
   Legen Sie die CD-ROM in das Laufwerk ein. Automatisch öffnet sich ein Menü. Starten Sie das Installationsprogramm über den Punkt „Software installieren“.

Wenn Sie auf Ihrem Computer die Autostart-Option deaktiviert haben, öffnen Sie manuell den Ordner „MSIsafesoft“ auf CD-ROM und führen die Setup-Datei aus.

2. Wählen Sie die gewünschte Sprache der Installationsroutine aus.

Mit dieser Auswahl stellen Sie auch die Sprache der Benutzeroberfläche von MSIsafesoft ein, die nach dem erstmaligen Start eingestellt sein wird.

Das Installationsprogramm führt Sie nun schrittweise durch die Installation.

3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Nachdem MSIsafesoft installiert ist, erscheint eine Abfrage, ob Sie die Treiber für das Sicherheitsmodul installieren wollen.

4. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
5. Wählen Sie im Windows-Dialog zur Treiberinstallation die Option „Software automatisch installieren (empfohlen)“.

Abschließend erhalten Sie eine Meldung, dass die Konfigurations-Software und die Treiber für das Sicherheitsmodul vollständig installiert wurden.

9.2 Software-Hilfe aufrufen

Eine Beschreibung der umfangreichen Funktionen von MSIsafesoft finden Sie in der Hilfe zur Software.

Zum Aufrufen der Hilfe gibt es verschiedene Wege:

a) Wählen Sie im Menü „?“ den Befehl „Hilfethemen“.
Das Inhaltsverzeichnis der Hilfe erscheint.
Suchen Sie nach einem Hilfethema wie unten beschrieben.

b) Drücken Sie in einem aktiven Dialog oder Fenster die Taste <F1>.
Es erscheint die kontextsensitive Hilfe für den aktiven Dialog bzw. das aktive Fenster.

c) Markieren Sie im Verschaltungseditor ein Objekt und drücken Sie die Taste <F1>, um Informationen zu diesem Objekt zu erhalten.
Für sichere Funktionen und Bausteine öffnen Sie auf diese Weise allgemeine Informationen zu den Objekten.

d) Rufen Sie über den Kontextmenüpunkt „Hilfe“ eines betreffenden Bausteins oder einer Funktion die spezifischen Bausteininformationen auf.

Die folgende Grafik illustriert die verschiedenen Möglichkeiten, um die Hilfe zu öffnen und Informationen kontextsensitiv oder über das Inhalts- oder Stichwortverzeichnis zu suchen.

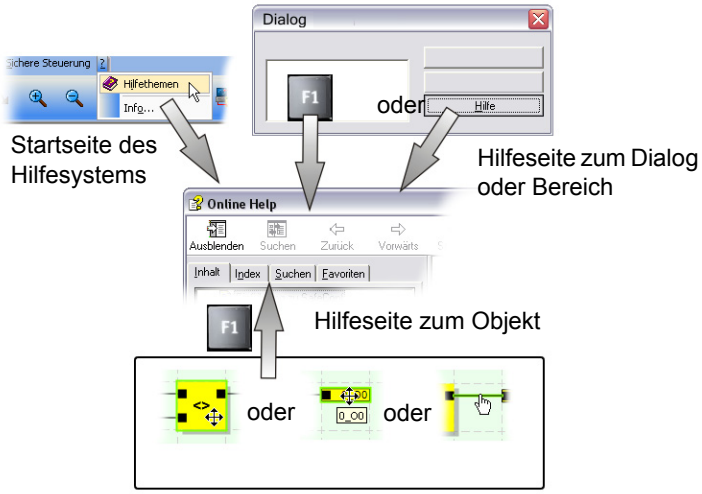


Bild 9-1 Aufrufen der Hilfe in der Konfigurations-Software MSIsafesoft

10 Konfiguration und Inbetriebnahme

Qualifiziertes Personal

Die Konfiguration und Inbetriebnahme des MSI 100/200-Systems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
Siehe „Qualifiziertes Personal“ auf Seite 10.

10.1 Beispiel für Konfiguration und Inbetriebnahme

Details finden Sie in den jeweils angegebenen Kapiteln sowie in der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

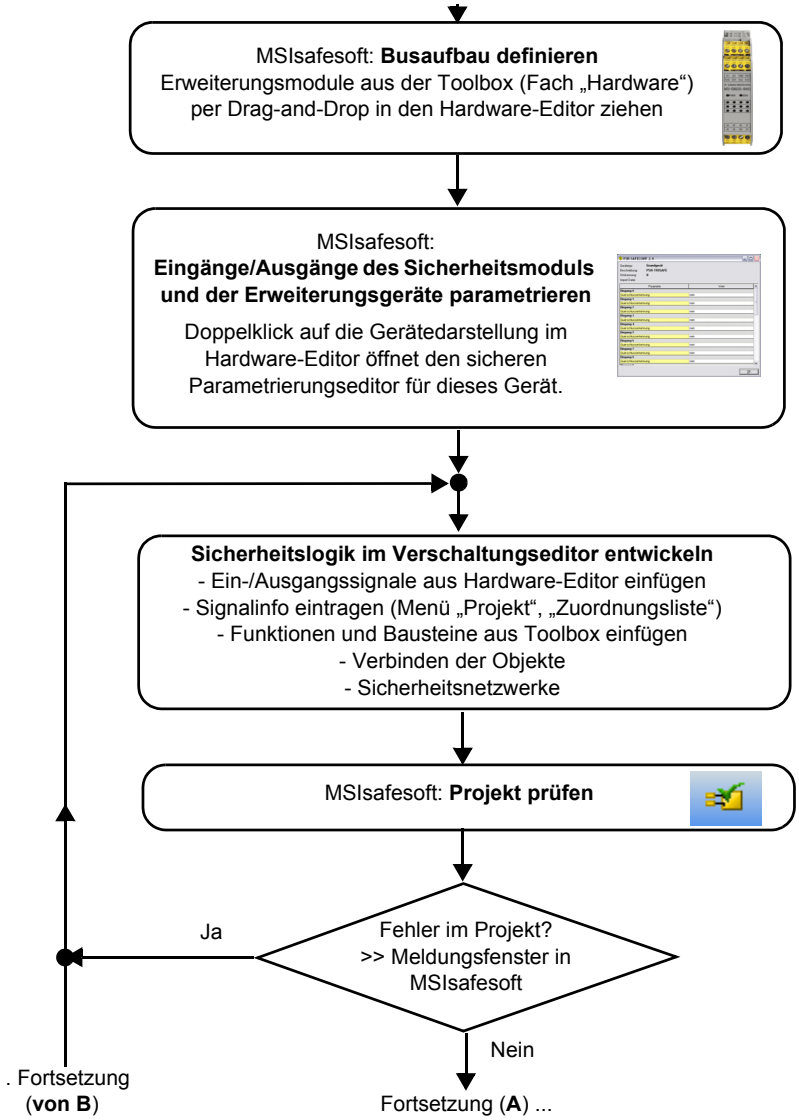


Bild 10-1 Ablaufdiagramm: Beispiel Konfiguration und Inbetriebnahme (1 von 3)

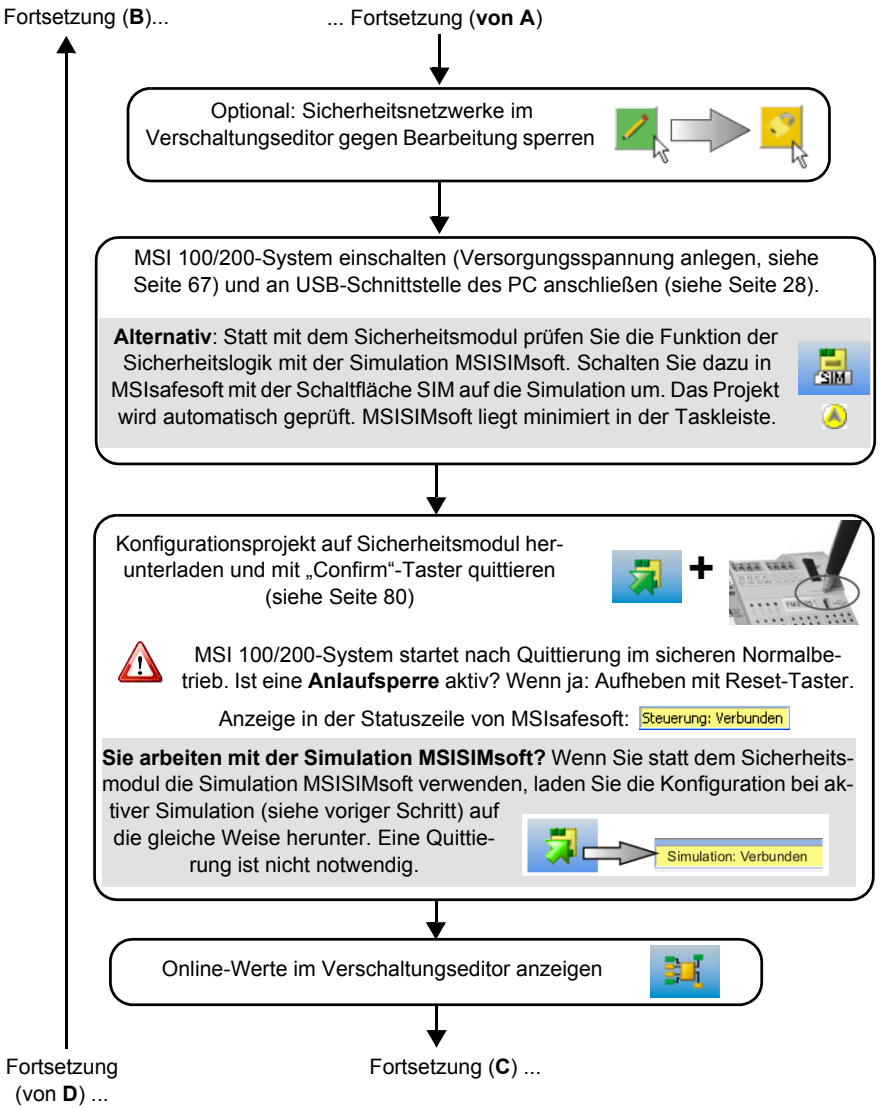


Bild 10-2 Ablaufdiagramm: Beispiel Konfiguration und Inbetriebnahme (2 von 3)

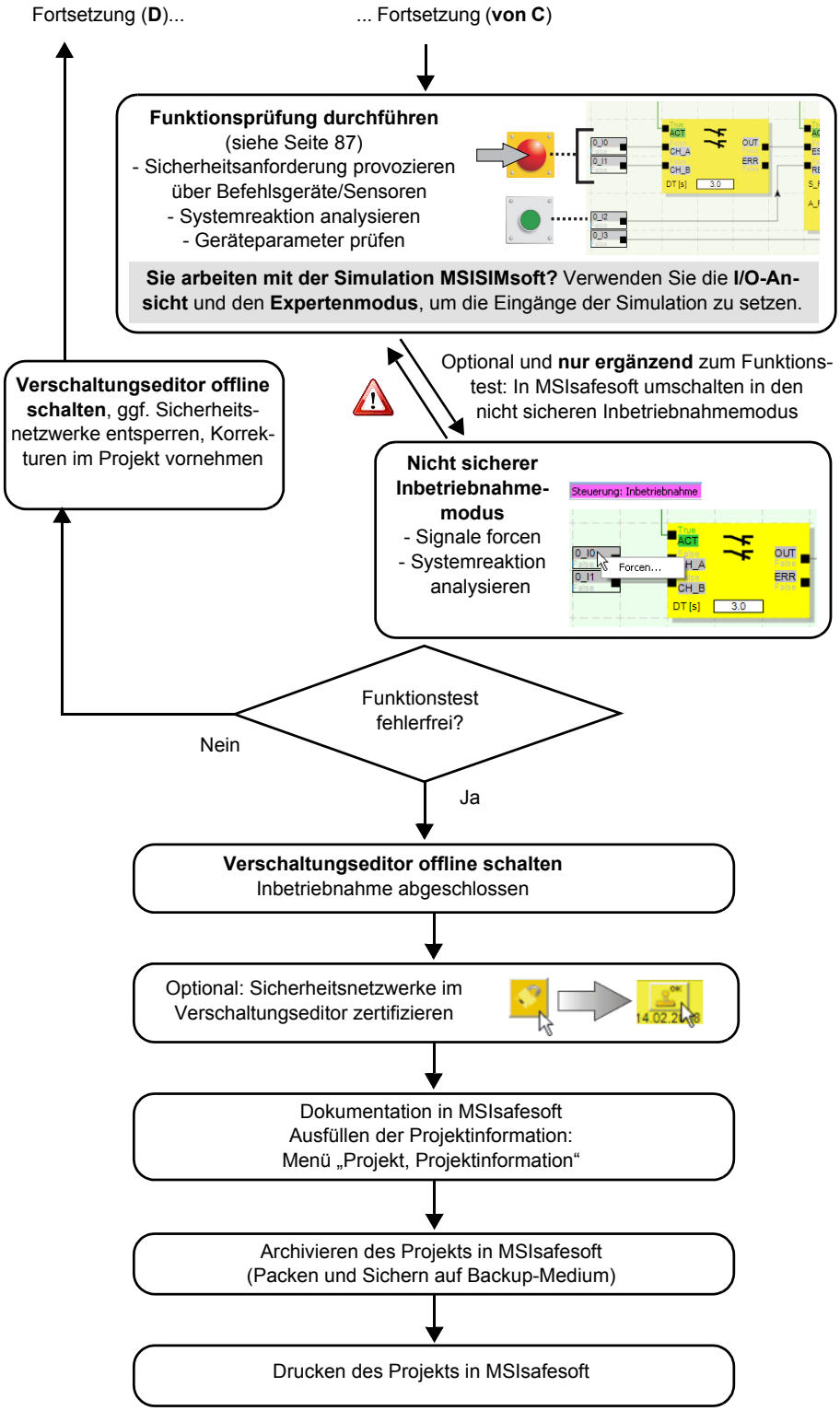


Bild 10-3 Ablaufdiagramm: Beispiel Konfiguration und Inbetriebnahme (3 von 3)

10.2 Konfiguration aus der Konfigurations-Software MSIsafesoft herunterladen

WARNUNG: Verletzungsgefahr oder Gefahr von Sachschäden durch ungewollte Anlagenzustände oder Fehlreaktionen

Das Sicherheitsmodul befindet sich in der Inbetriebnahmephase, d. h. ungewollte Anlagenzustände oder Fehlreaktionen sind nicht auszuschließen. Der Betrieb ist nicht sicher.

- Stellen Sie sicher, dass beim Auslösen und durch das Auslösen der Sicherheitsanforderung keine Gefährdung für Personen und Material eintreten kann.
- Betreten Sie keine gefährdeten Bereiche und sorgen Sie dafür, dass keine anderen Personen in den Gefahrenbereich gelangen können.

Die Konfiguration inklusive der Geräteparametrierung erstellen Sie in der Konfigurations-Software MSIsafesoft als Projekt. Nach der Fertigstellung laden Sie die Konfiguration in das Sicherheitsmodul MSI 100 oder MSI 200. Diese Datenübertragung erfolgt üblicherweise über die USB-Schnittstelle des Sicherheitsmoduls.

Alternativ können Sie die Konfiguration auch durch Einstecken eines Speicherbausteins AC-MSI-CFG1 mit entsprechendem Datenbestand aufspielen.

Lesen Sie dazu Kapitel „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1“ auf Seite 84.

Der notwendige Speicherbedarf des MSI100/200-Systems wird maßgeblich von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Anzahl der verwendeten digitalen I/O Erweiterungsmodule
- Anzahl der verwendeten Funktionsbausteine
- Art der verwendeten Funktionsbausteine
- Anzahl der verwendeten Merker
- Umfang der Anwenderkommentare im Programm

Bei sehr umfangreichen Logikprogrammen können wir Sie bei der Optimierung der Speichernutzung durch unseren Service unterstützen (siehe „Safety-Hotline“ auf Seite 14).

