

# Leuze

Original-Betriebsanleitung  
**Sicherheits-Steuerung**  
MSI 400 Hardware



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](mailto:info@leuze.de)

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Über dieses Handbuch .....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1      | Funktion dieses Dokuments .....  | 6         |
| 1.2      | Zielgruppe .....   | 6         |
| 1.3      | Informationstiefe .....  | 6         |
| 1.4      | Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente .....                            | 7         |
| 1.5      | Verwendete Abkürzungen .....   | 7         |
| 1.6      | Verwendete Symbole und Schreibweisen .....                                 | 8         |
| 1.7      | Copyright und Änderungsvorbehalt .....                                     | 8         |
| <b>2</b> | <b>Sicherheit.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1      | Bestimmungsgemäße Verwendung .....   | 9         |
| 2.2      | Verwendungsbereiche des Gerätes .....                                      | 10        |
| 2.3      | Befähigte Personen .....   | 11        |
| 2.4      | Besondere Pflichten des Betreibers .....                                   | 11        |
| <b>3</b> | <b>Produktbeschreibung .....</b>   | <b>13</b> |
| 3.1      | Kurzüberblick .....  | 13        |
| 3.2      | Systemaufbau .....   | 13        |
| 3.3      | Version, Kompatibilität und Merkmale .....                                 | 15        |
| 3.4      | Controller-Module .....  | 16        |
| 3.4.1    | Controller-Modul MSI 410 .....   | 16        |
| 3.4.2    | Controller-Modul MSI 420 .....   | 22        |
| 3.4.3    | Controller-Modul MSI 430 .....   | 27        |
| 3.5      | Wechselspeicher MSI-SD-CARD .....  | 28        |
| 3.5.1    | Beschreibung .....   | 28        |
| 3.5.2    | Dateien auf dem Wechselspeicher .....                                      | 28        |
| 3.6      | Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul MSI-EM-IO84 .....                          | 30        |
| 3.6.1    | Beschreibung .....   | 30        |
| 3.6.2    | Anzeigeelemente und Klemmenbelegung .....                                  | 31        |
| 3.6.3    | Interne Schaltkreise .....   | 32        |
| 3.6.4    | Deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen .....                          | 33        |
| 3.6.5    | Einkanalige Verwendung von Ausgängen .....                                 | 33        |
| 3.7      | Eingangs-Erweiterungsmodul MSI-EM-I8 .....                                 | 34        |
| 3.7.1    | Beschreibung .....   | 34        |
| 3.7.2    | Anzeigeelemente und Klemmenbelegung .....                                  | 35        |
| 3.7.3    | Interne Schaltkreise .....   | 36        |
| 3.8      | Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul MSI-EM-IO84NP .....                        | 37        |
| 3.8.1    | Beschreibung .....   | 37        |
| 3.8.2    | Anzeigeelemente und Klemmenbelegung .....                                  | 39        |
| 3.8.3    | Interne Schaltkreise .....   | 40        |
| <b>4</b> | <b>Anschluss von Sensoren und Aktoren.....</b>                             | <b>42</b> |
| 4.1      | Sicherheits-Befehlsgeräte und elektromechanische Sicherheitsschalter ..... | 44        |
| 4.1.1    | Not-Halt-Taster .....  | 44        |
| 4.1.2    | Elektromechanische Sicherheitsschalter ohne Verriegelung .....             | 45        |
| 4.1.3    | Elektromechanische Sicherheitsschalter mit Verriegelung .....              | 46        |
| 4.1.4    | Zustimmschalter .....  | 47        |
| 4.1.5    | Zweihandsteuerung .....  | 47        |
| 4.1.6    | Sicherheitsmatten und Bumper .....   | 48        |
| 4.1.7    | Anschluss mehrerer Sicherheitsmatten/Bumper .....                          | 50        |
| 4.1.8    | Betriebsartenwahlschalter .....  | 50        |
| 4.1.9    | Potentialfreie Kontakte .....  | 50        |
| 4.2      | Berührungslose Sicherheitssensoren .....                                   | 51        |
| 4.2.1    | Magnetische Sicherheitsschalter .....                                      | 51        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2.2 Induktive Sicherheitsschalter .....   | 52        |
| 4.2.3 Transponder-Schalter .....  | 52        |
| 4.3 Testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken .....                             | 53        |
| 4.3.1 Testbare Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken .....                     | 53        |
| 4.3.2 Testbare Typ-4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken .....                     | 54        |
| 4.3.3 Kundenspezifische testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken .....         | 54        |
| 4.3.4 Hinweise zur Montage von testbaren Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken ..... | 55        |
| 4.4 BWS - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen .....                          | 57        |
| 4.5 Sicherheitsausgänge .....   | 57        |
| <b>5 Spezielle Funktionen .....</b>   | <b>58</b> |
| 5.1 Muting .....  | 58        |
| <b>6 Montage/Demontage .....</b>  | <b>59</b> |
| 6.1 Einbaulage und maximale Ausbaustufe .....                                       | 59        |
| 6.2 Module auf Hutschiene montieren .....   | 60        |
| 6.3 Module von Hutschiene demontieren .....   | 63        |
| <b>7 Elektroinstallation .....</b>  | <b>65</b> |
| 7.1 Anforderungen an die Elektroinstallation .....                                  | 65        |
| 7.2 Sichere und EMV-gerechte Installation .....                                     | 67        |
| 7.3 Interne Beschaltung der Spannungsversorgung .....                               | 68        |
| <b>8 Konfiguration .....</b>  | <b>69</b> |
| <b>9 Inbetriebnahme .....</b>   | <b>70</b> |
| 9.1 Gesamtannahme der Applikation .....   | 70        |
| 9.2 Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme .....                                      | 70        |
| <b>10 Diagnose .....</b>  | <b>71</b> |
| 10.1 Verhalten im Fehlerfall .....  | 71        |
| 10.2 Fehlerzustände .....   | 71        |
| 10.3 Fehleranzeigen der Status-LEDs .....   | 72        |
| 10.3.1 Geräteteststatus und LED-Anzeigen der Controller-Module .....                | 72        |
| 10.3.2 Geräteteststatus und LED-Anzeigen der sicheren Ein-/Ausgangsmodule .....     | 75        |
| 10.3.3 Geräteteststatus und LED-Anzeigen der Standard-Ein-/Ausgangsmodule .....     | 77        |
| 10.4 Support .....  | 78        |
| 10.5 Erweiterte Diagnose .....  | 78        |
| <b>11 Wartung .....</b>   | <b>79</b> |
| 11.1 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen .....       | 79        |
| 11.2 Geräte austausch .....   | 80        |
| 11.2.1 Sicherheitsmaßnahmen für den Geräte austausch .....                          | 80        |
| <b>12 Technische Daten .....</b>  | <b>81</b> |
| 12.1 Ansprechzeiten für grundlegende Sicherheitsfunktionen .....                    | 81        |
| 12.1.1 Minimale Abschaltzeit .....  | 83        |
| 12.1.2 Ansprechzeit der Statusmerker .....  | 83        |
| 12.2 Sicherheitstechnische Kennwerte .....  | 83        |
| 12.2.1 Controller-Module ohne E/A-Erweiterung .....                                 | 84        |
| 12.2.2 Controller-Module mit sicherer, digitaler E/A-Erweiterung .....              | 85        |
| 12.3 Datenblatt .....   | 86        |
| 12.3.1 Controller-Module .....  | 86        |
| 12.3.2 Sicheres Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul .....                               | 89        |
| 12.3.3 Sicheres Eingangs-Erweiterungsmodul .....                                    | 92        |

|   |            |
|---|------------|
| 12.3.4 Standard Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul .....         | 94         |
| 12.4 Maßbilder .....  | 96         |
| 12.4.1 Controller-Module .....                                | 96         |
| 12.4.2 Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodule .....                 | 97         |
| <b>13 Bestelldaten.....</b>                                   | <b>98</b>  |
| 13.1 Hardware-Module und Zubehör .....                        | 98         |
| 13.2 Module zur Kontakterweiterung .....                      | 100        |
| <b>14 Anhang.....</b>   | <b>101</b> |
| 14.1 Konformitätserklärung .....                              | 101        |
| 14.2 Checkliste für den Hersteller.....                       | 101        |
| 14.3 Liste aller Fehlermeldungen, Ursachen und Abhilfen ..... | 103        |

## 1 Über dieses Handbuch

Bitte lesen Sie das vorliegende Kapitel und das Kapitel *Sicherheit [Kapitel 2]* sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und der modularen Sicherheits-Steuerung MSI 400 und den dazugehörigen MSI 400-Modulen arbeiten.