Gehen Sie zum Herunterladen der Konfiguration wie folgt vor:

1. Stellen Sie folgendes sicher:
   - Das Sicherheitsmodul ist eingeschaltet.
   - Auf dem Konfigurationsrechner ist die Konfigurations-Software MSIsafesoft installiert (diese Installation beinhaltet auch die benötigten Treiber).
   - Die Konfigurations-Software MSIsafesoft ist gestartet.
   - Im Sicherheitsmodul ist ein Speicherbaustein AC-MSI-CFG1 eingesteckt. Andernfalls lässt sich die Konfiguration nicht aufspielen.
2. Schließen Sie das USB-Kabel an das Sicherheitsmodul (Mini-USB-Stecker, 5-polig, max. 3 m Länge) und an einen USB-Port des PCs an.

ACHTUNG: Elektrostatische Entladung

Die Sicherheitsmodule enthalten Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit der USB-Schnittstelle die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und IEC 61340-5-1.

Nach dem Anschließen des Verbindungskabels erkennt der entsprechend konfigurierte PC das Sicherheitsmodul automatisch und zeigt dessen Status unten rechts in der Statuszeile an.

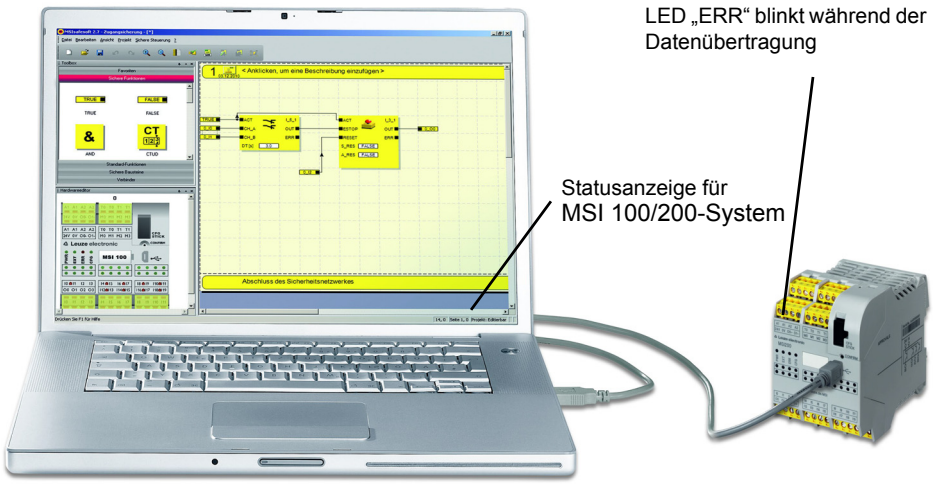


Bild 10-4 USB-Verbindung zwischen PC und Sicherheitsmodul

Anmelden mit Steuerungskennwort

Das Herunterladen des Projekts in das Sicherheitsmodul ist nur möglich, wenn Sie sich in MSIsafesoft mit dem gültigen **Steuerungskennwort angemeldet** haben.

3. Wählen Sie im Menü „Sichere Steuerung“ den Befehl „Anmelden“, geben Sie das Steuerungskennwort in den Dialog ein und klicken Sie auf „OK“.
4. Laden Sie das in MSIsafesoft erstellte Projekt durch Anklicken des abgebildeten Symbols in der Werkzeugleiste in das Sicherheitsmodul herunter.

Voraussetzung dafür ist, dass das aktuelle Projekt zuvor **fehlerfrei geprüft** wurde (siehe MSIsafesoft-Hilfe).

Ist bereits ein Projekt auf dem Sicherheitsmodul vorhanden?

Wenn die Statuszeile rechts den gelben Eintrag „Steuerung: Kein Projekt“ anzeigt, startet der Sendevorgang zum Sicherheitsmodul ohne eine weitere Abfrage.

Falls auf dem Sicherheitsmodul bereits ein anderes Projekt oder eine andere Version desselben Projekts vorhanden ist und ausgeführt wird, erscheint ein Dialog, der Sie auf diese Tatsache hinweist.

- Klicken Sie in diesem Dialog auf „Ja“, um die aktuelle Steuerungskonfiguration auf dem Sicherheitsmodul zu überschreiben.

Datenübertragung

Während der Datenübertragung

– In der Statuszeile von MSIsafesoft wird ein Fortschrittsbalken angezeigt.
– Am Sicherheitsmodul blinkt die Statusanzeige „CONF“ schnell (ca. 6 Hz).

Falls während des Herunterladens die Datenübertragung abbricht, finden Sie Abhilfe im Kapitel „Probleme und Lösungen“ ab Seite 95.

Nach erfolgreicher Datenübertragung

- Am Sicherheitsmodul blinkt die Statusanzeige „CONF“ langsam (ca. 1,5 Hz).
- In der Konfigurations-Software erscheint ein entsprechender Dialog „Senden erfolgreich“.

Wenn der Dialog „Senden erfolgreich“ angezeigt wird, fahren Sie in folgender Reihenfolge mit den nächsten Schritten fort.

Beachten Sie:

Quittieren Sie zuerst die Konfiguration auf dem Sicherheitsmodul (siehe Schritt 5.) ...

... bevor Sie auf „OK“ klicken.

Bild 10-5 Dialog nach erfolgreicher Datenübertragung

5. Bestätigen Sie die neue Konfiguration durch Drücken des „Confirm“-Tasters mit Hilfe eines Stiftes (siehe Bild 10-6).

WARNUNG: Gefahr durch aktivierte Ausgänge

Nach der Quittierung startet das Sicherheitsmodul sofort den Betrieb. Sofern keine Anlaufsperre aktiv ist, die manuell aufgehoben werden muss, werden Ausgänge möglicherweise sofort nach dem Starten aktiviert.

- Stellen Sie daher sicher, dass durch den Start des Sicherheitsmoduls keine Gefährdung entstehen kann.

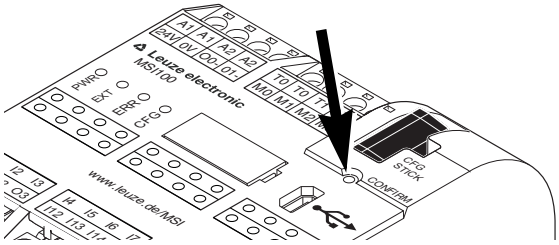


Bild 10-6 Bestätigen der Konfiguration mit dem „Confirm“-Taster

Initialisierung

Das Sicherheitsmodul wird daraufhin neu initialisiert (alle Diagnoseanzeigen leuchten kurz auf) und geht anschließend in den sicheren Normalbetrieb über (nur LED „PWR“ leuchtet).

Datenübertragung beenden

6. Beenden Sie den Dialog in der Konfigurations-Software und klicken Sie auf „OK“.

Anlaufsperre

Anlaufsperre aktiv?

WARNUNG: Unbeabsichtigter Maschinenanlauf

Das Aufgeben der Anlaufsperre kann zum unbeabsichtigten Maschinenanlauf führen.

- Stellen Sie vor dem Aufheben der Anlaufsperre sicher, dass die Aufhebung nicht zum gefährlichen Zustand der Maschine führen kann.
- Berücksichtigen Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage, dass das Aufgeben der Anlaufsperre nur dann möglich sein darf, wenn der Gefahrenbereich einsehbar ist.

Falls in der Konfiguration eine Anlaufsperre vorgegeben wurde, ist diese nach dem Start aktiv. Eine aktive Anlaufsperre muss durch Drücken eines entsprechend der Konfiguration an das Sicherheitsmodul angeschlossenen Reset-Tasters aufgehoben werden.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems“ auf Seite 19.

Sollte das Sicherheitsmodul nicht korrekt initialisiert werden, gehen Sie entsprechend den Beschreibungen im Kapitel „Probleme und Lösungen“ ab Seite 95 vor.

Weitere Schritte

Fahren Sie anschließend mit der Funktionsprüfung fort.
Siehe Kapitel „Funktionstest“ auf Seite 87.

Prüfwerte (CRC)

Prüfwerte (CRC)

Um Verfälschungen der Konfigurationsdaten während der Übertragung zum Sicherheitsmodul sicher erkennen zu können, wird beim Prüfen des Projekts in der Konfigurations-Software ein Prüfwert (CRC) berechnet.

Das Sicherheitsmodul ermittelt ebenfalls den Prüfwert der heruntergeladenen Daten.

Wenn die Prüfwerte auf dem Sicherheitsmodul und in der Konfigurations-Software identisch sind, wurden alle Daten unverfälscht auf dem Sicherheitsmodul gespeichert. Andernfalls wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Abweichender Prüfwert durch nachträgliche Änderungen

Ein abweichender Prüfwert (CRC) liegt auch dann vor, wenn in der Konfigurations-Software nachträglich Änderungen an dem Projekt vorgenommen wurden, welche noch nicht auf das Sicherheitsmodul heruntergeladen wurden.

Hinweis

Beispielweise folgende Tätigkeiten werden bereits als Änderung im Projekt gewertet:

– Verschieben eines Objekts
– Änderung in der Projektdokumentation

Empfehlung

Halten Sie den Prüfwert (CRC) nach der Inbetriebnahme und abschließenden Validierung im Maschinenabnahmeprotokoll fest, um spätere Projektänderungen nachvollziehen zu können.

10.3 Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1

WARNUNG: Verletzungsgefahr oder Gefahr von Sachschäden durch ungewollte Anlagenzustände oder Fehlreaktionen

Das Sicherheitsmodul befindet sich in der Inbetriebnahmephase, d. h. ungewollte Anlagenzustände oder Fehlreaktionen sind nicht auszuschließen. Der Betrieb ist nicht sicher.

- Stellen Sie sicher, dass beim Auslösen und durch das Auslösen der Sicherheitsanforderung keine Gefährdung für Personen und Material eintreten kann.
- Betreten Sie keine gefährdeten Bereiche und sorgen Sie dafür, dass keine anderen Personen in den Gefahrenbereich gelangen können.

Konfigurationen können Sie nicht nur über die USB-Schnittstelle herunterladen, sondern auch mit Hilfe des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1 aufspielen. Auf diese Weise können Sie die Konfiguration eines Geräts für andere Sicherheitsmodule übernehmen. Dies ist hilfreich, wenn an einem Einsatzort kein Konfigurationsrechner verfügbar ist oder wenn nach einem Gerätetausch die Konfiguration in das neue Gerät übertragen werden soll.

Gehen Sie zum Austauschen des Speicherbausteins AC-MSI-CFG1 wie folgt vor. Diese Abfolge verhindert, dass die aktuelle Konfiguration durch ein irrtümliches Einstecken eines AC-MSI-CFG1 überspielt wird.

Abziehen des AC-MSI-CFG1

1. Das Austauschen des AC-MSI-CFG1 bei laufendem Betrieb ist nicht erlaubt. Falls das Sicherheitsmodul bereits in Betrieb ist, führen Sie folgende Schritte durch.
   a) Fahren Sie die Maschine zunächst herunter.
   b) Schalten Sie das Sicherheitsmodul aus.
   c) Ziehen Sie den aktuellen AC-MSI-CFG1 ab.

Nach dem korrekten Abziehen des AC-MSI-CFG1 sind alle Ausgänge des Sicherheitsmoduls im sicheren, spannungslosen Zustand (FALSE). Während der AC-MSI-CFG1 abgezogen ist, hat das Sicherheitsmodul keine Funktionalität.

Falls Sie den AC-MSI-CFG1 nicht korrekt abgezogen haben, zeigt das Sicherheitsmodul zusätzlich eine Fehlermeldung.

Einstecken des neuen AC-MSI-CFG1

WARNUNG: Gefahr durch aktivierte Ausgänge

Nachdem Sie die Konfiguration durch den Austausch des AC-MSI-CFG1 aufgespielt haben, startet das Sicherheitsmodul mit der Programmausführung. Wenn keine Anlaufsperre aktiv ist, die manuell aufgehoben werden muss, werden möglicherweise sofort Ausgänge aktiviert.

- Stellen Sie sicher, dass durch den Start des Sicherheitsmoduls keine Gefährdung entstehen kann.

2. Stecken Sie den neuen AC-MSI-CFG1 in das ausgeschaltete Sicherheitsmodul ein.
   Der AC-MSI-CFG1 ist mechanisch kodiert und kann nicht falsch in das Gerät eingesetzt werden.
3. Schalten Sie das Sicherheitsmodul ein und warten Sie, bis dieses initialisiert ist.
   Alle vier Diagoseanzeigen leuchten während der Initialisierung einmal auf.
   Das Sicherheitsmodul erkennt nun den bis dahin unbekannten AC-MSI-CFG1 und meldet dies durch Blinken der Diagnoseanzeige „CONF“.
4. Ziehen Sie den AC-MSI-CFG1 wieder ab.

5. Drücken Sie am Gerät den „Confirm“-Taster und **halten** Sie diesen gedrückt.
6. Stecken Sie den AC-MSI-CFG1 wieder ein, **während** Sie den „Confirm“-Taster gedrückt halten.

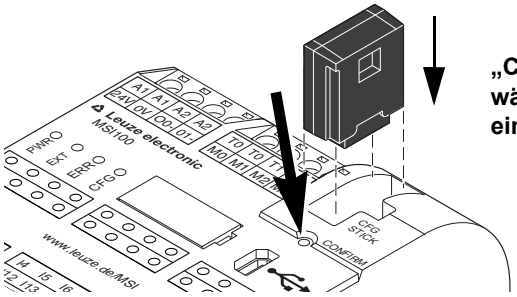


Bild 10-7 AC-MSI-CFG1 einsetzen

7. Lassen Sie den „Confirm“-Taster los, nachdem der AC-MSI-CFG1 korrekt eingesetzt ist. Das Sicherheitsmodul initialisiert nun mit der neuen Konfiguration.

Anlaufsperre

Anlaufsperre aktiv?

WARNUNG: Unbeabsichtigter Maschinenanlauf

Das Aufgeben der Anlaufsperre kann zum unbeabsichtigten Maschinenanlauf führen.

- Stellen Sie vor dem Aufheben der Anlaufsperre sicher, dass die Aufhebung nicht zum gefährlichen Zustand der Maschine führen kann.
- Berücksichtigen Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage, dass das Aufgeben der Anlaufsperre nur dann möglich sein darf, wenn der Gefahrenbereich einsehbar ist.

Falls in der Konfiguration eine Anlaufsperre vorgegeben wurde, ist diese nach dem Start aktiv. Eine aktive Anlaufsperre muss durch Drücken eines entsprechend der Konfiguration an das Sicherheitsmodul angeschlossenen Reset-Tasters aufgehoben werden.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems“ auf Seite 19.

Sollte das Sicherheitsmodul nicht korrekt initialisiert werden, gehen Sie entsprechend den Beschreibungen im Kapitel „Probleme und Lösungen“ ab Seite 95 vor.

10.4 Heraufladen der Konfiguration aus dem Sicherheitsmodul

Ein zum Sicherheitsmodul heruntergeladenes Projekt wird dort gespeichert und kann bei Bedarf wieder in den PC und die Konfigurations-Software hochgeladen werden.

Dies kann zum Beispiel notwendig werden, wenn Sie ein Projekt zu Diagnosezwecken aus dem Sicherheitsmodul herauslesen müssen.

Das Heraufladen des Projekts aus dem Sicherheitsmodul in die Konfigurations-Software ist auch ohne das Steuerungskennwort möglich. Um das hochgeladene Projekt bearbeiten zu können, benötigen Sie das gültige Projektkennwort.

Gehen Sie zum Heraufladen des Projekts wie folgt vor:

1. Falls momentan ein Projekt in der Konfigurations-Software geöffnet ist, speichern Sie dieses, bevor Sie das Projekt vom Sicherheitsmodul heraufladen.
2. Beenden Sie den Inbetriebnahmemodus und den Online-Modus der Konfigurations-Software.

Das Symbol „Online-Werte“ darf vor Beginn des Heraufladens nicht gedrückt dargestellt sein und die Statuszeile muss den Steuerungsstatus „Steuerung: Verbunden“ zeigen.

3. Klicken Sie in der Werkzeugleiste auf das Symbol „Heraufladen“.

4. Bestätigen Sie im Dialog das Heraufladen, indem Sie auf „Ja“ klicken.
   Der Übertragungsvorgang vom Sicherheitsmodul zum PC beginnt und in der Statuszeile der Konfigurations-Software MSIsafesoft wird ein Fortschrittsbalken angezeigt.
5. Falls auf dem PC bereits ein Projekt mit demselben Namen existiert, erhalten Sie eine Abfrage, ob Sie das aktuell geladene Projekt überschreiben wollen.
   Klicken Sie in diesem Dialog auf die entsprechenden Schaltflächen:
   – **„Ja“**, um die Daten des aktuellen Projekts mit denen des soeben heraufgeladenen Projekts zu überschreiben.
     Die aktuellen Daten gehen durch das Überschreiben verloren und können nicht wiederhergestellt werden
   – **„Nein“**, um das heraufgeladene Projekt unter einem anderen Namen oder in einem anderen Verzeichnis zu speichern.
     Es erscheint der Dialog „Projekt speichern unter“.
     Wählen Sie darin ein Verzeichnis aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf „Speichern“.
6. Sie werden nun aufgefordert, das Projektkennwort einzugeben.
   Nach Eingabe des Kennworts können Sie das Projekt wie gewohnt bearbeiten, prüfen, in das Sicherheitsmodul laden und dort in Betrieb nehmen.

10.5 Funktionstest

WARNUNG: Verletzungsgefahr oder Gefahr von Sachschäden durch ungewollte Anlagenzustände oder Fehlreaktionen

Das Sicherheitsmodul befindet sich in der Inbetriebnahmephase, d. h. ungewollte Anlagenzustände oder Fehlreaktionen sind nicht auszuschließen. Der Betrieb ist nicht sicher.

- Stellen Sie sicher, dass beim Auslösen und durch das Auslösen der Sicherheitsanforderung keine Gefährdung für Personen und Material eintreten kann.
- Betreten Sie keine gefährdeten Bereiche und sorgen Sie dafür, dass keine anderen Personen in den Gefahrenbereich gelangen können.

Validieren

Nachdem das Projekt auf das Sicherheitsmodul geladen wurde, wird es dort nach manueller Quittierung ausgeführt. Stellen Sie durch einen Funktionstest die korrekte Funktion des Sicherheitsmoduls und damit der Sicherheitslogik und der vollständigen Verkabelung sicher.

Online-Modus in MSIsafesoft

Für den Funktionstest können Sie die Konfigurations-Software MSIsafesoft in den Online-Modus schalten. Dabei werden Online-Werte zyklisch aus dem Sicherheitsmodul ausgelesen und im Verschaltungseditor und im Hardware-Editor angezeigt.

Sicherheitsanforderung/ Beobachten der Signale

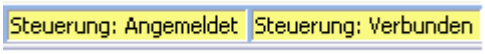
Durch Betätigen der sicheren Befehlsgeräte, wie z. B. Drücken des Not-Halt-Befehlsgeräts oder Öffnen der Schutztür, lösen Sie die Sicherheitsanforderung aus. Jetzt können Sie in der Konfigurations-Software das Verhalten der Sicherheitslogik genau analysieren, da der Verschaltungseditor im Online-Modus den Wert jedes Signals „live“ anzeigt.

10.5.1 Funktionstest mit Hilfe des Online-Modus durchführen

Verbinden/ Anmelden

1. Verbinden Sie das eingeschaltete Sicherheitsmodul über die USB-Schnittstelle mit dem Konfigurationsrechner.
2. Starten Sie die Konfigurations-Software MSIsafesoft und melden Sie sich beim Sicherheitsmodul an.

   Die Statuszeile in der Konfigurations-Software MSIsafesoft zeigt nun rechts den folgenden Eintrag.



Das System kann nur dann Online-Werte anzeigen, wenn das Projekt im Sicherheitsmodul und das Projekt im Konfigurationssystem identisch sind.

Wenn Sie nach der Inbetriebnahme eine Änderung im Projekt durchgeführt haben, prüfen Sie das Projekt erneut und laden Sie es erneut an das Sicherheitsmodul herunter.

Erst dann können Sie Online-Werte anzeigen.

Hinweis

Beispielweise folgende Tätigkeiten werden bereits als Änderung im Projekt gewertet:

– Verschieben eines Objekts
– Änderung in der Projektdokumentation

3. Schalten Sie die Konfigurations-Software MSIsafesoft in den Online-Modus, indem Sie in der Werkzeugleiste auf das Symbol „Online-Werte anzeigen“ klicken.

Signalleitungen und Bausteinanschlüsse werden nun im Verschaltungseditor entsprechend ihres Zustands (TRUE/FALSE) in verschiedenen Farben und mit den aktuellen Werten angezeigt. Auch der Hardware-Editor unterstützt den Funktionstest durch „leuchtende“ LEDs.

4. Lösen Sie über die sicheren Befehlsgeräte die Sicherheitsanforderung aus.
5. Beobachten Sie die Reaktion der Maschine und der Konfiguration über die Online-Werte im Verschaltungseditor.

Beispiel:

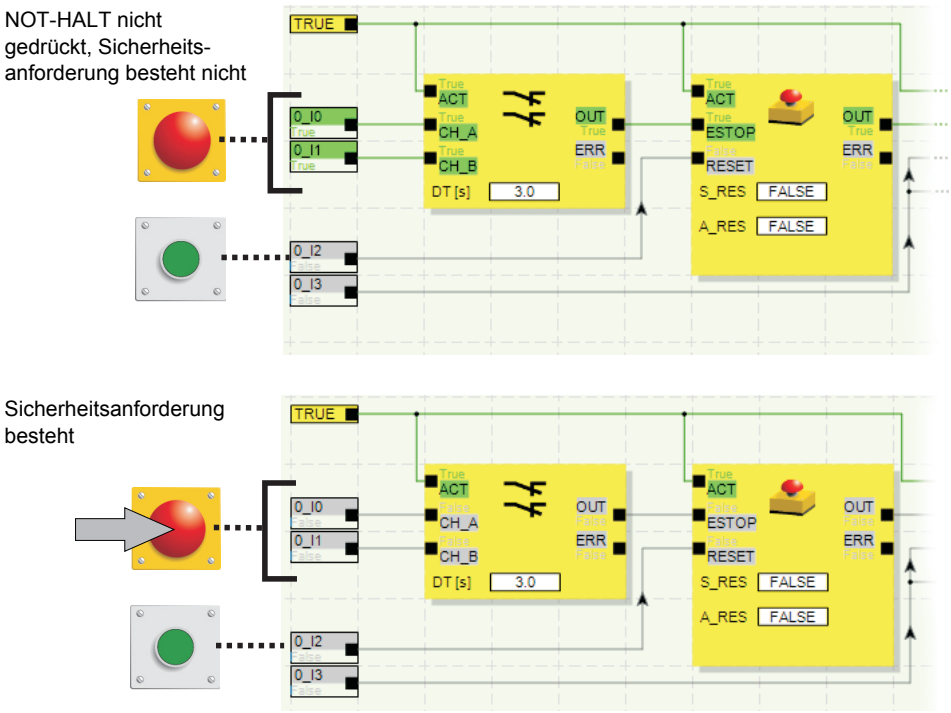


Bild 10-8 Beispiel für einen Funktionstest des Sicherheitssystems mit Hilfe des Online-Modus von MSIsafesoft

11 Diagnose

MSIsafesoft-Diagnose

Informationen zur Hardware-Diagnose, Verdrahtungskontrolle und Tooltips entnehmen Sie der Hilfe der Konfigurations-Software MSIsafesoft.

Diagnose über Gateways

Sie können Ihr MSI 100/200-System mit Gateways an eine übergeordnete Steuerung anbinden. Das Auslesen der Diagnose ist busspezifisch.

Informationen zur Diagnose über Gateways entnehmen Sie dem jeweiligen Anwenderhandbuch des Gateways.
Siehe www.leuze.com.

Geeignete Gateways für den Einsatz mit dem MSI 100/200-System finden Sie im Zubehör-Kapitel „Gateways“ auf Seite 118.

11.1 Diagnose über LED-Anzeigen am Modul

Die folgenden Tabellen listen die möglichen Anzeigekombinationen der Diagnose- und Statusanzeigen und deren Bedeutungen auf. Dabei wird zwischen langsam blinkenden und schnell blinkenden LEDs unterschieden.

Die LED-Symbole in den Tabellen bedeuten:

●	LED ist aus
☼	LED ist an
☼	LED blinkt : langsam ≈ 2 Hz / schnell ≈ 6 Hz
S	Befindet sich ein **S** unter einem LED-Zeichnen, gilt diese LED-Anzeige nur für das **MSI 100**.
M	Befindet sich ein **M** unter einem LED-Zeichnen, gilt diese LED-Anzeige nur für das **MSI 200**.

11.1.1 MSI 100 und MSI 200

Tabelle 11-1 Diagnoseanzeigen für MSI 100 und MSI 200

PWR (grün)	DATA (grün)	ERR (rot)	CONF (grün)	I0 ... I19	O0 ... O3	Bedeutung
●	●	●	●			Gerät ist ausgeschaltet Keine Spannungsversorgung an A1 und A2
☼	☼	☼	☼			Initialisierungsphase nach dem Einschalten oder nach dem Neustart, nachdem der „Confirm“-Taster betätigt wurde (Dauer: max. 4 s)
☼	●	●	☼			Erstinbetriebnahmezustand Keine Konfigurationsdaten auf dem AC-MSI-CFG1 vorhanden • Projekt mit MSIsafesoft herunterladen
☼	●	☼	☼			AC-MSI-CFG1 nicht vorhanden • AC-MSI-CFG1 einsetzen und Spannungsversorgung anlegen
☼	●	●	☼ ≈ 2 Hz			Quittierung der neuen Konfiguration nach dem Herunterladen erforderlich • „Confirm“-Taster am Gerät drücken
☼	●	●	☼ ≈ 6 Hz			Quittierung einer neuen Konfiguration nach Übertragung durch AC-MSI-CFG1 erforderlich → Ablauf siehe Kapitel 10.3 auf Seite 84
☼	☼	●	☼ ≈ 2 Hz			Quittierung nach Wechsel eines Erweiterungsgerätes erforderlich • „Confirm“-Taster am Gerät drücken
☼	●	●	●			**MSI 100:** Normalbetrieb Konfigurationsdaten auf dem AC-MSI-CFG1 vorhanden **MSI 200:** Normalbetrieb ohne angeschlossene Erweiterungsgeräte (TBUS-Kommunikation) Konfigurationsdaten auf dem **AC-MSI-CFG1** vorhanden
☼	☼	●	●			**MSI 200:** Normalbetrieb mit angeschlossenen Erweiterungsgeräten (TBUS-Kommunikation)
☼	● S ☼ M	☼	●			Eingeschränkter Betrieb mit Fehler an mindestens einem Eingang/Ausgang • Fehler beseitigen • Eingang/Ausgang deaktivieren • „Confirm“-Taster am Gerät drücken (Dauer min 15 s)
☼	●	☼ ≈ 6 Hz	●			Fehler liegt vor • Fehlercode mit MSIsafesoft auslesen

Tabelle 11-1 Diagnoseanzeigen für MSI 100 und MSI 200

PWR (grün)	DATA (grün)	ERR (rot)	CONF (grün)	I0 ... I19	O0 ... O3	Bedeutung
☼	● S ☼ M	☼	●	≈ 6 Hz	●	Querschluss liegt vor • Verdrahtung der Peripherie prüfen • „Confirm“-Taster drücken (Dauer 3 s) **MSI 200:** Nur in Verbindung mit sicherem Erweiterungsmodul.
☼	● S ☼ M	☼	●	●	≈ 6 Hz	Kurzschluss am sicheren Ausgang (GND wurde auf eine sicheren Ausgang gelegt) • „Confirm“-Taster am Gerät drücken (Dauer min 15 s) **MSI 200:** Nur in Verbindung mit sicherem Erweiterungsmodul.
☼	● S ☼ M	☼	●	≈ 6 Hz	●	Kurzschluss am Taktausgang (GND wurde auf einen Taktausgang gelegt). • Kurzschluss am Taktausgang beseitigen • „Confirm“-Taster am Gerät drücken (Dauer min 15 s) **MSI 200:** Nur in Verbindung mit sicherem Erweiterungsmodul.

Tabelle 11-2 Statusanzeigen der sicheren Ein- und Ausgänge für MSI 100 und MSI 200

LED	Zustand	Bedeutung
Für jeden Eingang („I0“ bis „I19“)	●	Am betreffenden Eingang liegt **kein** Schaltsignal an
	☼	Schaltsignal liegt am Eingang aktiv an
	☼ lang an kurz aus	Verdrahtungskontrolle auf einem aktiven Eingang bzw. Antivalenzeingang
	☼ lang aus kurz an	Verdrahtungskontrolle auf einem inaktiven Eingang bzw. Antivalenzeingang
Für jeden Ausgang („O0“ bis „O3“)	●	Ausgang ist inaktiv
	☼	Ausgang ist aktiv
	☼ lang an kurz aus	Verdrahtungskontrolle auf einem aktiven Ausgang
	☼ lang aus kurz an	Verdrahtungskontrolle auf einem inaktiven Ausgang

11.1.2 MSI-EM200-8I4IO

Tabelle 11-3 Diagnoseanzeigen für MSI-EM200-8I4IO

PWR (grün)	ERR (rot)	Bedeutung
●	●	Gerät ist ausgeschaltet Keine Spannungsversorgung an 24 V/0 V oder am MSI-TBUS
☼	☼	Initialisierungsphase nach dem Einschalten (Dauer: max. 4 s).
☼	●	Normalbetrieb
☼	☼	Eingeschränkter Betrieb mit Fehler an mindestens einem Eingang/Ausgang • Fehler beseitigen • Eingang/Ausgang deaktivieren • „Confirm“-Taster am Basisgerät MSI 200 drücken (Dauer min 15 s) Eine blinkende LED an einem Ein- oder Ausgang signalisiert einen Fehler des betreffenden Signals (siehe Tabelle 11-4).
☼	☼ ≈ 6 Hz	Fehler liegt vor • Fehlercode mit MSIsafesoft auslesen

Tabelle 11-4 Statusanzeigen der sicheren Ein- und Ausgänge für MSI-EM200-8I4IO

LED	Zustand	Bedeutung
Für jeden Eingang („I4“ bis „I11“) und für „IO0“ bis „IO3“, wenn diese als sichere Eingänge konfiguriert sind	●	Am betreffenden Eingang liegt kein Schaltsignal an
	☼	Schaltsignal liegt am Eingang aktiv an
	☼ lang an kurz aus	Verdrahtungskontrolle auf einem Eingang bzw. Antivalenzeingang
Für „IO0“ bis „IO3“, wenn diese als sichere Ausgänge konfiguriert sind	●	Ausgang ist inaktiv
	☼	Ausgang ist aktiv
	☼ lang an kurz aus	Verdrahtungskontrolle auf einem Ausgang

11.1.3 MSI-EM200-4RO

Tabelle 11-5 Diagnoseanzeigen für MSI-EM200-4RO

PWR (grün)	ERR (rot)	Bedeutung
●	●	Gerät ist ausgeschalte Keine Spannungsversorgung an 24 V/0 V oder am MSI-TBUS
☼	☼	Initialisierungsphase nach dem Einschalten (Dauer: max. 4 s).
☼	●	Normalbetrieb
☼	☼	Eingeschränkter Betrieb mit Fehler an mindestens einem Ausgang • Fehler beseitigen • Ausgang deaktivieren • „Confirm“-Taster am Basisgerät MSI 200 drücken (Dauer min 15 s) Eine blinkende LED an einem Ausgang signalisiert einen Fehler (siehe Tabelle 11-6).
☼	☼ ≈ 6 Hz	Fehler liegt vor • Fehlercode mit MSIsafesoft auslesen

Tabelle 11-6 Statusanzeigen der sicheren Ausgänge für MSI-EM200-4RO

LED	Zustand	Bedeutung
Für „O0“ bis „O3“	●	Ausgang ist inaktiv
	☼	Ausgang ist aktiv
	☼ lang an kurz aus	Verdrahtungskontrolle auf einem Ausgang

12 Probleme und Lösungen

In diesem Kapitel finden Sie eine Liste möglicher Probleme, die bei der Arbeit mit der Konfigurations-Software und den Sicherheitsmodulen (MSI 100 und MSI 200) sowie den sicheren Erweiterungsmodulen (MSI-EM200-8I4IO und MSI-EM200-4RO) auftreten können. Die folgenden Beschreibungen sind in Kategorien gegliedert, die den verschiedenen Teilen der Konfigurations-Software entsprechen.