### 1.1 Funktion dieses Dokuments

Für das MSI 400-System gibt es drei Handbücher mit klar abgegrenzten Einsatzbereichen sowie Montageanleitungen bzw. Kurzanleitungen für jedes Modul.

- Im **vorliegenden Hardware-Handbuch** sind alle Module, die mit einem Controller-Modul MSI 4xx eingesetzt werden können, und deren Funktionen ausführlich beschrieben. Benutzen Sie das Hardware-Handbuch vor allem zum Projektieren von Sicherheits-Steuerungen MSI 400.  
Dieses Handbuch leitet **das technische Personal des Maschinenherstellers** bzw. **Maschinenbetreiber** zur sicheren Montage, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zur Wartung der modularen Sicherheits-Steuerung MSI 400 an.  
Dieses Handbuch leitet **nicht** zur Bedienung der Maschine an, in die die Sicherheits-Steuerung integriert ist oder wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.
- Im **Software-Handbuch** ist die softwaregestützte Konfiguration und Parametrierung der Sicherheits-Steuerung MSI 400 beschrieben. Außerdem enthält das Software-Handbuch die Beschreibung der für den Betrieb wichtigen Diagnosefunktionen und detaillierte Hinweise zur Identifikation und Beseitigung von Fehlern. Benutzen Sie das Software-Handbuch vor allem bei Konfiguration, Inbetriebnahme und Betrieb von Sicherheits-Steuerungen MSI 400.
- Im **Gateway-Handbuch** sind die MSI 400 Gateways und ihre Funktionen ausführlich beschrieben.
- Die **Montageanleitungen/Kurzanleitungen** liegen jedem Modul bei. Sie informieren über die grundlegenden technischen Spezifikationen der Module und enthalten einfache Montagehinweise. Benutzen Sie die Montageanleitungen/Kurzanleitungen bei der Montage der Sicherheits-Steuerung MSI 400.

Dieses Handbuch ist eine Original-Betriebsanleitung im Sinne der Maschinenrichtlinie.

### 1.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an die **Planer**, **Entwickler** und **Betreiber** von Anlagen, die durch eine modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 abgesichert werden sollen.

Es richtet sich auch an Personen, die die Sicherheits-Steuerung MSI 400 in eine Maschine integrieren, erstmals in Betrieb nehmen oder warten.

### 1.3 Informationstiefe

Dieses Handbuch enthält Informationen über die modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 zu folgenden Themen:

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| • Montage                 | • Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung |
| • Elektroinstallation     | • Artikelnummern                    |
| • Hardware-Inbetriebnahme | • Konformität und Zulassung         |
| • Pflege                  |                                     |

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von Leuze-Schutzeinrichtungen technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb der modularen Sicherheits-Steuerung MSI 400 einzuhalten.

#### Downloads im Internet

Nutzen Sie auch unsere Homepage im Internet. Unter [www.leuze.com](http://www.leuze.com) finden Sie:

- die Software MSI.designer
- die MSI 400-Handbücher in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken:
  - das vorliegende Hardware-Handbuch (50134710)
  - das Software-Handbuch (50134712)
  - das Gateway-Handbuch (50134714)

## 1.4 Geltungsbereich und mitgeltende Dokumente

Dieses Handbuch ist gültig für alle Module der Sicherheits-Steuerung MSI 400, die in Verbindung mit Controller-Modulen MSI 4xx und MSI.designer betrieben werden.

Tabelle 1.1: Übersicht über die MSI 400-Dokumentation

| Dokument          | Titel                         | Artikelnummer |
|-------------------|-------------------------------|---------------|
| Software-Handbuch | MSI.designer Software         | 50134712      |
| Hardware-Handbuch | MSI 400 Hardware              | 50134710      |
| Gateway-Handbuch  | MSI 400 Gateways              | 50134714      |
| Betriebsanleitung | MSI 400                       | 50134613      |
| Betriebsanleitung | MSI-EM-IO84-xx / MSI-EM-I8-xx | 50134614      |
| Betriebsanleitung | MSI-EM-IO84NP-xx              | 50134615      |
| Betriebsanleitung | MSI-FB-CANOPEN                | 50134616      |
| Betriebsanleitung | MSI-FB-PROFIBUS               | 50134617      |
| Betriebsanleitung | MSI-FB-ETHERCAT               | 50134618      |

## 1.5 Verwendete Abkürzungen

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>BWS</b>                 | Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Lichtschranke  |
| <b>Bypass</b>              | Mit einem Bypass-Eingang kann eine Freigabe auf 1 gesetzt werden, unabhängig davon in welchem Zustand sich das System befindet. Die Berechnung der Freigaben durch den FB wird durch Bypass überstimmt.  |
| <b>Logikzykluszeit</b>     | Abarbeitungszeit des Anwenderprogramms.<br>Ablesbar in der Statuszeile von MSI.designer und im Bericht von MSI.designer  |
| <b>EDM</b>                 | External Device Monitoring = Schützkontrolle   |
| <b>Muting</b>              | Mit dem Muting-Eingang kann eine aktuelle Freigabe solange auf 1 gehalten werden, wie der Muting-Eingang betätigt wird. Es werden nur die Freigaben gemutet, die auch schon vorher auf 1 gesetzt waren.  |
| <b>OSSD</b>                | Output Signal Switching Device = Signalausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert  |
| <b>PFHd</b>                | Probability of Dangerous Failure per Hour – Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde  |
| <b>Process Safety Time</b> | Vorgegebene Gesamtzeit, in der das sichere Teilsystem die Erkennung der Notwendigkeit und den darauffolgenden Übergang in den sicheren Zustand durchzuführen hat.  |
| <b>PST</b>                 | Process Safety Time  |
| <b>SIL</b>                 | Safety Integrity Level = Sicherheits-Integritätslevel (Sicherheitsklasse)  |
| <b>SPS</b>                 | Speicherprogrammierbare Steuerung  |
| <b>CPU-Zykluszeit</b>      | Interne System-Zykluszeit  |
| <b>Reset</b>               | Anwendergesteuertes Rücksetzen eines FB-internen Überwachungsfehlers über einen FB-Eingang. Ein Reset ist nur wirksam, wenn der Grund für den aufgetretenen Fehler vorher vom Anwender beseitigt wurde. Die Aufforderung zur Betätigung von Reset wird vorher durch den FB-Ausgang Reset-Required angezeigt. |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Restart</b> | Über den Restart-Eingang kann der Anwender einer Freigabe zu stimmen. Die Aufforderung zur Betätigung von Restart wird vorher durch den FB-Ausgang Restart-Required angezeigt.<br>Beim Start der Steuerung dient Restart dazu, eine Anlaufsperrre aufzuheben. |
|----------------|---|

## 1.6 Verwendete Symbole und Schreibweisen

| <b>HINWEIS</b>   |   |
|------------------|---|
|                  | Hinweise informieren Sie über Besonderheiten eines Gerätes oder einer Softwarefunktion.   |
| <b>! WARNUNG</b> |   |
|                  | <b>Warnhinweis!</b><br>Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren und Schäden an Geräten und Anlagen vermeiden helfen.<br><b>Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!</b><br>Andernfalls können die Sicherheitsfunktionen beeinträchtigt werden und ein Gefahr bringender Zustand kann eintreten. |

### Menüs und Befehle

Die Namen von Software-Menüs, Untermenüs, Optionen und Befehlen, Auswahlfeldern und Fenstern sind in **Fettdruck** wiedergegeben. Beispiel: Klicken Sie im Menü **Datei** auf **Bearbeiten**.

## 1.7 Copyright und Änderungsvorbehalt

### Copyright

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Leuze electronic. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Eine Abänderung oder Kürzung des Werkes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Leuze electronic untersagt.

Allen-Bradley, CompactBlock Guard I/O, CompactLogix, ControlFLASH, ControlLogix, DH+, FactoryTalk, FLEX, GuardLogix, Kinetix, Logix5000, MicroLogix, PanelBuilder, PanelView, PhaseManager, PLC-2, PLC-3, PLC-5, POINT I/O, POINT Guard I/O, Rockwell Automation, Rockwell Software, RSBizWare, RS-Fieldbus, RSLinx, RSLogix 5000, RSNetWorx, RSView, SLC, SoftLogix, Stratix, Stratix 2000, Stratix 5700, Stratix 6000, Stratix 8000, Stratix 8300, Studio 5000, Studio 5000 Logix Designer, SynchLink, und Ultra sind eingetragene Warenzeichen der Rockwell Automation, Inc.

ControlNet, DeviceNet, and EtherNet/IP sind eingetragene Warenzeichen der ODVA, Inc.

TwinCAT ist ein eingetragenes Warenzeichen der Beckhoff Automation GmbH.

EtherCAT ist ein eingetragenes Warenzeichen und eine durch die Beckhoff Automation GmbH lizenzierte Technologie.

Microsoft, Windows 10, Windows 11 und .NET Framework sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Andere in diesem Handbuch genannte Produkt- und Markennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

### Änderungsvorbehalt

Technische Änderungen sind aus Gründen der Weiterentwicklung vorbehalten.

## 2 Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbenutzer.

☞ Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit einem MSI 400-System arbeiten.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 ist eine einstellbare Steuerung für Sicherheitsanwendungen.

Die Steuerung darf nur von fachkundigem Personal und nur an der Maschine verwendet werden, an der sie gemäß diesem Handbuch von einer befähigten Person montiert und erstmals in Betrieb genommen wurde.

#### Grundlegende Voraussetzungen für den Einsatz

Die modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 darf nur unter folgenden Voraussetzungen betrieben werden:

- Sie betreiben die Steuerung innerhalb der vorgegebenen Verwendungsbereiche.  
Weitere Informationen: *Verwendungsbereiche des Geräts [Kapitel 2.2]*
- Sie betreiben die Steuerung innerhalb der spezifizierten Betriebsgrenzen für Spannung, Temperatur etc.  
Weitere Informationen: *Technische Daten [Kapitel 12]*
- Sie beachten die Anforderungen an das Personal.  
Weitere Informationen: *Befähigte Personen [Kapitel 2.3]*
- Sie beachten die speziellen Betreiberpflichten.  
Weitere Informationen: *Besondere Pflichten des Betreibers [Kapitel 2.4]*

#### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung ist unzulässig und damit nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Leuze electronic GmbH. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

Dies gilt auch für eigenmächtige Veränderungen am Gerät.

## 2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

### Unterstützte Standards

Die modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 können Sie für Sicherheitsanwendungen gemäß folgender Standards einsetzen:

- EN 61508 bis SIL 3
- EN 61131-6 bis SIL 3
- EN 62061 bis SIL CL 3
- EN ISO 13849-1:2015 bis Performance Level e / Kategorie 4
- EN 81-20 (nur für Modultypen MSI 4xx)
- EN 50156-1
  - Die Sicherheitsfunktion muss mindestens einmal jährlich getestet werden
  - Eine durchgängige redundante Struktur muss realisiert werden
  - Bei Verwendung von Relais-Erweiterungsmodulen muss das korrekte Schalten der Relais mit den Feedback-Kontakten (EDM) überwacht werden
  - Die Anforderungen von EN 50156-1, Kapitel 10.5.6, müssen berücksichtigt werden

Der tatsächlich erreichte Sicherheitsgrad hängt von der Außenbeschaltung, der Ausführung der Verdrahtung, der Parametrierung, der Wahl der Befehlgeber und deren Anordnung an der Maschine ab.

An die modulare Sicherheits-Steuerung werden optoelektronische und taktile Sicherheitssensoren (z. B. Lichtvorhänge, Laserscanner, Sicherheitsschalter, Sensoren, Not-Halt-Taster) angeschlossen und logisch verknüpft. Über die Schaltausgänge der Sicherheits-Steuerung können die zugehörigen Aktoren der Maschinen oder Anlagen sicher abgeschaltet werden.

### Vorgaben für UL/CSA-Anwendungen:

Für UL/CSA-Anwendungen können Sie eine Sicherheits-Steuerung MSI 400 unter folgenden Voraussetzungen einsetzen:

- Sie benutzen für einen Temperaturbereich von 60 bis 75 °C geeignete Leitungen.
- Sie schließen die Schraubklemmen mit einem Drehmoment von 5–7 lbs/in.
- Sie setzen die Steuerung nur in einer Pollution-Degree-2-Umgebung ein.
- Die Module müssen mit einer potentialfreien isolierten Spannungsquelle und einer Sekundärspannung von maximal 42,4 VDC versorgt und so abgesichert werden, dass die maximale Leistung von 100 VA nicht überschritten wird. Die Sicherung muss entweder UL-gelistet oder nach UL 248 anerkannt sein. Alle Versorgungseingänge müssen an die gleiche Quelle angeschlossen werden.
- Für die Module MSI-EM-IO84 mit den Ausgängen Q1 ... Q4 beträgt der maximal zulässige Gesamtstrom  $I_{sum} = 3,2 \text{ A}$ .

#### HINWEIS



Die Sicherheitsfunktionen werden von UL nicht bewertet. Die Zulassung entspricht UL508, allgemeine Anwendungen.

### Vorgaben für Ethernet-Verbindungen



#### WARNUNG

##### Einschränkungen für Ethernet-Verbindungen

- ↳ Die Ethernet-Verbindung darf nur zu autarken Netzen oder demilitarisierten Zonen (DMZ) erfolgen.
- ↳ Das Gerät darf keinesfalls direkt an das Internet angeschlossen werden.
- ↳ Verwenden Sie für den Datenaustausch über das Internet ausschließlich gesicherte Daten-tunnel (VPN).

### Vorgaben für den Einsatz im Wohnbereich

Wenn Sie das MSI 400-System im Wohnbereich einsetzen wollen, müssen Sie bezüglich der Emission von Funkstörungen die Grenzwertklasse B nach EN 55011 mit zusätzlichen Maßnahmen sicherstellen. Mögliche Maßnahmen sind zum Beispiel:

- Einsatz von Entstörfiltern im Versorgungskreis
- Einbau in geerdeten Schaltschränken bzw. -kästen

### 2.3 Befähigte Personen

Die modulare Sicherheits-Steuerung MSI 400 darf nur von befähigten Personen montiert, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Befähigt ist, wer ...

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt **und**
- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde **und**
- Zugriff auf die Betriebsanleitung und diese gelesen und zur Kenntnis genommen hat **und**
- Zugriff auf die Betriebsanleitungen zu den mit der Sicherheits-Steuerung verbundenen Schutzeinrichtungen (z. B. Sicherheits-Lichtvorhang) und diese gelesen und zur Kenntnis genommen hat.

### 2.4 Besondere Pflichten des Betreibers

| <b>!      WARNUNG</b>   |  |
|---|--|
|  <b>Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen!</b><br>Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße Verwendung der Sicherheits-Steuerung MSI 400 zu gewährleisten. |  |

#### Instruktionspflichten

- Dieses Handbuch ist dem Bediener der Maschine, an der eine MSI 400 verwendet wird, zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch befähigte Personen einzuweisen und zum Lesen dieses Handbuchs anzuhalten.