12.1 Allgemein

Tabelle 12-1 Lösungen zu Problemen allgemeiner Art

Problem	Lösung
Das Anwenderprogramm lässt sich nicht von der Konfigurations-Software auf die Steuerung herunterladen / die Steuerung hängt sich auf, wobei gleichzeitig eine Systemauslastung < 100% in der Statusleiste unten rechts angezeigt wird.	Wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic. Wir können Sie bei der Optimierung der Speichernutzung unterstützen. Siehe auch „Konfiguration aus der Konfigurations-Software MSIsafesoft herunterladen“ auf Seite 80.
Beim Starten der sicheren Konfigurations-Software MSIsafesoft hat die Installationsprüfung eine fehlerhafte Systemdatei entdeckt. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.	Deinstallieren Sie die sichere Konfigurations-Software und starten Sie dann das Setup-Programm von der Installations-CD, um die Software neu zu installieren.
Die Prüfroutine für das Betriebssystem hat entdeckt, dass Sie die Konfigurations-Software MSIsafesoft unter einem nicht unterstützten Betriebssystem starten wollen.	Installieren Sie ein Betriebssystem, welches von der Konfigurations-Software MSIsafesoft unterstützt wird (siehe „Systemanforderungen der Konfigurations-Software MSIsafesoft“ auf Seite 117) oder fragen Sie den technischen Support, ob eine neuere Version von MSIsafesoft verfügbar ist, welche Ihr aktuelles Betriebssystem unterstützt.
Es ist ein Fehler aufgetreten (begleitet durch eine entsprechende Meldung), der durch keine der hier beschriebenen Maßnahmen behoben werden kann.	Wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic.
Die sichere Konfigurations-Software MSIsafesoft oder eine ihrer Funktionen verhält sich nicht wie in der Anwenderdokumentation oder in der Hilfe beschrieben.	Wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic.

12.2 Grafischer Verschaltungseditor

Tabelle 12-2 Lösungen zu Problemen mit dem grafischen Verschaltungseditor

Problem	Lösung
Sie haben versucht, ein Projekt zu öffnen, aber die Sicherheitslogik konnte aufgrund eines Prüfsummenfehlers nicht geladen werden. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.	Das betroffene Projekt ist beschädigt und kann nicht mehr verwendet werden. Greifen Sie auf Ihre letzte Sicherungskopie des Projekts zurück (siehe Hilfe, Thema „Projekte packen und entpacken“). Sollte das Problem weiterhin bestehen, wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic.
Während des Editierens erscheint ein Meldungsfenster, in dem der Verschaltungseditor beschädigte Daten, einen sporadischen Fehler oder einen systematischen Fehler meldet.	Das Projekt wird automatisch geschlossen. Sie haben keine Möglichkeit, die zuletzt durchgeführten Änderungen zu speichern. Sollte das Problem beim erneuten Öffnen des Projektes weiterhin bestehen, wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic.

12.3 Parametrierungseditor

Tabelle 12-3 Lösungen zu Problemen mit dem Parametrierungseditor

Problem	Lösung
Sie haben versucht, den Parametrierungseditor zu öffnen, aber die Daten konnten aufgrund eines Prüfsummenfehlers nicht geladen werden. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.	Das Projekt kann nicht mehr verwendet werden, da die Parametrierungsdaten nicht gelöscht werden können. Greifen Sie auf Ihre letzte Sicherungskopie des Projekts zurück (siehe Hilfe, Thema „Projekte packen und entpacken“).
Der Parametrierungseditor reagiert unerwartet auf eine Eingabe in die Parametertabelle, indem er beispielsweise etwas anderes anzeigt, als Sie eingegeben oder ausgewählt haben. Dies kann auf einen sporadischen Fehler oder auf einen systematischen Fehler zurückzuführen sein.	Machen Sie die letzte Eingabe rückgängig (drücken Sie dazu <Strg>+<Z>) und wiederholen Sie die Eingabe. Ist das Ergebnis wieder falsch, wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic.
Während des Editierens erscheint ein Meldungsfenster, in dem der Parametrierungseditor beschädigte Daten, einen sporadischen Fehler oder einen systematischen Fehler meldet.	Das Projekt wird automatisch geschlossen. Sie haben keine Möglichkeit, die zuletzt durchgeführten Änderungen zu speichern. Sollte das Problem beim erneuten Öffnen des Projektes weiterhin bestehen, wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic.

12.4 Online-Kommunikation zwischen MSIsafesoft und dem Sicherheitsmodul

Tabelle 12-4 Lösungen bei Kommunikationsproblemen zwischen MSIsafesoft und dem Sicherheitsmodul

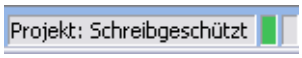
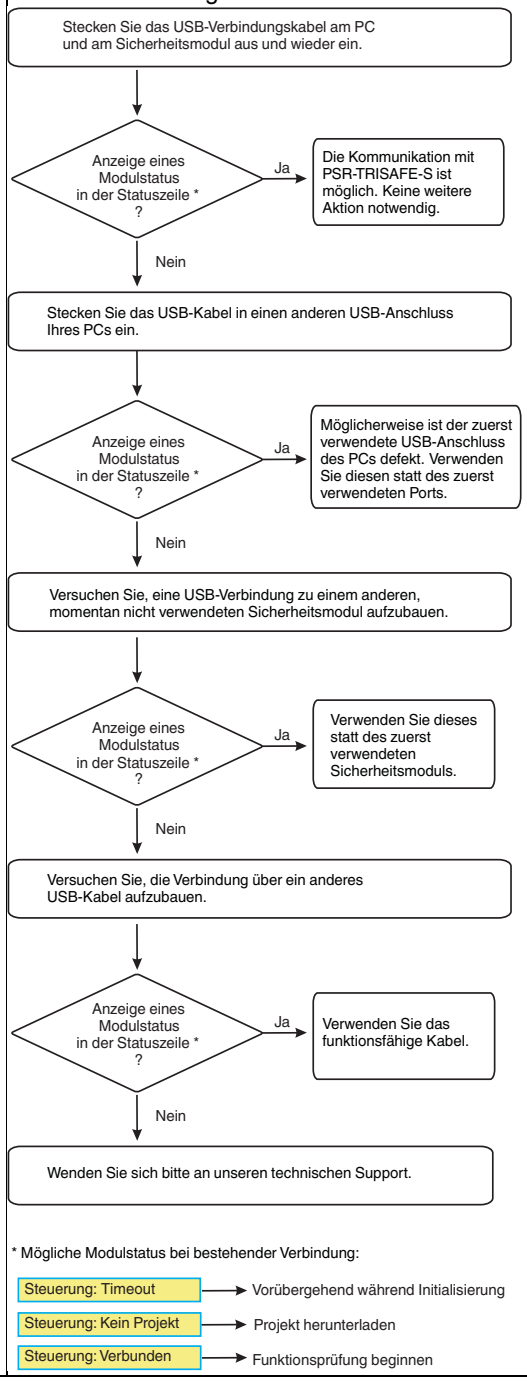
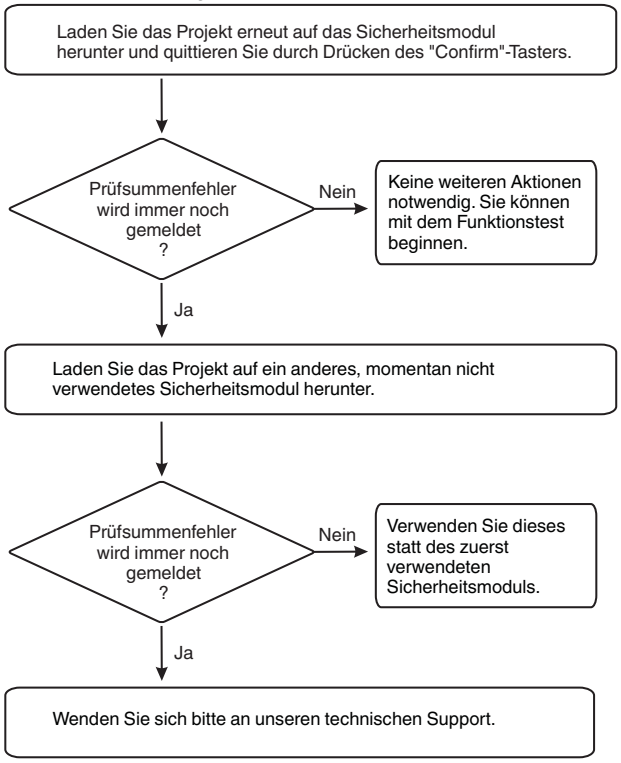
Problem	Lösung
Es ist nicht möglich, eine Verbindung zum Sicherheitsmodul aufzubauen. Die Statuszeile zeigt keinen Status für das Sicherheitsmodul an (weder „Timeout“ noch „Kein Projekt“ noch „Verbunden“; siehe Hinweis unter dem folgenden Diagramm). Die Statuszeile sieht beispielsweise wie folgt aus: 	Gehen Sie wie folgt vor: 

Tabelle 12-4 Lösungen bei Kommunikationsproblemen zwischen MSIsafesoft und dem Sicherheitsmodul

Problem	Lösung
Übertragungsabbruch während des Herunterladens.	1. Starten Sie Übertragung noch einmal. 2. Scheitert das Herunterladen dann erneut, ziehen Sie das USB-Verbindungskabel aus der Schnittstelle des Konfigurationsrechners ab und stecken es wieder ein. 3. Nachdem das Sicherheitsmodul korrekt erkannt wurde (siehe Anzeige in der Statuszeile) starten Sie das Herunterladen erneut.
Nach dem erfolgreichen Herunterladen des Projekts entdeckt die sichere Konfigurations-Software MSIsafesoft, dass die Prüfsumme des Projekts auf dem Sicherheitsmodul nicht mit der Prüfsumme des Projekts auf dem PC übereinstimmt. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.	Gehen Sie wie folgt vor: 

12.5 Kommunikation zwischen dem Sicherheitsmodul und dem sicheren Erweiterungsmodul

Tabelle 12-5 Lösungen bei Kommunikationsproblemen zwischen Sicherheitsmodul und sicherem Erweiterungsmodul

Problem	Lösung
Die Kommunikation zwischen dem Sicherheitsmodul und dem sicheren Erweiterungsmodul über den Tragschienen-Busverbinder (MSI-TBUS) ist unterbrochen. Die LED „Data“ am Sicherheitsmodul leuchtet nicht.	Prüfen Sie, ob alle sicheren Erweiterungsmodule korrekt mit dem Sicherheitsmodul verbunden sind. Eine korrekte Verbindung besteht, wenn unter jedem Erweiterungsmodul ein MSI-TBUS-Stecker vorhanden und die Steckverbindung richtig hergestellt ist (das Modul muss einrasten). Prüfen Sie, ob die Spannungsversorgung an jedem Erweiterungsmodul korrekt anschlossen und eingeschaltet ist.

12.6 Meldungen des Sicherheitsmoduls

Tabelle 12-6 Lösungen zu Meldungen des Sicherheitsmoduls

Problem	Lösung
Das Sicherheitsmodul wird nach der Quittierung der neu geladenen Konfiguration nicht korrekt initialisiert (Anzeige „Steuerung: Fehler“ in der Statuszeile und blinkende Statusanzeige „ERR“ am Sicherheitsmodul).	1. Schalten Sie das Sicherheitsmodul aus und wieder ein. 2. Laden Sie das Projekt erneut auf das Sicherheitsmodul herunter und quittieren Sie die neue Konfiguration durch Drücken des „Confirm“-Tasters am Gerät. 3. Bleibt das Problem bestehen, wenden Sie sich an unseren technischen Support
Das Sicherheitsmodul meldet einen internen Fehler.	Wenden Sie sich an den technischen Support von Leuze electronic.

13 Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung

13.1 Wartung

Die Module des MSI 100/200-Systems sind wartungsfrei. Abhängig von der Applikation und der angeschlossenen Peripherie muss die Funktion der Peripheriegeräte und der Sicherheitskette gegebenenfalls regelmäßig geprüft werden.

Warten Sie die angeschlossenen Peripheriegeräte (z. B. Lichtgitter) gemäß Herstellervorgaben.

Die Einsatzdauer und das Proof-Test-Intervall bei hoher oder niedriger Anforderungsrate für Module des MSI 100/200-Systems entnehmen Sie den technischen Daten.
Siehe „Technische Daten und Bestelldaten“ auf Seite 101.

13.2 Reparatur

Reparaturarbeiten oder Veränderungen durch den Anwender am Modul sind untersagt. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Wenn das Gehäuse geöffnet wird, ist die Funktion der MSI 100/200-Module nicht mehr gewährleistet.

Schicken Sie das Modul im Fehlerfall an Leuze electronic oder setzen Sie sich unverzüglich mit Leuze electronic in Verbindung und fordern Sie einen Service-Mitarbeiter an.

13.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Führen Sie die Außerbetriebnahme nach den Anforderungen des Maschinen- oder Anlagenherstellers aus.

Stellen Sie bei der Außerbetriebnahme des MSI 100/200-Systems oder von Teilen des Systems folgenden Umgang mit den gebrauchten Modulen sicher:

Verbleib des Moduls	Maßnahme
Die Module werden weiterhin bestimmungsgemäß verwendet.	Anforderungen an Lagerung und Transport entsprechend den technischen Daten beachten: siehe Kapitel 14 „Technische Daten und Bestelldaten“ auf Seite 101.
Module werden nicht weiterverwendet.	Module entsprechend den Umweltvorschriften entsorgen. Sicherstellen, dass die Module nicht wieder in Umlauf kommen.