#### Einhaltung von Normen und Vorschriften

- Beachten Sie bei Montage, Installation und Anwendung der MSI 400 die in Ihrem Land gültigen Normen und Richtlinien.
- Für Einbau und Verwendung der Steuerung sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfung gelten die nationalen/ internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere
  - Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
  - EMV-Richtlinie 2014/30/EU
  - Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG
  - Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
  - Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln
  - RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
- Hersteller und Betreiber der Maschine, an der eine MSI 400–Steuerung verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften/-regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.

**Anforderungen an die Elektroinstallation**

- Die Hinweise, insbesondere die Prüfhinweise, sind unbedingt zu beachten.  
Weitere Informationen: *Anforderungen an die Elektroinstallation [Kapitel 7.1]*  
Die Prüfungen sind von befähigten Personen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit von Dritten nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren.
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60204 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete PELV- und SELV-fähige Netzteile sind bei Leuze electronic als Zubehör erhältlich.
- Die Module des MSI 400-Systems entsprechen Klasse A, Gruppe 1 gemäß EN55011. Die Gruppe 1 umfasst alle ISM-Geräte, in denen absichtlich erzeugte und/oder benutzte leitergebundene HF-Energie, die für die innere Funktion des Gerätes selbst erforderlich ist, vorkommt.

### 3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel informiert Sie über die Eigenschaften des MSI 400-Systems und beschreibt Aufbau und Arbeitsweise.

#### 3.1 Kurzüberblick

MSI 400 ist eine modulare Sicherheits-Steuerung für den Maschinen- und Anlagenbau.

##### Grundlegende Merkmale

- Modularer Aufbau mit:  
1 Controller-Modul und bis zu 12 Ein-/Ausgangserweiterungsmodulen mit je 22,5 mm Baubreite
- 16 bis 116 Eingänge und 4 bis 56 Ausgänge
- Programmierbar über die Software MSI.designer

##### Weitere Leistungsmerkmale

- Verwendung von bis zu 300 Standard- und applikationsspezifischen Logikblöcken
- Logik Simulation
- Sichere Positions- und Geschwindigkeitsüberwachung
- Anbindung an gängige Industriefeldbusse
- Online-Diagnose

#### 3.2 Systemaufbau

Ein MSI 400-System besteht aus den folgenden Modulen bzw. Komponenten:

- 1 Controller-Modul
- 1 Programm-Wechselspeicher
- Programmier-Software MSI.designer
- bis zu 2 Gateway-Module
- bis zu 12 zusätzliche Eingangs-/Ausgangs-Module MSI-EM-IO84, MSI-EM-I8, MSI-EM-IO84NP
- Zusätzlich können Erweiterungsmodule MSI-XX eingesetzt werden. Das können z. B. der Stillstandswächter MSI-SR-SM42OS oder die Relais-Ausgangserweiterungen sein.

Diese Module werden im Bericht von MSI.designer dargestellt, können aber nicht logisch mit den Modulen des MSI 400 verknüpft werden.

Weitere Informationen: Software-Handbuch, Kapitel "Sonderfall: Erweiterungsmodul"

##### Beispiele

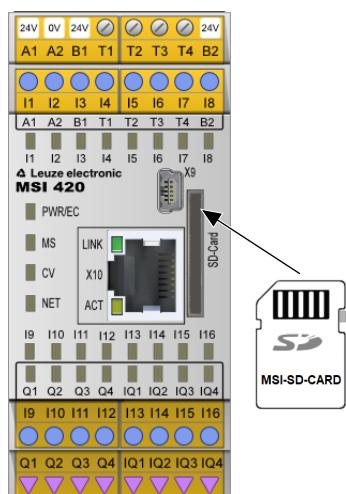


Bild 3.1: Beispiel 1 - Minimalaufbau eines MSI 400-Systems mit Controller-Modul MSI 430-01



Bild 3.2: Beispiel 2 - Maximalausbau eines MSI 400-Systems

Tabelle 3.1: Übersicht der Module (ohne Programm-Wechselspeicher)

| Typ              | Art                         | Ein-gänge           | Aus-gänge         | Logik-blöcke | Max. Vor-kommen |
|------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|--------------|-----------------|
| MSI 410          | Controller-Modul            | 20                  | 4                 | 300          | 1x              |
| MSI 420-x        | Controller-Modul            | 16-20 <sup>1)</sup> | 4-8 <sup>1)</sup> | 300          | 1x              |
| MSI 430-x        | Controller-Modul            | 16-20 <sup>1)</sup> | 4-8 <sup>1)</sup> |              |                 |
| MSI-EM-IO84      | Ein-/Ausgangserweiterung    | 8                   | 4                 | —            | 12x             |
| MSI-EM-I8        | Eingangserweiterung         | 8                   | —                 | —            |                 |
| MSI-EM-IO84NP    | Standard Ein-/Ausgangsmodul | 8 <sup>1)</sup>     | 8 <sup>1)</sup>   | —            | 12x             |
| MSI-FB-PROFI-BUS | PROFIBUS DP-Gate-way        | —                   | —                 | —            | 2x              |
| MSI-FB-CANO-PEN  | CANopen-Gateway             | —                   | —                 | —            |                 |
| MSI-FB-ETHER-CAT | EtherCAT Gateway            | —                   | —                 | —            |                 |

<sup>1)</sup> Maximal 16 sichere Relaisausgänge

### 3.3 Version, Kompatibilität und Merkmale

Es gibt unterschiedliche Modulversionen der Controller-Module, die verschiedene Stationsfähigkeiten ermöglichen. Eine Stationsfähigkeit kann die Unterstützung von einem Erweiterungsmodul, ein Feldbusprotokoll oder eine Funktionsbibliothek sein.

Tabelle 3.2: Benötigte Modul- und Softwareversionen

| Merkmal / Funktionalität               | Verfügbar ab Modulversion | Verfügbar in Modulvarianten         | MSI.designer   |
|--|---------------------------|-------------------------------------|----------------|
| Sichere E/A (MSI-EM-IO84 , MSI-EM-I8 ) | D-01.xx                   | Alle                                | V1.0           |
| Nicht-sichere E/A (MSI-EM-IO84NP)      | D-01.xx                   | Alle                                | V1.0           |
| EtherCAT (MSI-FB-ETHERCAT )            | D-01.xx                   | Alle                                | V1.0           |
| Modbus TCP                             | D-01.xx                   | MSI 430-x-x                         | V1.0           |
| PROFINET IO                            | D-01.xx                   | MSI 430-x-x                         | V1.0           |
| EtherNet/IP                            | D-01.xx                   | MSI 430-x-x                         | V1.0           |
| Erweiterte Security Funktionen         | E-01.xx                   | Alle                                | V2.2           |
| Pressen-Funktionen                     | G-02.xx<br>H-02.xx        | MSI 410-x<br>MSI 420-x<br>MSI 430-x | V2.3<br>V2.5.3 |
| MSI.designer (interne Verbesserungen)  | H-02.xx                   | MSI 4xx-x                           | V2.5.3         |
| Aktive Anzeigewerte                    | H-02.xx                   | MSI 420-x<br>MSI 430-x              | V2.5.3         |

#### Hinweise

- Die Modulversion finden Sie auf dem Typenschild der Module.
- Die Version von MSI.designer finden Sie im Hauptmenü.
- Die neueste Version der Software erhalten Sie im Internet unter [www.leuze.com](http://www.leuze.com).
- Neuere Module sind abwärtskompatibel, so dass jedes Modul durch ein Modul mit einer höheren Modulversion ersetzt werden kann.
- Sie finden das Herstellungsdatum eines Gerätes auf dem Typenschild im Feld **S/N** im Format <Artikel-Nr.>yywwnnnn (yy = Jahr, ww = Kalenderwoche).

### 3.4 Controller-Module

Das Controller-Modul MSI 410 ist eine zentrale Prozessoreinheit des gesamten Systems, in der alle Signale gemäß der im Programm-Wechselspeicher MSI-SD-CARD (SD-Karte) gespeicherten Konfiguration überwacht und logisch verarbeitet werden. Bitte beachten Sie, dass die Applikation auf einem Controller-Modul nur starten kann, wenn MSI-SD-CARD gesteckt ist und ein gültiges Steuerungsprojekt beinhaltet.

Controller Module unterscheiden sich durch drei Kategorien:

- Kommunikation: MSI 410, MSI 420-x, MSI 430-x
- Klemmotyp: Schraubklemmen, Federkraftklemmen

In den folgenden Kapiteln sind die Controller-Module nach Kommunikation und Funktionalität gruppiert, die die resultierende Hardware beeinflussen.

#### 3.4.1 Controller-Modul MSI 410

##### 3.4.1.1 Beschreibung

Die Controller-Module, die mit MSI 410 beginnen, bieten eine Mini-USB-Schnittstelle für die Programmierung, allerdings kein Ethernet.

##### 3.4.1.2 Anzeigeelemente, Schnittstellen und Klemmenbeschreibung

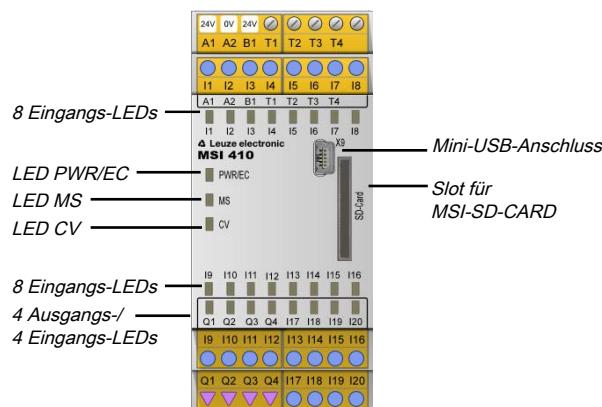


Bild 3.3: Anzeigeelement MSI 410

Tabelle 3.3: 4 LED-Anzeigen MSI 410

| LED      | Bedeutung  |
|----------|--|
| PWR/EC   | Grün: Anzeige des Status der Versorgungsspannung<br>Rot: Anzeige eines Fehlers durch unterschiedliche <i>Blinkcodes</i> [Kapitel 10.3.1] |
| MS       | Anzeige des <i>Modulstatus</i> [Kapitel 10.3.1]  |
| CV       | Anzeige des Verifizierungsstatus des <i>Steuerungsprojektes</i> [Kapitel 10.3.1]   |
| I1 - I20 | Statusanzeige der <i>Eingänge</i> [Kapitel 10.3.1]   |
| Q1 - Q4  | Statusanzeige der <i>Ausgänge</i> [Kapitel 10.3.1]   |

Tabelle 3.4: Klemmenbelegung MSI 410

| Klemme   | Belegung  |
|----------|---|
| A1       | 24 V Spannungsversorgung für alle Module, ausgenommen Versorgung der Ausgänge |
| A2       | GND der Spannungsversorgung   |
| I1 - I20 | Sichere digitale Eingänge   |
| Q1 - Q4  | Sichere digitale Ausgänge   |
| B1       | 24 V Spannungsversorgung der Ausgänge Q1 - Q4                                 |
| T1 - T4  | Test-Ausgänge   |

**USB-Schnittstelle**

Das Controller-Modul besitzt eine Mini-USB-Schnittstelle mit folgenden Funktionen:

- Konfiguration von MSI.designer zum Programmwechselspeicher übertragen
- Konfiguration vom Programmwechselspeicher in MSI.designer einlesen
- Diagnose des MSI 400-Systems mit MSI.designer

Tabelle 3.5: Pin-Belegung USB-Schnittstelle

| Stecker/Buchse<br>USB Mini  | Pin | Signal |
|---|-----|--------|
|  | 1   | +5V    |
|   | 2   | - Data |
|   | 3   | + Data |
|   | 5   | GND    |

**HINWEIS**

- ↳ Wenn die USB-Schnittstelle des Controller-Moduls dauerhaft angeschlossen wird, dann beträgt die maximal zulässige Kabellänge 3 m.
- ↳ Vermeiden Sie Ground-Schleifen zwischen dem GND der USB-Schnittstelle und dem Anschluss A2 des Controller-Moduls, z. B. durch Verwendung von USB-Isolatoren (galvanische Trennung). Bitte achten Sie darauf, dass der PC/Laptop für die Programmierung und die Maschine entweder an dem gleichen Stromnetz angeschlossen sind (gleiche Ground), oder der PC/Laptop in Batteriemodus betrieben wird.