14 Technische Daten und Bestelldaten

14.1 Technische Daten MSI 100 und MSI 200

Logik / Versorgung A1/A2	
Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S	24 V DC (A1/A2)
zulässiger Bereich	18 V DC ... 30 V DC (inkl. aller Toleranzen, inkl. Restwelligkeit)
Bemessungssteuerspeisestrom I_S	typ. 110 mA
Grenzdauerstrom	max. 6 A (für durchgeschleifte Strompfade A1/A1 und A2/A2, siehe „Doppelte Klemmkontakte A1/A1 bzw. A2/A2“ auf Seite 35)
Filterzeit	typ. 20 ms (lastabhängig, bei Spannungseinbrüchen bei U_S)
Statusanzeige	3 x LED grün 1 x LED rot
Schutzbeschaltung	ja, im Rahmen der Betriebsspannungsgrenzen
Sichere digitale Eingänge I0 bis I19	
Anzahl	10 (zweikanalig, bis SIL 3) 20 (einkanalig, bis SIL 2)
Art	digital, Typ HTL
Eingangsspannungsbereich „0“-Signal	0 V DC ... 5 V DC (für sicher Aus)
Eingangsspannungsbereich „1“-Signal	11 V DC ... 30 V DC
Typische Stromaufnahme bei U_S	4 mA
Maximale Gesamtleitungslänge	2000 m
Statusanzeige	20 x LED grün (1 LED pro Eingang)
Sichere digitale Ausgänge O0 bis O3 und Masseschaltausgänge O0- und O1-	
Anzahl (Art)	4 (sichere Halbleiterausgänge, bis Kat. 4 nach EN ISO 13849-1) 2 (Masseschaltausgänge)
Nennspannung	24 V DC (Versorgung durch 24V/0V)
zulässiger Bereich	18 V DC ... 30 V DC (inkl. aller Toleranzen, inkl. Restwelligkeit)

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen und der nicht korrekte Anschluss der Spannungsversorgung können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.
- Verbinden Sie den ausgangsseitigen GND-Anschluss des Netzteils mit der Funktionserde (FE) des Systems.

Sichere digitale Ausgänge O0 bis O3 und Masseschaltausgänge O0- und O1-	
Grenzdauerstrom	2 A (je Kanal, siehe Derating) 2 A (Summenstrom aller Ausgänge)
Maximale Ausgangsspannung im Low-Zustand	< 5 V
Maximaler Leckstrom im Low-Zustand	2 mA

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Das Schalten der Last bei maximalem Leckstrom kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Beachten Sie, dass die Last bei diesem Strom nicht schalten und nicht im eingeschalteten Zustand verbleiben darf.
- Beachten Sie das bei der Auswahl des Aktors.

Last	
kapazitiv[1]	max. 1 µF (elektronische Komponenten)
induktiv[2]	- (siehe Schutzbeschaltung)
Testimpulse	< 1 ms
Schutzbeschaltung	ja, im Rahmen der Betriebsspannungsgrenzen
Kurzschlussschutz	ja
Statusanzeige	4 x LED grün (1 LED pro Ausgang)

1 Beim Einsatz elektromechanischer Komponenten (z. B. Schützen) ist die kapazitive Last zu vernachlässigen.

2 Nehmen Sie eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung an induktiven Lasten vor.

Taktausgänge T0 und T1	
Anzahl	2
Art	digital
Spannung	24 V DC (Versorgung durch 24V/0V)
Grenzdauerstrom	100 mA
Testimpulse	< 1 ms
Kurzschlussschutz	ja

Meldeausgänge M0 bis M3	
Anzahl	4
Art	digital
Spannung	24 V DC (Versorgung durch 24V/0V)
Grenzdauerstrom	100 mA
Kurzschlussschutz	ja

Zeiten	
Reaktionszeit	max. 30 ms (zzgl. Reaktionszeit vom MSI-EM200-4RO) Siehe Anhang „Abschaltzeit des MSI 100/200-Systems“ auf Seite 124.
Wiederbereitschaftszeit	< 10 s

Allgemeine Daten

Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart gemäß VDE 0470 - Teil 1	
Gehäuse	IP20
Anschlussklemmen	IP20
Einbauort	min. IP54
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	auf waagerechter Tragschiene
Ausführung des Gehäuses	Polyamid PA unverstärkt, gelb
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	gemäß EN 50178
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Maximale Verlustleistung bei Nennbedingungen	6372 mW (bei a = 20, b = 2, c = 4, d = 2, e = 2, I_{Takt} = 100 mA, I_{Melde} = 100 mA, $I_{Out/GND}$ = 2 A, $I_{Out/Out}$ = 2 A) Siehe Anhang „Berechnung der Verlustleistung“ auf Seite 120
Maximale Anzahl der sicheren Erweiterungsmodule	10
Maximale Anzahl der nicht sicheren Erweiterungsgeräte (Gateways) im MSI 100/200-System	1
Maximaler Dauerstrom über MSI-TBUS	4 A

Abmessungen und Gewicht

	Schraubanschluss	Zugfederanschluss
Breite / Höhe /Tiefe	67,5 mm / 114,5 mm / 99 mm	67,5 mm / 114,5 mm / 112 mm
Gewicht mit Steckern	ca. 154 g	ca. 154 g

Anschlussdaten

	Schraubanschluss	Zugfederanschluss
Leiterquerschnitt (starr/flexibel)	0,2 mm² ... 2,5 mm² AWG 24 ... 12	0,2 mm² ... 1,5 mm² AWG 24 ... 16
Abisolierlänge	7 mm	8 mm
Schraubgewinde	M3	-
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm ... 0,6 Nm 5 lb In ... 7 lb In	-

UL-Hinweis:
Zur Einhaltung der UL-Approbation verwenden Sie Kupferkabel, die für Betriebstemperaturen von > 75 °C ausgelegt sind.

Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	
Betrieb	- 20 °C ... + 55 °C (siehe Derating)
Lagerung/Transport	- 20 °C ... + 70 °C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich)
Lagerung/Transport	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich)
Luftdruck	
Betrieb	70 kPa ... 108 kPa (bis 3000 m ü. NN)
Lagerung/Transport	66 kPa ... 108 kPa (bis 3500 m ü. NN)
Einsatzhöhe	max. 2000 m ü. NN Siehe Anhang „Einsatz von MSI 100/200-Modulen in Höhen größer 2000 m ü. NN“ auf Seite 125
Schock	10g Δt = 11 ms (drei Schocks je Raumrichtung) 10g Δt = 16 ms (Dauerschock; 1000 Schocks je Raumrichtung)
Vibration (Betrieb)	2g

Sicherheitstechnische Kenngrößen - High Demand		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Stopp-Kategorie nach IEC 60204	0	0
Kategorie nach EN ISO 13849-1	2	4
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	d	e
SILCL nach EN 62061	2	3
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate

Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 - High Demand		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Gerätetyp	B	
HFT	0	1
SIL	2	3
PFH_D	$16{,}1 \times 10^{-9}$ (MSI 100) $17{,}1 \times 10^{-9}$ (MSI 200)	$16{,}1 \times 10^{-9}$ (MSI 100) $17{,}1 \times 10^{-9}$ (MSI 200)
Anforderungsrate	< 12 Monate	< 12 Monate
Proof-Test-Intervall	240 Monate	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate

Ersatzdarstellung als 1oo1-Struktur für IEC 61508 - High Demand (Relevante Kennwerte für die Prozessindustrie)		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Gerätetyp	B	B
HFT	0	0
SIL	2	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	99,81 %	99,81 %
λSD	0 FIT	0 FIT
λSU	1282 FIT	1282 FIT
λDD	459 FIT	459 FIT
λDU	3,39 FIT	3,39 FIT
λTotal	1745 FIT	1745 FIT
MTBF	64,78 Jahre (für MTTR = 8 h)	64,78 Jahre (für MTTR = 8 h)
PFH_D	$3{,}39 \times 10^{-9}$	$3{,}39 \times 10^{-9}$

Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 - Low Demand		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Gerätetyp	B	
HFT	0	1
SIL	2	3
PFD_{avg}	$2{,}99 \times 10^{-4}$	$2{,}99 \times 10^{-4}$
Proof-Test-Intervall	240 Monate	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate

Ersatzdarstellung als 1oo1-Struktur für IEC 61508 - Low Demand (Relevante Kennwerte für die Prozessindustrie)		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Gerätetyp	B	B
HFT	0	0
SIL	2	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	99,84 %	99,84 %
λSD	0 FIT	0 FIT
λSU	1638 FIT	1638 FIT
λDD	505 FIT	505 FIT
λDU	3,39 FIT	3,39 FIT
λTotal	2146 FIT	2146 FIT
MTBF	64,36 Jahre (für MTTR = 8 h)	64,36 Jahre (für MTTR = 8 h)
PFD_{avg}	$1{,}49 \times 10^{-5}$ (für T1 = 1 Jahr)	$1{,}49 \times 10^{-5}$ (für T1 = 1 Jahr)

Sicherheitstechnische Kenngrößen für EN 50156-2	
SIL	max. 3 (ref. IEC 61508)

Derating

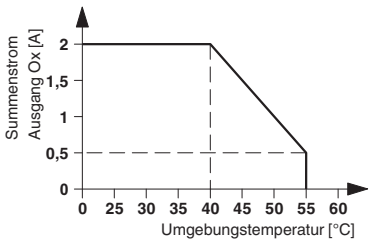


Bild 14-1 Derating-Kurve MSI 100 und MSI 200

14.2 Technische Daten MSI-EM200-8I4IO

Logik / Versorgung	
Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S	24 V DC (Versorgung über MSI-TBUS)
zulässiger Bereich	18 V DC ... 30 V DC (inkl. aller Toleranzen, inkl. Restwelligkeit)
Bemessungssteuerspeisestrom I_S	(Versorgung über MSI-TBUS) typ. 51,6 mA (keine Ein- und Ausgänge gesetzt, A1/A2 offen) typ. 66 mA (alle Eingänge und sichere Ausgänge gesetzt)
Filterzeit	typ. 20 ms (lastabhängig, bei Spannungseinbrüchen bei U_S)
Statusanzeige	1 x LED grün 1 x LED rot
Schutzbeschaltung	ja, im Rahmen der Betriebsspannungsgrenzen

Sichere digitale Eingänge IO0 bis IO3 (wenn konfiguriert) und I4 bis I11	
Anzahl	12 (davon 4 konfigurierbar als Ein- oder Ausgang)
Art	digital
Eingangsspannungsbereich „0“-Signal	0 V DC ... 5 V DC (für sicher Aus)
Eingangsspannungsbereich „1“-Signal	11 V DC ... 30 V DC
Typische Stromaufnahme bei U_S	4 mA
Maximale Gesamtleitungslänge	2000 m
Fehlererkennungszeit bei 1-kanaliger Struktur	< 1 s
Statusanzeige	12 x LED grün

Sichere digitale Ausgänge IO0 bis IO3 (wenn konfiguriert)	
Anzahl	4 (wenn die konfigurierbaren Ein-/Ausgänge als Ausgänge genutzt werden)
Art	digital
Nennspannung	24 V DC (Versorgung durch A1/A2)
zulässiger Bereich	18 V DC ... 30 V DC (inkl. aller Toleranzen, inkl. Restwelligkeit)

WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen und der nicht korrekte Anschluss der Spannungsversorgung können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160.
- Verbinden Sie den ausgangsseitigen GND-Anschluss des Netzteils mit der Funktionserde (FE) des Systems.

Sichere digitale Ausgänge IO0 bis IO3 (wenn konfiguriert)	
Grenzdauerstrom	4 x 0,5 A (siehe Derating)
Last kapazitiv[1] induktiv[2]	 max. 1 µF (elektronische Komponenten) - (siehe Schutzbeschaltung)
Testimpulse	< 1 ms
Schutzbeschaltung	ja, im Rahmen der Betriebsspannungsgrenzen
Kurzschlussschutz	ja
Statusanzeige	4 x LED grün

1 Beim Einsatz elektromechanischer Komponenten (z. B. Schützen) ist die kapazitive Last zu vernachlässigen.

2 Nehmen Sie eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung an induktiven Lasten vor.

Takt- /Meldeausgänge TM0 und TM1	
Anzahl	2
Art	digital
Nennspannung	24 V DC (Versorgung durch A1/A2)
Grenzdauerstrom	50 mA
Testimpulse	~ 1 ms
Kurzschlussschutz	ja

Zeiten	
Reaktionszeit	max. 30 ms (zzgl. Reaktionszeit MSI-EM200-4RO) Siehe Anhang „Abschaltzeit des MSI 100/200-Systems“ auf Seite 124.
Wiederbereitschaftszeit	< 10 s

Allgemeine Daten	
Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart gemäß VDE 0470 - Teil 1 Gehäuse Anschlussklemmen Einbauort	 IP20 IP20 Min. IP54
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	auf waagerechter Tragschiene
Gehäusematerial	Polyamid PA unverstärkt, gelb
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	gemäß EN 50178
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Maximale Verlustleistung bei Nennbedingungen	2323 mW (bei f = 8, g = 2, h = 4, I_{Takt} = 50 mA, $I_{Out/GND}$ = 500 mA) Siehe Anhang „Berechnung der Verlustleistung“ auf Seite 120

Allgemeine Daten

Maximale Anzahl der sicheren Erweiterungsmodule im MSI 100/200-System	10
Maximale Anzahl der nicht sicheren Erweiterungsgeräte (Gateways) im MSI 100/200-System	1
Maximaler Dauerstrom über MSI-TBUS	4 A

Abmessungen und Gewicht

	Schraubanschluss	Zugfederanschluss
Breite / Höhe /Tiefe	22,5 mm / 99 mm / 114,5 mm	22,5 mm / 112 mm / 114,5 mm
Gewicht mit Steckern	ca. 130 g	ca. 130 g

Abmessungen und Anschlussdaten

	Schraubanschluss	Zugfederanschluss
Leiterquerschnitt (starr/flexibel)	0,2 mm² ... 2,5 mm² AWG 24 ... 12	0,2 mm² ... 1,5 mm² AWG 24 ... 16
Abisolierlänge	7 mm	8 mm
Schraubgewinde	M3	-
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm ... 0,6 Nm 5 lb In ... 7 lb In	-

UL-Hinweis:
Zur Einhaltung der UL-Approbation verwenden Sie Kupferkabel, die für Betriebstemperaturen von > 75 °C ausgelegt sind.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	
Betrieb	- 20 °C ... + 55 °C (siehe Derating)
Lagerung/Transport	- 20 °C ... + 70 °C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich)
Lagerung/Transport	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich)
Luftdruck	
Betrieb	70 kPa ... 108 kPa (bis 3000 m ü. NN)
Lagerung/Transport	66 kPa ... 108 kPa (bis 3500 m ü. NN)
Einsatzhöhe	max. 2000 m ü. NN Siehe Anhang „Einsatz von MSI 100/200-Modulen in Höhen größer 2000 m ü. NN“ auf Seite 125
Schock	10g Δt = 11 ms (drei Schocks je Raumrichtung) 10g Δt = 16 ms (Dauerschock; 1000 Schocks je Raumrichtung)
Vibration (Betrieb)	2g

Sicherheitstechnische Kenngrößen - High Demand		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Stopp-Kategorie nach IEC 60204	0	0
Kategorie nach EN ISO 13849-1	2	4
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	d	e
SILCL nach EN 62061	2	3
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate

Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 - High Demand		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Gerätetyp	B	B
HFT	0	1
SIL	2	3
PFH_D	$3{,}94 \times 10^{-9}$	$3{,}94 \times 10^{-9}$
Anforderungsrate	< 12 Monate	< 12 Monate
Proof-Test-Intervall	240 Monate	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate

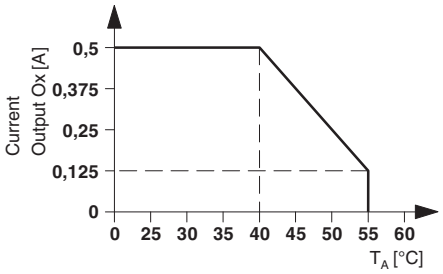
Ersatzdarstellung als 1oo1-Struktur für IEC 61508 - High Demand (Relevante Kennwerte für die Prozessindustrie)		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Berechnungsgrundlage	Für die Konfiguration bis 8 Eingänge und bis 4 Ausgänge	
Gerätetyp	B	B
HFT	0	0
SIL	2	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	99,88 %	99,88 %
λSD	0 FIT	0 FIT
λSU	1253 FIT	1253 FIT
λDD	317 FIT	317 FIT
λDU	1,91 FIT	1,91 FIT
λTotal	1572 FIT	1572 FIT
MTBF	71,91 Jahre (für MTTR = 8 h)	71,91 Jahre (für MTTR = 8 h)
PFH_D	$1{,}91 \times 10^{-9}$	$1{,}91 \times 10^{-9}$

Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 - Low Demand		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Gerätetyp	B	B
HFT	0	1
SIL	2	3
PFD_{avg}	$2{,}1 \times 10^{-4}$	$2{,}1 \times 10^{-4}$
Proof-Test-Intervall	240 Monate	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate

Ersatzdarstellung als 1oo1-Struktur für IEC 61508 - Low Demand (Relevante Kennwerte für die Prozessindustrie)		
	Bei einkanaliger Parametrierung	**Bei zweikanaliger Parametrierung**
Berechnungsgrundlage	Für die Konfiguration bis 8 Eingänge und bis 4 Ausgänge	
Gerätetyp	B	B
HFT	0	0
SIL	2	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	99,91 %	99,91 %
λSD	0 FIT	0 FIT
λSU	1729 FIT	1729 FIT
λDD	349 FIT	349 FIT
λDU	1,91 FIT	1,91 FIT
λTotal	2080 FIT	2080 FIT
MTBF	66,41 Jahre (für MTTR = 8 h)	66,41 Jahre (für MTTR = 8 h)
PFD_{avg}	$8{,}38 \times 10^{-6}$ (für T1 = 1 Jahr)	$8{,}38 \times 10^{-6}$ (für T1 = 1 Jahr)

Sicherheitstechnische Kenngrößen für EN 50156-2	
SIL	max. 3 (ref. IEC 61508)

Derating



Legende:

T_A = Umgebungstemperatur

Current output Ox = Strom Ausgang Ox

Bild 14-2 Derating-Kurve MSI-EM200-8I4IO

14.3 Technische Daten MSI-EM200-4RO

Logik / Versorgung	
Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S	24 V DC (Versorgung über MSI-TBUS)
zulässiger Bereich	18 V DC ... 30 V DC (inkl. aller Toleranzen, inkl. Restwelligkeit)
Bemessungssteuerspeisestrom I_S	(Versorgung über MSI-TBUS) 74 mA (bei 24 V DC, Relaisausgänge gesetzt) 54 mA (bei 24 V DC, Relaisausgänge **nicht** gesetzt)
Statusanzeige	1 x LED grün 1 x LED rot
Schutzbeschaltung	ja, im Rahmen der Betriebsspannungsgrenzen
Sichere Relaisausgänge O0 bis O3	
Anzahl	4 (einkanalige) 2 (zweikanalig, paarweise verschaltet)

Die Paarweise Verschaltung der Relaisausgänge entspricht dem Auslieferungszustand.
Paar 1: 13/14 und 23/24 (Brücke zwischen den Kontakten 13/23)
Paar 2: 33/34 und 43/44 (Brücke zwischen den Kontakten 33/43)

Art	Relaiskontakte, sicherheitsgerichtete Schließerkontakte
Kontaktmaterial	$AgSnO_2$ (ab HW03) AgCuNi + 0,2 - 0,4 µm Au (bis HW02)
Schaltspannung	min. 12 V AC/DC (ab HW03) min. 5 V AC/DC (bis HW02) max. 250 V AC/DC
Grenzdauerstrom	4 A (siehe Derating)
Schaltstrom	min. 3 mA (ab HW03) min. 5 mA (bis HW02)
Schaltleistung	min. 60 mW
Lebensdauer mechanisch	10 x 10^6 Schaltspiele
Ausgangssicherung	6 A gL/gG 4 A gL/gG (für Low-Demand-Applikationen)
Statusanzeige	4 x LED grün
Meldeausgänge M0 bis M3	
Anzahl	4
Art	digital
Nennspannung	24 V DC (Versorgung durch A1/A2)

Meldeausgänge M0 bis M3	
Grenzdauerstrom	50 mA
Schutzbeschaltung	ja, im Rahmen der Betriebsspannungsgrenzen
Kurzschlussschutz	ja

Zeiten	
Reaktionszeit	max. 50 ms Siehe Anhang „Abschaltzeit des MSI 100/200-Systems“ auf Seite 124.
Wiederbereitschaftszeit	< 10 s

Allgemeine Daten	
Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart gemäß VDE 0470 - Teil 1	
Gehäuse	IP20
Anschlussklemmen	IP20
Einbauort	min. IP54
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	auf waagerechter Tragschiene
Gehäusematerial	Polyamid PA unverstärkt
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	gemäß DIN EN 50178
Bemessungsisolationsspannung	250 V AC
Bemessungsstoßspannung / Isolierung	4 kV / Basisisolierung der Ausgangskontaktstrompfade (13/14, 23/24, 33/34, 43/44) untereinander 6 kV / sichere Trennung, verstärkte Isolierung von den Ausgangskontaktstrompfaden (13/14, 23/24, 33/34, 43/44) zu den restlichen Stromkreisen
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Maximale Verlustleistung bei Nennbedingungen	**Bis 40 °C Umgebungstemperatur:** 3932 mW (bei m = 4, n = 4, I_{Last} = 4 A, I_{Melde} = 50 mA) **Bis 55 °C Umgebungstemperatur (Derating beachtet):** 1532 mW (bei m = 4, n = 4, I_{Last} = 1 A, I_{Melde} = 50 mA) Siehe Anhang „Berechnung der Verlustleistung“ auf Seite 120
Maximale Anzahl der sicheren Erweiterungsmodule mit MSI 200	10
Maximale Anzahl der nicht sicheren Erweiterungsgeräte (Gateways) im MSI 100/200-System	1
Maximaler Dauerstrom über MSI-TBUS	4 A

Abmessungen und Gewicht

	Schraubanschluss	Zugfederanschluss
Breite / Höhe /Tiefe	22,5 mm / 99 mm / 114,5 mm	22,5 mm / 112 mm / 114,5 mm
Gewicht mit Steckern	ca. 140 g	ca. 140 g

Abmessungen und Anschlussdaten

	Schraubanschluss	Zugfederanschluss
Leiterquerschnitt (starr/flexibel)	0,2 mm² ... 2,5 mm² AWG 24 ... 12	0,2 mm² ... 1,5 mm² AWG 24 ... 16
Abisolierlänge	7 mm	8 mm
Schraubgewinde	M3	-
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm ... 0,6 Nm 5 lb In ... 7 lb In	-

UL-Hinweis:
Zur Einhaltung der UL-Approbation verwenden Sie Kupferkabel, die für Betriebstemperaturen von > 75 °C ausgelegt sind.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	
Betrieb	- 20 °C ... + 55 °C (siehe Derating)
Lagerung/Transport	- 20 °C ... + 70 °C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich)
Lagerung/Transport	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich)
Luftdruck	
Betrieb	70 kPa ... 108 kPa (bis 3000 m ü. NN)
Lagerung/Transport	66 kPa ... 108 kPa (bis 3500 m ü. NN)
Einsatzhöhe	max. 2000 m ü. NN Siehe Anhang „Einsatz von MSI 100/200-Modulen in Höhen größer 2000 m ü. NN“ auf Seite 125
Schock	10g Δt = 11 ms (drei Schocks je Raumrichtung) 10g Δt = 16 ms (Dauerschock; 1000 Schocks je Raumrichtung)
Vibration (Betrieb)	2g

Sicherheitstechnische Kenngrößen - High Demand

	Bei einkanaliger Parametrierung		Bei zweikanaliger Parametrierung	
	ab HW03	**bis HW02**	**ab HW03**	**bis HW02**
Stopp-Kategorie nach IEC 60204	0	0	0	0
Kategorie nach EN ISO 13849-1	1	1	4	4
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	c	c	e[1]	e[1]
SILCL nach EN 62061	1	1	3	3
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate

[1] Für Applikationen in PL e ist eine Anforderung der Sicherheitsfunktion von einmal pro Monat erforderlich.

Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 - High Demand

	Bei einkanaliger Parametrierung				Bei zweikanaliger Parametrierung	
	ab HW03		**bis HW02**		**ab HW03**	**bis HW02**
HFT	0	0	0	0	1	1
SIL	1	1	1	1	3	3
PFH_D	$3{,}67 \times 10^{-7}$ (4 A DC13; 8760 Schaltspiele/Jahr)	$5{,}5 \times 10^{-7}$ (5 A AC15; 8760 Schaltspiele/Jahr)	$1{,}41 \times 10^{-7}$ (5 A DC13; 8760 Schaltspiele/Jahr)	$1{,}0 \times 10^{-7}$ (3 A AC15; 8760 Schaltspiele/Jahr)	$7{,}3 \times 10^{-10}$ (4 A DC13; 5 A AC15; 8760 Schaltspiele/Jahr)	$7{,}3 \times 10^{-10}$ (5 A DC13; 3 A AC15; 8760 Schaltspiele/Jahr)
Anforderungsrate	< 12 Monate	< 12 Monate	< 12 Monate	< 12 Monate	< 12 Monate	< 12 Monate
Proof-Test-Intervall	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate

Ersatzdarstellung als 1oo1-Struktur für IEC 61508 - High Demand (Relevante Kennwerte für die Prozessindustrie)

	Bei einkanaliger Parametrierung		Bei zweikanaliger Parametrierung	
	ab HW03	**bis HW02**	**ab HW03**	**bis HW02**
Berechnet bei	4 A DC13	5 A DC13	4 A DC13	5 A DC13
HFT	0	0	0	0
SIL	1	1	3	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	83,79 %	93,88 %	99,99 %	99,99 %
λSD	873 FIT	873 FIT	910 FIT	910 FIT
λSU	990 FIT	1259 FIT	2681 FIT	1781 FIT
λDD	33 FIT	33 FIT	23,75 FIT	21,51 FIT
λDU	367 FIT	141 FIT	0,17 FIT	0,13 FIT
λTotal	2263 FIT	2305 FIT	3615 FIT	2712 FIT
MTBF	49,94 Jahre (für MTTR = 8 h)	49,02Jahre (für MTTR = 8 h)	31,26 Jahre (für MTTR = 8 h)	41,67 Jahre (für MTTR = 8 h)
PFH_D	$3{,}67 \times 10^{-7}$	$1{,}41 \times 10^{-7}$	$1{,}72 \times 10^{-10}$	$1{,}27 \times 10^{-10}$

Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 - Low Demand

	Bei einkanaliger Parametrierung		Bei zweikanaliger Parametrierung	
	ab HW03	**bis HW02**	**ab HW03**	**bis HW02**
HFT	0	0	1	1
SIL	1	1	3	3
PFD_{avg}	$4{,}35 \times 10^{-3}$	$4{,}35 \times 10^{-3}$	$1{,}18 \times 10^{-4}$	$1{,}18 \times 10^{-4}$
Proof-Test-Intervall	60 Monate	60 Monate	60 Monate	60 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate	240 Monate	240 Monate

Ersatzdarstellung als 1oo1-Struktur für IEC 61508 - Low Demand (Relevante Kennwerte für die Prozessindustrie)

	Bei einkanaliger Parametrierung		Bei zweikanaliger Parametrierung	
	ab HW03	**bis HW02**	**ab HW03**	**bis HW02**
HFT	0	0	0	0
SIL	1	1	3	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	94,26 %	94,26 %	99,88 %	99,88 %
λSD	873 FIT	873 FIT	910 FIT	910 FIT
λSU	2379 FIT	2379 FIT	3700 FIT	3700 FIT
λDD	32 FIT	32 FIT	21,18 FIT	21,18 FIT
λDU	200 FIT	200 FIT	5,45 FIT	5,45 FIT
λTotal	3484 FIT	3484 FIT	4637 FIT	4637 FIT
MTBF	32,44 Jahre (für MTTR = 8 h)	32,44 Jahre (für MTTR = 8 h)	24,37 Jahre (für MTTR = 8 h)	24,37 Jahre (für MTTR = 8 h)
PFD_{avg}	$9{,}69 \times 10^{-5}$ (für T1 = 1 Jahr)	$9{,}69 \times 10^{-5}$ (für T1 = 1 Jahr)	$1{,}23 \times 10^{-4}$ (für T1 = 1 Jahr)	$1{,}23 \times 10^{-4}$ (für T1 = 1 Jahr)

Sicherheitstechnische Kenngrößen für EN 50156-2

SIL	max. 3 (ref. IEC 61508)

Derating

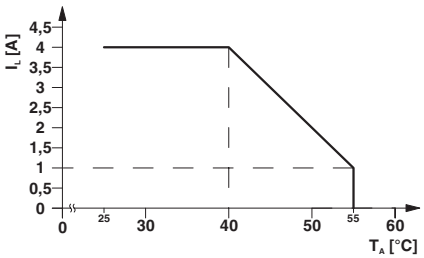


Bild 14-3 Derating-Kurve MSI-EM200-4RO

Legende:

T_A = Umgebungstemperatur

I_L = Strom Ausgang O_x

Bis 40 °C Umgebungstemperatur kann jeder Kontakt mit 4 A belastet werden.

Bei 55 °C Umgebungstemperatur kann entweder jeder Kontakt mit 1 A, zwei Kontakte mit 1,4 A oder ein Kontakt mit 2 A belastet werden.

14.4 Zulassungen

Die aktuellen Zulassungen finden Sie unter www.leuze.com.

14.5 Konformität zur EMV-Richtlinie

Konformität zur EMV-Richtlinie 2014/30/EU		
Prüfung der Störfestigkeit nach DIN EN 61000-6-2		
Entladung statischer Elektrizität (ESD)	EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)	Kriterium B 4 kV Kontaktentladung, 8 kV Luftentladung
Elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)	Kriterium A, Feldstärke 10 V/m
Schnelle Transienten (Burst)	EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)	Kriterium B, Prüfspannung 2 kV
Transiente Überspannung (Surge)	EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)	Kriterium B Versorgungsleitungen DC: 1 kV (unsymmetrisch) Signalleitungen: 1 kV (unsymmetrisch)
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)	Kriterium A, Prüfspannung 10 V
Prüfung der Störabstrahlung nach DIN EN 61000-6-4		
Störaussendung	EN 55016-1-2 EN 55016-2-1 EN 55016-2-3	Klasse A, Industriebereich

14.6 Systemanforderungen der Konfigurations-Software MSIsafesoft

Software-Voraussetzungen		
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 8 (32 oder 64 Bit) Windows 7 (32 oder 64 Bit) SP1 Windows XP SP3	
Unterstützte Browser	Internetexplorer ab Version 6	
Hardware-Voraussetzungen		
CPU	Pentium	2 Gz (empfohlen) / 1 Gz (mindestens)
Arbeitsspeicher	Windows 7 / Windows 8 Windows XP	2 GB (empfohlen) / 1 GB (mindestens) 1 GB (empfohlen) / 512 GB (mindestens)
Festplatte	Mindestens 250 MB freier Festplattenspeicher	
Laufwerk	CD-ROM	
Bediengeräte	Tastatur, Maus	
Monitorauflösung	Mindestens 800 x 600	
Sonstiges		
Grundfunktionalität	Konfiguration der MSI 100/200-Sicherheitsmodule	
Unterstütze Landessprachen	Deutsch, Englisch, Spanisch, Französisch, Italienisch	

14.7 Bestelldaten

14.7.1 MSI 100/200-Module

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Sicherheitsmodule			
Konfigurierbares Sicherheitsmodul, **nicht erweiterbar**, 1x AC-MSI-CFG1 Speicherbaustein liegt bei			
Modul mit Schraubanschlüssen	MSI101	547802	1
Modul mit Zugfederanschlüssen	MSI102	547812	1
Konfigurierbares Sicherheitsmodul, **erweiterbar**, Tragschienen-Busverbinder und 1x AC-MSI-CFG1 Speicherbaustein liegen bei			
Modul mit Schraubanschlüssen	MSI201	547803	1
Modul mit Zugfederanschlüssen	MSI202	547813	1
Sichere Erweiterungsmodule			
Konfigurierbares sicheres Erweiterungsmodul mit **parametrierbaren Ein-/Ausgängen**, Tragschienen-Busverbinder liegt bei			
Modul mit Schraubanschlüssen	MSI-EM201-8I4IO	547804	1
Modul mit Zugfederanschlüssen	MSI-EM202-8I4IO	547814	1
Konfigurierbares sicheres Erweiterungsmodul mit **Relaisausgängen**, Tragschienen-Busverbinder liegt bei			
Modul mit Schraubanschlüssen	MSI-EM201-4RO	547805	1
Modul mit Zugfederanschlüssen	MSI-EM202-4RO	547815	1

14.7.2 Software

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Software arbeiten.