### 3.4.1.3 Interne Schaltkreise

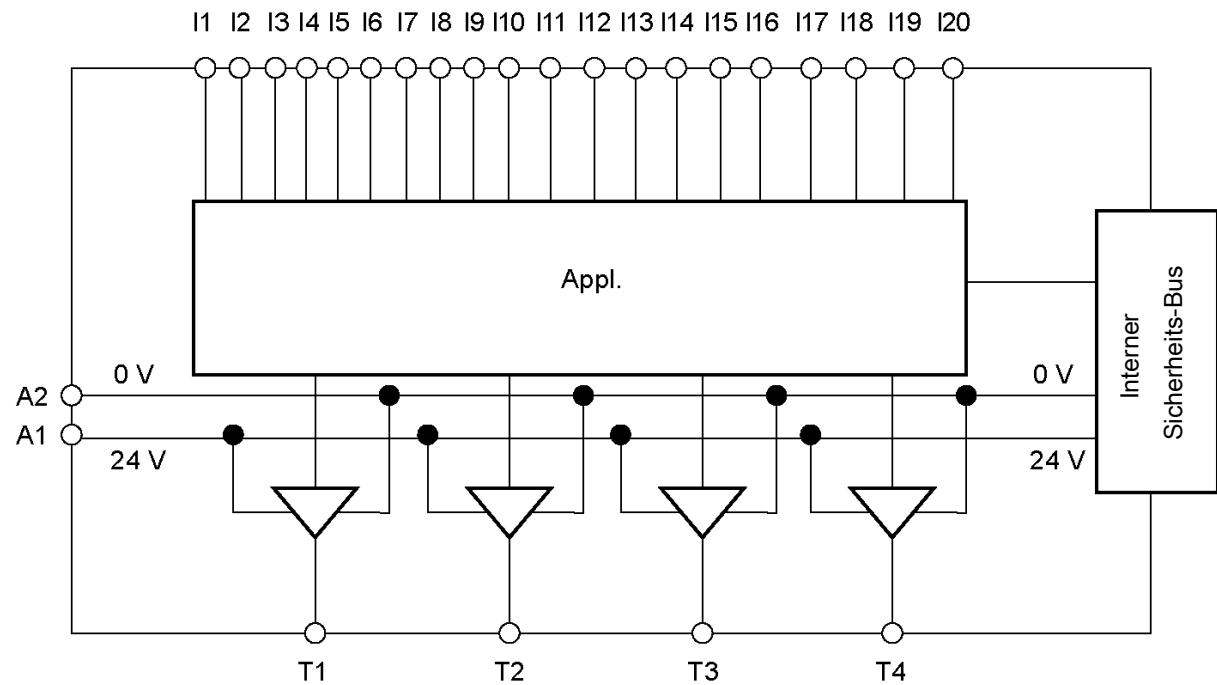


Bild 3.4: Eingänge und Testausgänge an einem Modul MSI 410

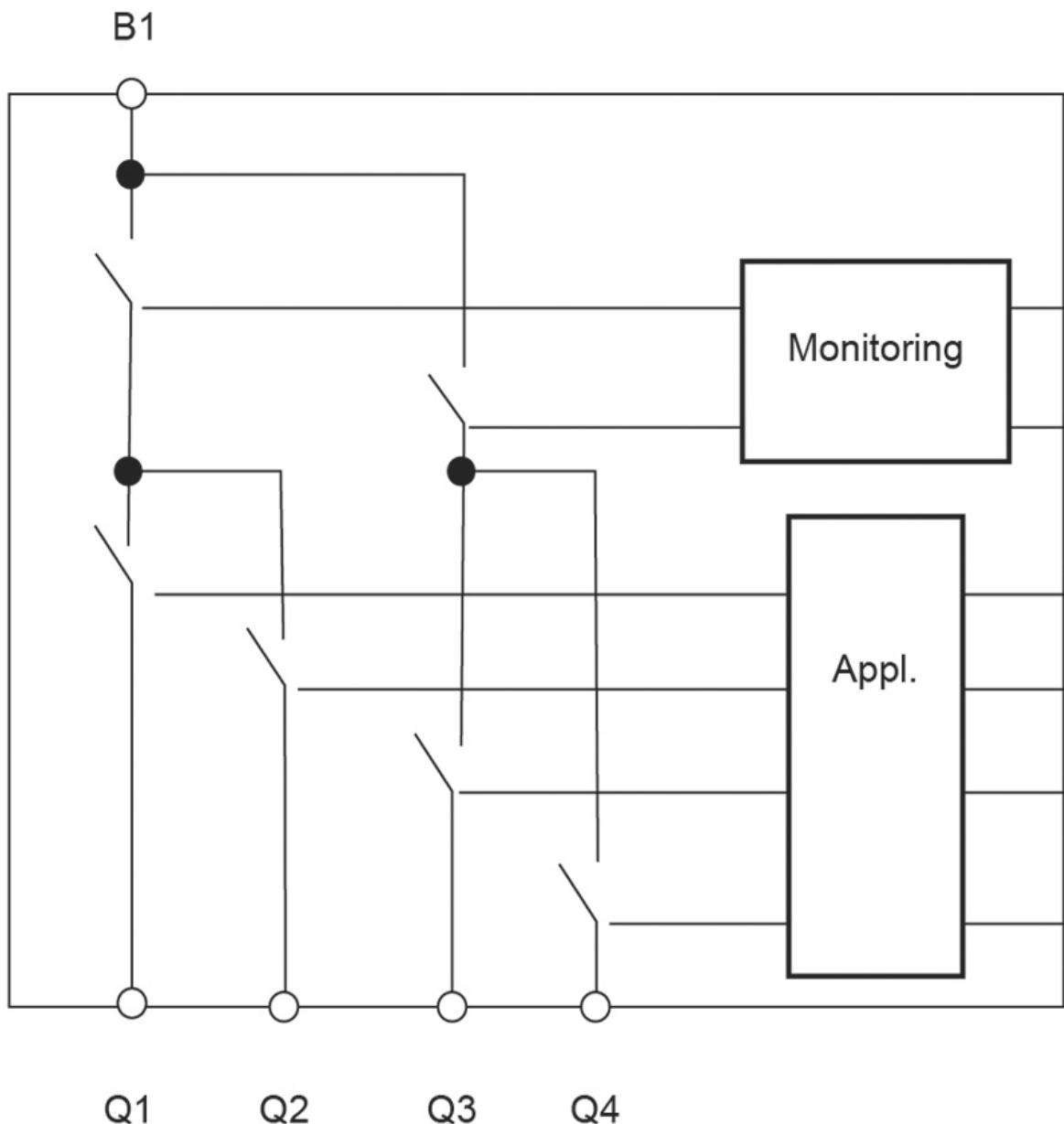


Bild 3.5: Ausgänge an einem Modul MSI 410

#### 3.4.1.4 Eingeschränkte Kurzschlusserkennung in den Eingangskreisen

| <b>⚠️ WARNUNG</b>   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Kurzschlüsse zwischen den Testsignalausgängen T1–T4 eines Moduls MSI 410 werden als Fehler erkannt.</li><li>↳ Kurzschlüsse zwischen den Testsignalausgängen mehrerer MSI-EM-IO84NP-, MSI-EM-I8-Module und MSI 410 können nur dann erkannt werden, wenn die Testlücken der Testsignalgeneratoren &lt; 4 ms und die Testperioden <math>\geq</math> 200 ms sind. Kurzschlüsse nach 24 V DC (High) werden an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt.<br/><b>Beachten Sie dies bei der Verdrahtung, z. B. durch separate Verlegung oder geschützte Leitungen!</b></li><li>↳ Werden die Testsignalausgänge T1–T4 eines Moduls MSI 410 bzw. X1–X8 eines MSI-EM-I8 oder X1–X4 eines MSI-EM-IO84NP, nicht wie im Projekt konfiguriert verdrahtet, dann ist es möglich, dass dies im normalen Betrieb nicht als Fehler aufgedeckt wird. In diesem Fall kann es zu zyklischen Ein- und Ausschaltvorgängen an den Eingängen kommen.<br/><b>Beachten Sie dies bei der Verdrahtung und Inbetriebnahme. Überprüfen Sie während der Inbetriebnahme mit Hilfe von MSI.designer in der Ansicht "Diagnose", ob das System Fehlereinträge generiert.</b></li></ul> |

#### 3.4.1.5 Deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen

Es ist möglich, die Testpulse an einem oder mehreren Ausgangspaaren zu deaktivieren.

Die Ausgänge eines Moduls MSI 410 sind zu zwei Ausgangspaaren zusammengefasst: Q1/Q2 und Q3/Q4. Die Testpulse wirken jeweils auf beide Ausgänge eines Ausgangspaares.

| <b>⚠️ WARNUNG</b>   |  |
|---|--|
|  | <p><b>Das Abschalten der Testpulse an einem der beiden Ausgänge eines Ausgangspaares schaltet die Testpulse des gesamten Ausgangspaares ab!</b></p> <p>Das Deaktivieren der Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen eines Moduls MSI 410 reduziert die Sicherheitsparameter beider Sicherheitsausgänge des jeweiligen Ausgangspaares dieses Moduls.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Berücksichtigen Sie dies bei der Risikoanalyse und Risikovermeidungsstrategie Ihrer Anwendung.</li><li>↳ Detaillierte Informationen über die Sicherheitsparameter finden Sie hier: <i>Sicherheitstechnische Kennwerte [Kapitel 12.2]</i></li></ul> |

| <b>⚠️ WARNUNG</b>   |   |
|---|---|
|  | <p><b>Benutzen Sie geschützte oder separate Verkabelung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktivieren, können Querschlüsse zu anderen Ausgangskreisen nicht aufgedeckt werden. Damit ist die Sicherheitsfunktion beeinträchtigt!</li><li>↳ Bei einem Kurzschluss nach 24 V ist der Ausgang nicht mehr abschaltbar. Zudem ist ein Rückstrom in einen abgeschalteten Ausgang nicht zu verhindern, wodurch die Abschaltfähigkeit der Ausgänge beeinträchtigt ist.</li></ul> |

|  <b>WARNUNG</b> |  |
|--|--|
|                 | <p><b>Führen Sie zyklische Tests durch, wenn die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktiviert sind!</b></p> <p>Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktiviert haben, führen Sie einmal jährlich folgende Tests durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Schalten Sie alle Sicherheitsausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang durch das Logikprogramm des Controller-Moduls ab.<br/><b>ODER</b></li><li>↳ Starten Sie das MSI 400-System neu, indem Sie die Spannungsversorgung abschalten und wieder einschalten.</li></ul> |

#### So deaktivieren Sie die Testpulse an einem Ausgang eines Moduls MSI 410

- ↳ Wählen Sie in MSI.designer einen Aktor aus und platzieren sie diesen in einer Logikseite.
- ↳ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Aktor und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Eigenschaften**.
- ↳ Setzen Sie einen Haken bei **keine Testpulse**.  
In der Modul-Übersicht wird unter dem jeweiligen Ausgang ein Hinweis auf die abgeschalteten Testpulse angezeigt (z. B. Q1: „Testpulse sind deaktiviert!“).

#### 3.4.1.6 Einkanalige Verwendung von Ausgängen

|  <b>WARNUNG</b> |   |
|--|---|
|               | <p><b>Berücksichtigen Sie ein mögliches kurzes Schalten nach High bei einkanaligen Sicherheitsausgängen!</b></p> <p>In einem einkanalig konfigurierten Ausgang, kann im Fehlerfall (interner Fehler) eine ungewollte Freigabe für maximal 12 ms geschaltet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Risikoanalyse und Risikoreduktionsstrategie. Andernfalls besteht eine Gefahr für den Bediener der Maschine.</li></ul> |

### 3.4.2 Controller-Modul MSI 420

#### 3.4.2.1 Beschreibung

Die Controller-Module, die mit MSI 420-x beginnen, bieten sowohl eine Mini-USB-Schnittstelle als auch eine Ethernet-Schnittstelle für die Programmierung, allerdings keine Industrie-Protokolle on Board.

#### 3.4.2.2 Anzeigeelemente, Schnittstellen und Klemmenbeschreibung

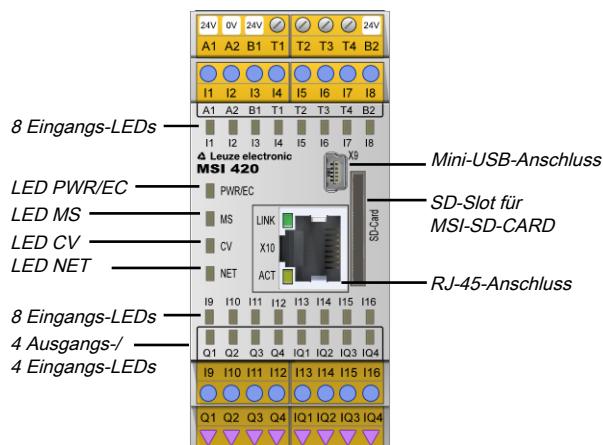


Bild 3.6: Anzeigeelemente eines Moduls MSI 420-x

Tabelle 3.6: LED-Anzeigen MSI 420-x

| LED                                | Bedeutung   |
|------------------------------------|---|
| PWR/EC                             | Anzeige des Status der Versorgungsspannung<br>Anzeige eines Fehlers durch unterschiedliche <i>Blinkcodes</i> [Kapitel 10.3.1] |
| MS                                 | Anzeige des <i>Modulstatus</i> [Kapitel 10.3.1]   |
| CV                                 | Anzeige des Verifizierungsstatus des <i>Steuerungsprojektes</i> [Kapitel 10.3.1]  |
| Eingangs-LED I1 .. I16, IQ1 .. IQ4 | Statusanzeige der <i>Eingänge</i> [Kapitel 10.3.1]  |
| Ausgangs-LED Q1 .. Q4, IQ1 .. IQ4  | Statusanzeige der <i>Ausgänge</i> [Kapitel 10.3.1]  |

Tabelle 3.7: Pinbelegung MSI 420-x

| Pin       | Belegung  |
|-----------|---|
| A1        | 24 V Spannungsversorgung für alle Module, ausgenommen Versorgung der Ausgänge |
| A2        | GND der Spannungsversorgung   |
| I1 - I16  | Sichere, digitale Eingänge  |
| Q1 - Q4   | Sichere, digitale Ausgänge  |
| IQ1 - IQ4 | Sichere, digitale Ein- oder Ausgänge (konfigurierbar durch MSI.designer)      |
| B1        | 24 V Spannungsversorgung der Ausgänge Q1 - Q4                                 |
| B2        | 24 V Spannungsversorgung der konfigurierbaren Ausgänge IQ1 - IQ4              |
| T1 - T4   | Test-Ausgänge   |

### USB-Schnittstelle

Das Controller-Modul besitzt eine Mini-USB-Schnittstelle mit folgenden Funktionen:

- Konfiguration von MSI.designer zum Programmwechselspeicher übertragen
- Konfiguration vom Programmwechselspeicher in MSI.designer einlesen
- Diagnose des MSI 400-Systems mit MSI.designer

Tabelle 3.8: Pin-Belegung USB-Schnittstelle

| Stecker/Buchse<br>USB Mini | Pin | Signal |
|----------------------------|-----|--------|
|                            | 1   | +5V    |
|                            | 2   | - Data |
|                            | 3   | + Data |
|                            | 5   | GND    |

#### HINWEIS



- ↳ Wenn die USB-Schnittstelle des Controller-Moduls dauerhaft angeschlossen wird, dann beträgt die maximal zulässige Kabellänge 3 m.
- ↳ Vermeiden Sie Ground-Schleifen zwischen dem GND der USB-Schnittstelle und dem Anschluss A2 des Controller-Moduls, z. B. durch Verwendung von USB-Isolatoren (galvanische Trennung). Bitte achten Sie darauf, dass der PC/Laptop für die Programmierung und die Maschine entweder an dem gleichen Stromnetz angeschlossen sind (gleiche Ground), oder der PC/Laptop in Batteriemodus betrieben wird.

### Ethernet-Schnittstelle

Das Controller-Modul besitzt eine Ethernet-Schnittstelle mit folgenden Funktionen:

- Konfiguration von MSI.designer zum Programmwechselspeicher übertragen
- Konfiguration vom Programmwechselspeicher in MSI.designer einlesen
- Diagnose des MSI 400-Systems mit MSI.designer
- Dauerdiagnose des MSI 400-Systems über eine angeschlossene SPS

Tabelle 3.9: Pinbelegung RJ 45-Buchse

| Stecker/Buchse<br>RJ45 | Pin | Signal (Auto MDI-X) |
|------------------------|-----|---------------------|
|                        | 1   | RD+ / TD+           |
|                        | 2   | RD- / TD-           |
|                        | 3   | TD+ / RD+           |
|                        | 6   | TD- / RD-           |

Das Gerät erkennt selbstständig, welcher Kabeltyp (Patchkabel oder Cross-Link-Kabel) eingesetzt wird (Auto MDI-X), weshalb die Pin-Belegung hinsichtlich der RD- bzw. TD-Signale egal ist.