Die Software steht im Internet unter der Adresse www.leuze.com zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.
Konfigurations-Software für MSI 100/200-Module	MSIsafesoft	

14.7.3 Zubehör

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
MSI 100/200-Konfigurationspaket inkl. MSIsafesoft-Konfigurations-Software, Konfigurationskabel (USB) und Quick Start Guide	MSI-SWC1	547825	1
Speicherbaustein für MSI 100/200 -System (im Lieferumfang der Sicherheitsmodule enthalten)	AC-MSI-CFG1	547820	10
USB-Anschlusskabel, USB-Stecker Typ A auf USB-Stecker Typ Mini-B; Länge: 1,5 m	KB USB A - USB miniB	50117011	1
Tragschienen-Busverbinder für Sicherheitsschaltgeräte, zur Versorgung / Ansteuerung / Überwachung (je nach Modul)	AC-MSI-TCS	547821	10
Tragschienen-Busverbinder zur Verbindung mit Elektronikgehäusen	AC-MSI-TC	547823	10

14.7.4 Gateways

Folgende Gateways sind für den Einsatz mit dem MSI 100/200-System geeignet.

Beschreibung	Bussystem	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Gateway für die Anbindung von bis zu 32 INTERFACE-Systemteilnehmern an eine übergeordnete Steuerung, Tragschienen-Busverbinder liegt bei	PROFIBUS DP	MSI-FB-PB101	547806	1

14.8 Dokumentation

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten
Diese steht im Internet unter der Adresse www.leuze.com zum Download zur Verfügung.

A Technischer Anhang

A 1 Berechnung der Verlustleistung

Die Gesamtverlustleistung eines MSI 100/200-Systems ergibt sich aus der Verlustleistung der Logik, der Verlustleistung pro angeschlossenem Eingang und pro verwendetem Takt- oder Meldeausgang sowie der Verlustleistung pro verwendetem Ausgang.

Wenn Sie das Sicherheitsmodul MSI 200 in Verbindung mit Erweiterungsgeräten verwenden, addiert sich zusätzlich die Verlustleistung aller angeschlossenen Erweiterungsgeräte.

Berechnen Sie die Gesamtverlustleistung gemäß folgender Formeln. Die Übergangswiderstände der Anschlussklemmen werden dabei vernachlässigt.

A 1.1 Verlustleistung für MSI 200 und MSI 100

Verlustleistung der Logik

– bei $U_{S(24V/0V)} = U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Logik}} = P_{24V/0V} + P_{A1/A2} = 310$ mW + 770 mW = 1080 mW

Verlustleistung pro angeschlossenem Eingang

– bei $U_{S(24V/0V)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Eingang}} = 134$ mW

Verlustleistung pro Taktausgang

– bei $U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Takt}} = I_{Takt}^2 * 60$ mΩ

Verlustleistung pro Meldeausgang

– bei $U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Melde}} = I_{Melde}^2 * 60$ mΩ

Verlustleistung pro Ausgang Out / GND

– bei $U_{S(24V/0V)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Out/GND}} = I_{Out/GND}^2 * 138$ mΩ

Verlustleistung pro Ausgang Out / Out

– bei $U_{S(24V/0V)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Out/Out}} = I_{Out/Out}^2 * 188$ mΩ

Gesamtverlustleistung

$P_{Gesamt} = P_{Logik} + a * P_{Eingang} + b * P_{Takt} + c * P_{Melde} + d * P_{Out/GND} + e * P_{Out/Out} + P_{Erweiterungen}$

also

$P_{Gesamt} = 1080\ mW + a * 134\ mW + b * I_{Takt}^2 * 60\ m\Omega + c * I_{Melde}^2 * 60\ m\Omega + d * I_{Out/GND}^2 * 138\ m\Omega + e * I_{Out/Out}^2 * 188\ m\Omega + P_{Erweiterungen}$

Legende:

P	Verlustleistung in mW
U_S	Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung den Anschlüssen zugeordnet
I_{Takt}	Abgenommener Strom an einem Taktausgang
I_{Melde}	Abgenommener Strom an einem Meldeausgang
$I_{Out/GND}$	Abgenommener Strom aus einem Ausgang mit GND-Bezugspunkt der Last
$I_{Out/Out}$	Abgenommener Strom aus einem Ausgang mit OUT-Bezugspunkt der Last
a	Anzahl der benutzten Eingänge
b	Anzahl der benutzten Taktausgänge
c	Anzahl der benutzten Meldeausgänge
d	Anzahl der benutzten Ausgänge mit GND-Bezugspunkt der Last
e	Anzahl der benutzten Ausgänge mit OUT-Bezugspunkt der Last
$P_{Erweiterungen}$	Summe der Leistungsaufnahme der Erweiterungsgeräte bei $U_{S(24V/0V)}$ aus dem TBUS (nur bei MSI 200 relevant)

A 1.2 Verlustleistung für MSI-EM200-8I4IO

Verlustleistung der Logik

– bei $U_{S(24V/0V)} = U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC (über MSI-TBUS)

$\mathbf{P_{Logik}} = P_{24V/0V} + P_{A1/A2} = 450$ mW + 77 mW = 617 mW

Verlustleistung pro angeschlossenem Eingang

– bei $U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Eingang}} = 134$ mW

Verlustleistung pro Takt-/Meldeausgang

– bei $U_{S(24V/0V)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Takt}} = I_{Takt}^2 * 350$ mΩ

Verlustleistung pro Ausgang Out / GND

– bei $U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Out/GND}} = I_{Out/GND}^2 * 96$ mΩ + 134 mW

Gesamtverlustleistung

$\mathbf{P_{Gesamt}} = P_{Logik} + f * P_{Eingang} + g * P_{Takt} + h * P_{Out/GND}$

also

$\mathbf{P_{Gesamt}} = 617$ mW + f * 134 mW + g * $I_{Takt}^2 * 350$ mΩ
+ h * ($I_{Out/GND}^2 * 96$ mΩ + 134 mW)

Legende:

P	Verlustleistung in mW
U_S	Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung den Anschlüssen zugeordnet
I_{Takt}	Abgenommener Strom an einem Taktausgang
$I_{Out/GND}$	Abgenommener Strom aus einem Ausgang mit GND-Bezugspunkt
f	Anzahl der benutzten Eingänge
g	Anzahl der benutzten Takt-/Meldeausgänge
h	Anzahl der benutzten Ausgänge mit GND-Bezugspunkt

A 1.3 Verlustleistung für MSI-EM200-4RO

Verlustleistung der Logik

– bei $U_{S(24V/0V)} = U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC (über MSI-TBUS)

$\mathbf{P_{Logik}} = P_{24V/0V} + P_{A1/A2} = 480$ mW + 30 mW = 510 mW

Verlustleistung pro Meldeausgang

– bei $U_{S(A1/A2)} = 24$ V DC
– $\mathbf{P_{Melde}} = I_{Melde}^2 * 100$ mΩ

Verlustleistung pro Relaisausgang

– bei $U_{S(24V/0V)} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Last1}} = 55$ mW

Verlustleistung pro Relaisausgang

– bei $U_{X3/X4} = 24$ V DC

$\mathbf{P_{Last2}} = I_{Last} * 200$ mV

Gesamtverlustleistung

$\mathbf{P_{Gesamt}} = P_{Logik} + m * P_{Melde} + n * (P_{Last1} + P_{Last2})$

also

$\mathbf{P_{Gesamt}} = 510$ mW $+ I_{Melde}^2 * 100$ mΩ $+ n * (55$ mW $+ I_{Last} * 200$ mV$)$

Legende:

P	Verlustleistung in mW
U_S	Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung den Anschlüssen zugeordnet
I_{Melde}	Abgenommener Strom an einem Meldeausgang
I_{Last}	Laststrom, der am Relaisausgang geschaltet wird
m	Anzahl der benutzten Meldeausgänge
n	Anzahl der benutzten Relaisausgänge

A 2 Abschaltzeit des MSI 100/200-Systems

Geforderte Abschaltzeit

Die geforderte Abschaltzeit ergibt sich aus Ihrer Sicherheitsapplikation.

Tatsächliche Abschaltzeit

Die tatsächliche Abschaltzeit für die Sicherheitsfunktion muss immer kleiner sein, als die geforderte Abschaltzeit.

Die tatsächliche Abschaltzeit für die Sicherheitsfunktion (t_{SF}) bestimmen Sie gemäß folgender Formel:

$\mathbf{t_{SF}} = t_S + t_{MSI200} (+ t_{4RO}) + t_A + t_{STOP}$

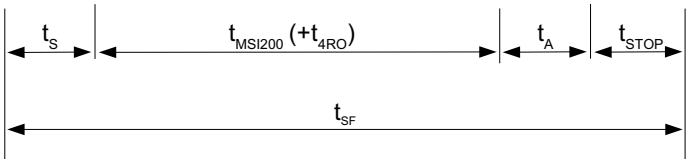


Bild A-1 Abschaltzeit für die Sicherheitsfunktion

Legende:

$\mathbf{t_S}$	Reaktionszeit des Sensors/Signalgebers
$\mathbf{t_{MSI200}}$	Max. Reaktionszeit des MSI 100/200-Systems
$\mathbf{t_{4RO}}$	Max. Reaktionszeit des MSI-EM200-4RO-Moduls
$\mathbf{t_A}$	Reaktionszeit des Aktors
$\mathbf{t_{STOP}}$	Anhaltezeit der Maschine

Maximale Reaktionszeit

Die vom MSI 100/200-System garantierte maximale Reaktionszeit (t_{MSI200}) beträgt 30 ms. Die maximale Reaktionszeit t_{MSI200} gilt unabhängig von der Anzahl der eingesetzten sicheren Erweiterungsmodule. Ausgenommen ist hierbei das Relaismoduls MSI-EM200-4RO.

Bei Einsatz eines oder mehrerer Relaismodule muss auf Grund der mechanischen Rückfallzeit des Relais einmalig die maximale Reaktionszeit des MSI-EM200-4RO-Moduls (t_{4RO}) addiert werden. Die maximale Reaktionszeit t_{4RO} beträgt 50 ms.

A 3 Einsatz von MSI 100/200-Modulen in Höhen größer 2000 m ü. NN

Das folgende Kapitel beschreibt die Bedingungen für den Einsatz von Modulen des MSI 100/200-Systems in Höhen größer 2000 m ü. NN.

Beachten Sie dabei die jeweiligen spezifischen Daten (technische Daten, Derating etc.) des eingesetzten Moduls.
Siehe „Technische Daten und Bestelldaten“ auf Seite 101.

Der Einsatz des Moduls in Höhen **größer 2000 m ü. NN bis max. 4500 m ü. NN** ist unter folgenden Bedingungen möglich:

Maximale Umgebungstemperatur

1. Bestimmen Sie die maximale Umgebungstemperatur für den Betrieb mit dem entsprechenden Faktor gemäß der folgenden Tabelle.

Derating-Kurve

2. Falls ein Derating angegeben ist, verschieben Sie alle Punkte der Derating-Kurve um den entsprechenden Faktor gemäß der folgenden Tabelle.

Einsatzhöhe ü. NN	Temperatur-Derating-Faktor
2000 m	1
2500 m	0,953
3000 m	0,906
3500 m	0,859
4000 m	0,813
4500 m	0,766

Schaltspannung Relaisausgänge

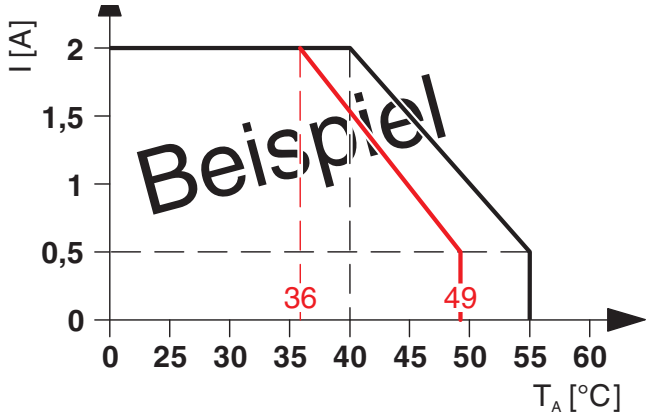
3. Begrenzen Sie die maximale Schaltspannung für Relaisausgänge gemäß folgender Tabelle. Beachten Sie dabei die technischen Daten des Geräts.

Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Geräts	Max. Schaltspannung bei Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN
< 150 V AC/DC	Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Geräts weiterhin gültig
> 150 V AC/DC	Begrenzung auf max. 150 V AC/DC

A 3.1 Beispielrechnung

Die folgende Rechnung und die abgebildete Derating-Kurve sind ein Beispiel für den Einsatz eines MSI 100/200-Moduls in einer Einsatzhöhe von 3.000 m ü. NN.

Führen Sie die tatsächliche Berechnung und die Verschiebung der Derating-Kurve für das von Ihnen eingesetzte Modul entsprechend der technischen Daten durch.



40 °C • 0,906 ≈ 36 °C

55 °C • 0,906 ≈ 49 °C

Bild 14-4 Beispiel einer verschobenen Derating-Kurve (rot)

B Verzeichnisanhang

B.1 Abbildungsverzeichnis

Kapitel 1

Kapitel 2

Bild 2-1: Beispielhafter Aufbau eines Sicherheitssystems mit MSI 200 15
Bild 2-2: Erweiterung des Sicherheitsmoduls MSI 200 17

Kapitel 3

Bild 3-1: Schraubklemmen (links) und Zugfederklemmen (rechts) 24
Bild 3-2: Blockschaltbild MSI 100 24
Bild 3-3: Blockschaltbild MSI 200 24
Bild 3-4: Mögliche Betriebsarten (Status) MSI 100/200 26
Bild 3-5: Bedien- und Anzeigeelemente MSI 100/200 27
Bild 3-6: Statuszeile der sicheren Konfigurations-Software MSIsafesoft (Sicherheitsmodul enthält bereits ein Konfigurationsprojekt) 29
Bild 3-7: AC-MSI-CFG1 mit MSI 100/200-Sicherheitsmodul 30
Bild 3-8: Signalanschlüsse MSI 100/200 31

Kapitel 4

Bild 4-1: Schraubklemmen (links) und Zugfederklemmen (rechts) 36
Bild 4-2: Blockschaltbild MSI-EM200-8I4IO 37
Bild 4-3: Diagnose- und Statusanzeigen MSI-EM200-8I4IO 37
Bild 4-4: Signalanschlüsse MSI-EM200-8I4IO 38

Kapitel 5

Bild 5-1: Schraubklemmen (links) und Zugfederklemmen (rechts) 42
Bild 5-2: Blockschaltbild MSI-EM200-4RO 43
Bild 5-3: Diagnose- und Statusanzeigen MSI-EM200-4RO 44
Bild 5-4: Signalanschlüsse MSI-EM200-4RO 45

Kapitel 6

Bild 6-1: Einkanalige Belegung der Eingänge 49
Bild 6-2: Einkanalige Belegung der Eingänge: Externe Versorgung 50
Bild 6-3: Einkanalige Belegung der Eingänge: Externe Versorgung (OSSD) 51
Bild 6-4: Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T0 und T1 (beide getaktet) 52
Bild 6-5: Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung, Querschlussüberwachung ausgeschaltet 53
Bild 6-6: Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung (OSSD) 54
Bild 6-7: Zweikanalige antivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T0 und T1, Querschlussüberwachung eingeschaltet . 55
Bild 6-8: Zweikanalige antivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung 56
Bild 6-9: Beispiel für die Freilaufschaltung eines externen Relais 57

Bild 6-10: Einkanalige Belegung der Ausgänge ... 58
Bild 6-11: Zweikanalige Belegung der Ausgänge ... 59
Bild 6-12: Beispiel für die Freilaufschaltung eines externen Relais ... 60
Bild 6-13: Einkanalige Belegung der Relaisausgänge ... 60
Bild 6-14: Zweikanalige Belegung der Relaisausgänge ... 61

Kapitel 7

Bild 7-1: Montage von Tragschienen-Busverbindern ... 64
Bild 7-2: Aufsetzen eines MSI 100/200-Moduls auf die Tragschiene ... 65
Bild 7-3: Anschluss an Schraubklemmen ... 66
Bild 7-4: Anschluss an Zugfederklemmen ... 66
Bild 7-5: MSI 100/200 Versorgungsspannung anschließen ... 70
Bild 7-6: Versorgungsspannung anschließen MSI-EM200-8I4IO und MSI-EM200-4RO ... 71
Bild 7-7: Spannungsversorgung MSI 100/200-System ... 72

Kapitel 8

Kapitel 9

Bild 9-1: Aufrufen der Hilfe in der Konfigurations-Software MSIsafesoft ... 76

Kapitel 10

Bild 10-1: Ablaufdiagramm: Beispiel Konfiguration und Inbetriebnahme (1 von 3) .. 77
Bild 10-2: Ablaufdiagramm: Beispiel Konfiguration und Inbetriebnahme (2 von 3) .. 78
Bild 10-3: Ablaufdiagramm: Beispiel Konfiguration und Inbetriebnahme (3 von 3) .. 79
Bild 10-4: USB-Verbindung zwischen PC und Sicherheitsmodul ... 81
Bild 10-5: Dialog nach erfolgreicher Datenübertragung ... 82
Bild 10-6: Bestätigen der Konfiguration mit dem „Confirm“-Taster ... 82
Bild 10-7: AC-MSI-CFG1 einsetzen ... 85
Bild 10-8: Beispiel für einen Funktionstest des Sicherheitssystems mit Hilfe des Online-Modus von MSIsafesoft ... 88

Kapitel 11

Kapitel 12

Kapitel 13

Kapitel 14

Bild 14-1: Derating-Kurve MSI 100 und MSI 200 ... 106
Bild 14-2: Derating-Kurve MSI-EM200-8I4IO ... 111
Bild 14-3: Derating-Kurve MSI-EM200-4RO ... 116

Anhang A

Bild A-1: Abschaltzeit für die Sicherheitsfunktion 124
Bild 14-4: Beispiel einer verschobenen Derating-Kurve (rot) 126

Anhang B

Anhang C

B.2 Tabellenverzeichnis

Kapitel 1

Kapitel 2

Kapitel 3

Tabelle 3-1: LED-Diagnoseanzeigen MSI 100/200 ... 27
Tabelle 3-2: Modulverhalten bei fehlendem AC-MSI-CFG1 ... 30

Kapitel 4

Tabelle 4-1: LED-Diagnoseanzeigen MSI-EM200-8I4IO ... 37

Kapitel 5

Tabelle 5-1: Isolationskoordination ... 43
Tabelle 5-2: LED-Diagnoseanzeigen MSI-EM200-4RO ... 44
Tabelle 5-3: Relaisausgänge ... 45
Tabelle 5-4: Belegung der Relaisausgänge ... 46

Kapitel 6

Kapitel 7

Tabelle 7-1: Wichtige Montagehinweise ... 63

Kapitel 8

Kapitel 9

Kapitel 10

Kapitel 11

Tabelle 11-1: Diagnoseanzeigen für MSI 100 und MSI 200 ... 90
Tabelle 11-2: Statusanzeigen der sicheren Ein- und Ausgänge für MSI 100 und MSI 200 ... 92
Tabelle 11-3: Diagnoseanzeigen für MSI-EM200-8I4IO ... 93
Tabelle 11-4: Statusanzeigen der sicheren Ein- und Ausgänge für MSI-EM200-8I4IO ... 93
Tabelle 11-5: Diagnoseanzeigen für MSI-EM200-4RO ... 94
Tabelle 11-6: Statusanzeigen der sicheren Ausgänge für MSI-EM200-4RO ... 94

Kapitel 12

Tabelle 12-1: Lösungen zu Problemen allgemeiner Art 95
Tabelle 12-2: Lösungen zu Problemen mit dem grafischen Verschaltungseditor 96
Tabelle 12-3: Lösungen zu Problemen mit dem Parametrierungseditor 96
Tabelle 12-4: Lösungen bei Kommunikationsproblemen zwischen MSIsafesoft und dem Sicherheitsmodul 97
Tabelle 12-5: Lösungen bei Kommunikationsproblemen zwischen Sicherheitsmodul und sicherem Erweiterungsmodul 99
Tabelle 12-6: Lösungen zu Meldungen des Sicherheitsmoduls 99

Kapitel 13

Kapitel 14

Anhang A

Anhang B

Anhang C

B.3 Stichwortverzeichnis

A

Abschaltzeit 124
AC-MSI-CFG1 ..... 16, 28, 30, 80
  Abziehen 84
  Konfiguration aufspielen 84
  Verhalten bei fehlendem AC-MSI-CFG1 84
Aktualisieren der Firmware 73
Änderungsnachweis 135
Anlauf-/Wiederanlaufverhalten 13, 19
Anlaufsperre 13, 20, 78, 83, 85
Anschluss
  MSI 100/200-System Beispiel 72
Anschlussklemmen 23, 36, 42
Anwendungsbeispiel
  Anwendungsbeispiele für Bausteine 18
Außerbetriebnahme 100

B

Basisisolierung 43
Bausteine/Funktionen, sichere 9
Bedien- und Anzeigeelemente
  MSI 100 27
  MSI 200 27
Bestelldaten 101, 118
Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Blockschaltbild
  MSI 100 24
  MSI 200 24
  MSI-EM200-4RO 43
  MSI-EM200-8I4IO 37
Busaufbau definieren 77

C

Confirm-Taster 19, 27, 28, 78, 81, 82, 85

D

Demontage 62, 65
Diagnose 89
  Gateways 22, 89
  LED-Anzeigen am Modul 89
  MSIsafesoft 22, 89
Diagnose- und Statusanzeigen
  MSI 100 27
  MSI 200 27
  MSI-EM200-4RO 44
  MSI-EM200-8I4IO 37
Diagnoseanzeigen
  MSI 100 90
  MSI 200 90
  MSI-EM200-4RO 94
  MSI-EM200-8I4IO 93
Diagnose-Werkzeuge 22
Dokumentation 14, 119

E

Ein-/Ausgänge parametrieren 77
Einbaulage 11
Einbauraum 11
Einschalten 69
Elektrische Installation 62, 66
Elektrische Sicherheit 11
Elektrostatische Entladung 11
EMV-Richtlinie 117
Entsorgung 100
Erweiterung
  Nicht sichere Erweiterung 25
  Sichere Erweiterung 25
Erweiterungsgeräte
  Maximale Anzahl 63
  Montagerichtung 63
ESD 11
Expertenmodus (Simulation MSISIMsoft) 79

F

Federkraftanschlüsse 23, 36, 42
Fehlererkennung 10, 21
Fehlerzustand 21
Firmware aktualisieren 73
Firmware-Update 73
Forcen 28, 79
Funktionen/Bausteine, sichere 9
Funktionsprüfung 79, 83, 87
Funktionstest 87
Funktionsweise MSI 100/200-Sicherheitssystem 15

G

Gateways 118
Gehäuse 10
Geräteparametrierungseditor 96

H

Hardware-Editor 77
Hardwareeditor 87
Hilfe Online 18
Hinweise zu den Verdrahtungsbeispielen 49
Hotline 14
Hutschiene 64

I

Inbetriebnahme 77
Inbetriebnahmemodus 79, 86
Isolationsbemessung 11
Isolationskoordination 43
Istallation 62

K

Kennwortschutz 22, 86
Kommunikation
USB 16
Konfiguration 77
Konfiguration aufspielen 84
Konfiguration heraufladen 86
Konfigurations-Software MSIsafesoft 75
Konformität zur EMV-Richtlinie 117

L

LED-Symbole 89
Leitungslängen zu Sensoren/Befehlsgeräten 67
Lösungen bei Problemen 95

M

Masseanschluss 11
Massebezug 72
Masseschaltausgänge
MSI 100 34
MSI 200 34
Meldeausgänge
MSI 100 33
MSI 200 33
MSI-EM200-4RO 47
Montage 62, 63
durchführen 64
Montagehinweise 63
Montageort 63
MSI 100/200-Sicherheitssystem
Anwendung des Systems 18
Systemübersicht 15
MSI 100/200-System Anschlussbeispiel 72
MSIsafesoft 9
Diagnose 22
Installieren der Software 75
Online-Modus 86, 87
Projekt in Betrieb nehmen 81, 82
Projekt prüfen und herunterladen 81
Satuszeile 86
Statuszeile 29, 81
Systemanforderungen 117
MSIsafesoft-Diagnose 89
MSI-TBUS 64

N

Netzteile 11
Normen 13

O

Online-Hilfe 18
Online-Modus MSIsafesoft 78, 86, 87

P

PELV 11
Personal, Voraussetzungen 10
Probleme und Lösungen 95
Produktbeschreibung
MSI 100 23
MSI 200 23
MSI-EM200-4RO 42
MSI-EM200-8I4IO 36
Projekt anlegen 77
Projekt aufspielen 84
Projekt heraufladen 86
Projekt in Betrieb nehmen 81, 82
Projekt prüfen 78
Projekt prüfen & herunterladen 77
Projektdokumentation 79
Prüfwerte (CRC) 83

Q

Qualifikation des Personals 10
Qualifiziertes Personal 10, 62, 77
Querschlusssicherheit 32

R

Reaktionszeit 124
Relaisausgänge, sichere 45
Reparatur 100
Richtlinien 13

S

Safety-Hotline 14
Schnittstelle USB 16
Schraubanschlüsse 23, 36, 42
Schraubklemmen
Anschluss 66
Sichere Ausgänge
MSI 100 32
MSI 200 32
MSI-EM200-8I4IO 39
Sichere Eingänge
MSI 100 31
MSI 200 31
MSI-EM200-8I4IO 38
Sichere Erweiterungsmodule
MSI-EM200-4RO 42, 49
MSI-EM200-8I4IO 36
Sichere Relaisausgänge 45
Sichere Trennung 43
Sicherer Zustand 19
Sicherheitsfunktionen, mögliche 18

Sicherheitshinweise
Allgemein ... 9
Elektrisch ... 11
Sicherheitskonzept ... 12
Sicherheitsmodul
MSI 100 ... 23
MSI 200 ... 23
Signalanschlüsse
MSI 100 ... 31
MSI 200 ... 31
MSI-EM200-4RO ... 45
MSI-EM200-8I4IO ... 38
Signalredundanz ... 67
Simulation ... 78
Software ... 118
Spannungsversorgung MSI 100/200-System ... 72
Statusanzeigen
MSI 100 ... 92
MSI 200 ... 92
MSI-EM200-4RO ... 94
MSI-EM200-8I4IO ... 93
Statuszeile MSIsafesoft ... 29, 78, 81, 86
Systemanforderungen Software ... 117
Systembeschreibung MSI 100/200 ... 15

T

Takt-/Meldeausgänge
MSI-EM200-8I4IO ... 39
Taktausgänge
MSI 100 ... 33
MSI 200 ... 33
TBUS ... 64
Technische Daten ... 101
MSI 100 ... 101
MSI 200 ... 101
MSI-EM200-4RO ... 112
MSI-EM200-8I4IO ... 107
Testimpulse ... 32
Tragschiene ... 64
Tragschienen-Busverbinder ... 64
Anschluss ... 63

U

USB Kommunikation ... 16
USB-Schnittstelle ... 16, 28, 80, 84

V

Verlustleistung ... 120
Verschaltungseditor ... 77, 87, 96
Versorgung 24 V ... 11
Versorgungsanschlüsse
MSI 100 ... 34
MSI 200 ... 34
MSI-EM200-4RO ... 47
MSI-EM200-8I4IO ... 41
Versorgungsspannung
Anschließen ... 69
Verstärkte Isolierung ... 43
Verwendung, bestimmungsgemäße ... 8
Voraussetzungen für das Personal ... 10

W

Wartung ... 100
Wiederanlaufsperre ... 13, 20

Z

Zubehör ... 118
Zugfederanschlüsse ... 23, 36, 42
Zugfederklemmen
Anschluss ... 66
Zulassungen ... 117
Zwangssetzen von Signalen ... 28

C Änderungsnachweis

Revision	Datum	Inhalt
01	2018-02-01	Erstveröffentlichung Zusammenführung und Überarbeitung der Handbücher von MSI 100 (Art. Nr. 700921) und MSI 200 (Art. Nr. 700931)

Bitte beachten Sie folgende Hinweise

Allgemeine Nutzungsbedingungen für Technische Dokumentation

Leuze electronic behält sich das Recht vor, die technische Dokumentation und die in den technischen Dokumentationen beschriebenen Produkte jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, zu korrigieren und/oder zu verbessern, soweit dies dem Anwender zumutbar ist. Dies gilt ebenfalls für Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen.

Der Erhalt von technischer Dokumentation (insbesondere von Benutzerdokumentation) begründet keine weitergehende Informationspflicht von Leuze electronic über etwaige Änderungen der Produkte und/oder technischer Dokumentation. Sie sind dafür eigenverantwortlich, die Eignung und den Einsatzzweck der Produkte in der konkreten Anwendung, insbesondere im Hinblick auf die Befolgung der geltenden Normen und Gesetze, zu überprüfen. Sämtliche der technischen Dokumentation zu entnehmenden Informationen werden ohne jegliche ausdrückliche, konkludente oder stillschweigende Garantie erteilt.

Im Übrigen gelten ausschließlich die Regelungen der jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Leuze electronic, insbesondere für eine etwaige Gewährleistungshaftung.

Dieses Handbuch ist einschließlich aller darin enthaltenen Abbildungen urheberrechtlich geschützt. Jegliche Veränderung des Inhaltes oder eine auszugsweise Veröffentlichung sind nicht erlaubt.

Leuze electronic behält sich das Recht vor, für die hier verwendeten Produktkennzeichnungen von Leuze electronic-Produkten eigene Schutzrechte anzumelden. Die Anmeldung von Schutzrechten hierauf durch Dritte ist verboten.

Andere Produktkennzeichnungen können gesetzlich geschützt sein, auch wenn sie nicht als solche markiert sind.

So erreichen Sie uns

Internet

Aktuelle Informationen zu Produkten von Leuze electronic und zu unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie im Internet unter:
www.leuze.com.

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten.
Diese steht unter der folgenden Adresse zum Download bereit:
www.leuze.com.

Ländervertretungen

Bei Problemen, die Sie mit Hilfe dieser Dokumentation nicht lösen können, wenden Sie sich bitte an Ihre jeweilige Ländervertretung.
Die Adresse erfahren Sie unter www.leuze.com.

Herausgeber

Leuze electronic GmbH & Co. KG
In der Braike 1
73277 Owen
DEUTSCHLAND

Wenn Sie Anregungen und Verbesserungsvorschläge zu Inhalt und Gestaltung unseres Handbuchs haben, würden wir uns freuen, wenn Sie uns Ihre Vorschläge zusenden an:
info@leuze.de