### 3.4.2.3 Interne Schaltkreise

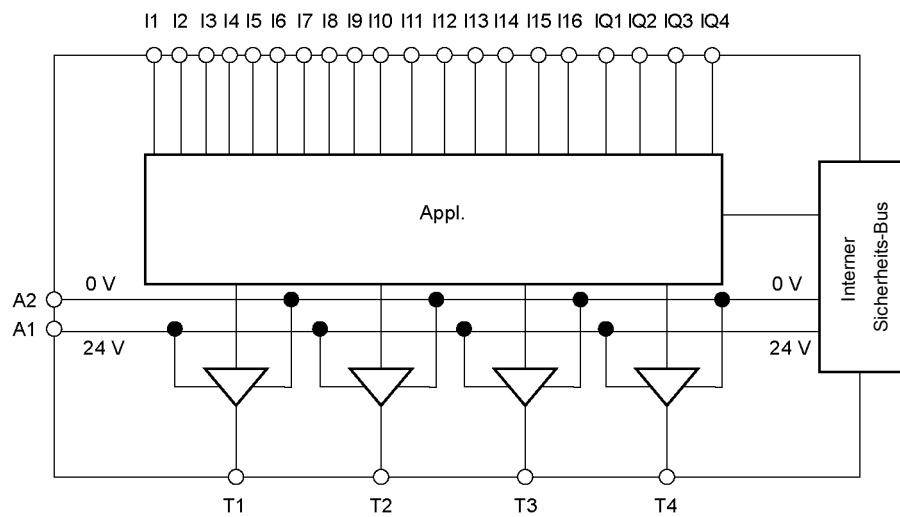


Bild 3.7: Eingänge und Testpulse an einem Modul MSI 420-x

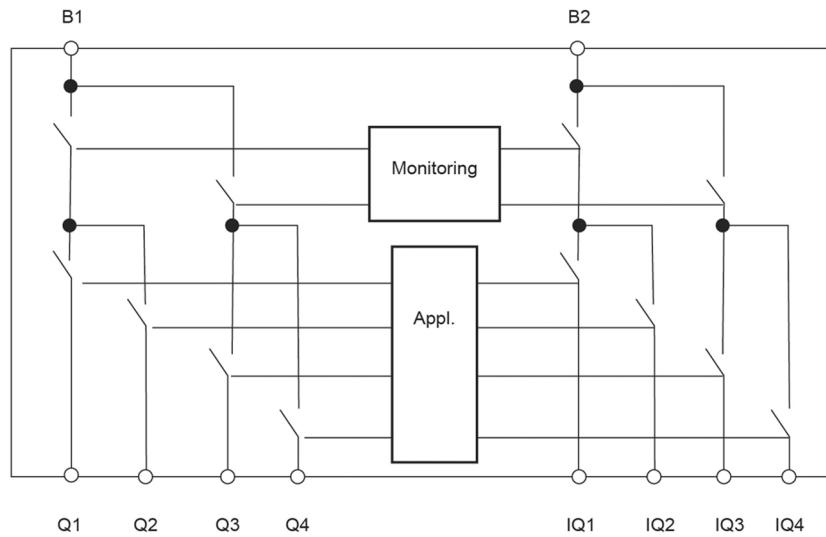


Bild 3.8: Ausgänge an einem Modul MSI 420-x

#### 3.4.2.4 Eingeschränkte Kurzschlusserkennung in den Eingangskreisen

| <b>⚠️ WARNUNG</b>   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Kurzschlüsse zwischen den Testsignalausgängen T1–T4 eines Moduls MSI 410 werden als Fehler erkannt.</li><li>↳ Kurzschlüsse zwischen den Testsignalausgängen mehrerer MSI-EM-IO84NP-, MSI-EM-I8-Module und MSI 410 können nur dann erkannt werden, wenn die Testlücken der Testsignalgeneratoren &lt; 4 ms und die Testperioden <math>\geq</math> 200 ms sind. Kurzschlüsse nach 24 V DC (High) werden an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt.<br/><b>Beachten Sie dies bei der Verdrahtung, z. B. durch separate Verlegung oder geschützte Leitungen!</b></li><li>↳ Werden die Testsignalausgänge T1–T4 eines Moduls MSI 410 bzw. X1–X8 eines MSI-EM-I8 oder X1–X4 eines MSI-EM-IO84NP, nicht wie im Projekt konfiguriert verdrahtet, dann ist es möglich, dass dies im normalen Betrieb nicht als Fehler aufgedeckt wird. In diesem Fall kann es zu zyklischen Ein- und Ausschaltvorgängen an den Eingängen kommen.<br/><b>Beachten Sie dies bei der Verdrahtung und Inbetriebnahme. Überprüfen Sie während der Inbetriebnahme mit Hilfe von MSI.designer in der Ansicht "Diagnose", ob das System Fehlereinträge generiert.</b></li></ul> |

### 3.4.2.5 Deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen

Es ist möglich, die Testpulse an einem oder mehreren Ausgangspaaren zu deaktivieren.

Die Ausgänge sind bei einem Modul MSI 420-x zu vier Ausgangspaaren zusammengefasst: Q1/Q2, Q3/Q4, IQ1/IQ2 und IQ3/IQ4. Die Testpulse wirken jeweils auf beide Ausgänge eines Ausgangspaares.

| <b>! WARNUNG</b> |   |
|------------------|---|
|                  | <p><b>Das Abschalten der Testpulse an einem der beiden Ausgänge eines Ausgangspaares schaltet die Testpulse des gesamten Ausgangspaares ab!</b></p> <p>Das Deaktivieren der Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen eines Moduls MSI 420-x reduziert die Sicherheitsparameter beider Sicherheitsausgänge des jeweiligen Ausgangspaares dieses Moduls.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Berücksichtigen Sie dies bei der Risikoanalyse und Risikovermeidungsstrategie Ihrer Anwendung.</li> <li>↳ Detaillierte Informationen über die Sicherheitsparameter finden Sie hier: <i>Sicherheitstechnische Kennwerte [Kapitel 12.2]</i></li> </ul> |

| <b>! WARNUNG</b> |  |
|------------------|--|
|                  | <p><b>Benutzen Sie geschützte oder separate Verkabelung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktivieren, können Querschlüsse zu anderen Ausgangskreisen nicht aufgedeckt werden. Damit ist die Sicherheitsfunktion beeinträchtigt!</li> <li>↳ Bei einem Kurzschluss nach 24 V ist der Ausgang nicht mehr abschaltbar.</li> </ul> |

| <b>! WARNUNG</b> |  |
|------------------|--|
|                  | <p><b>Führen Sie zyklische Tests durch, wenn die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktiviert sind!</b></p> <p>Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktiviert haben, führen Sie einmal jährlich folgende Tests durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Schalten Sie alle Sicherheitsausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang durch das Logikprogramm des Controller-Moduls ab.<br/>ODER</li> <li>↳ Starten Sie das MSI 400-System neu, indem Sie die Spannungsversorgung abschalten und wieder einschalten.</li> </ul> |

#### So deaktivieren Sie die Testpulse an einem Ausgang eines Moduls MSI 420/430:

- ↳ Schließen Sie ein Ausgangselement an das Modul MSI 420-x/MSI 430-x an.
- ↳ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Ausgangselement und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Eigenschaften**.
- ↳ Setzen Sie einen Haken bei **keine Testpulse**.  
In der Modul-Übersicht wird unter dem jeweiligen Ausgang ein Hinweis auf die abgeschalteten Testpulse angezeigt (z. B. Q1: „Testpulse sind deaktiviert!“).

### 3.4.2.6 Einkanalige Verwendung von Ausgängen

| <b>! WARNUNG</b> |  |
|------------------|--|
|                  | <p><b>Berücksichtigen Sie ein mögliches kurzes Schalten nach High bei einkanaligen Sicherheitsausgängen!</b></p> <p>Im Fall eines internen Hardwarefehlers können einkanalige Sicherheitsausgänge einmal für 10 ms auf High schalten, nachdem der Fehler erkannt wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Risikoanalyse und Risikoreduktionsstrategie. Andernfalls besteht eine Gefahr für den Bediener der Maschine.</li> </ul> |

### 3.4.3 Controller-Modul MSI 430

#### 3.4.3.1 Beschreibung

Das Controller-Modul MSI 430-x hat die gleiche Funktionalität und verfügt über die gleichen Anschlüsse und die gleichen Anzeigen wie das Controller-Modul MSI 420-x.

Zusätzlich hat dieses Controller-Modul folgende Industrieprotokolle an Bord:

- Modbus/TCP Interface
- PROFINET IO Interface
- EtherNet/IP Interface

#### 3.4.3.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung

Die Anzeigen der LEDs MS und CV sowie die Klemmenbelegung der USB- und Ethernet-Schnittstelle sind identisch mit denen des Controller-Moduls MSI 420-x.

Weitere Informationen: *Anzeigeelemente, Schnittstellen- und Klemmenbeschreibung [Kapitel 3.4.2.2]*

### 3.5 Wechselspeicher MSI-SD-CARD

#### 3.5.1 Beschreibung

Die Systemkonfiguration des gesamten MSI 400-Systems ist im Programm-Wechselspeicher MSI-SD-CARD gespeichert. Dies bietet beim Austausch von Modulen den Vorteil, dass das MSI 400-System nicht neu konfiguriert werden muss.

Der Wechselspeicher MSI-SD-CARD ist eine SD-Karte die speziell für den Einsatz in den Controller-Modulen hergestellt und formatiert ist.

#### Wichtige Hinweise

| <b>HINWEIS</b> |  |
|----------------|--|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Die im Programm-Wechselspeicher MSI-SD-CARD gespeicherten Daten bleiben auch bei Unterbrechung der Spannungsversorgung erhalten.</li> <li>↳ Bei einem Modultausch muss sichergestellt werden, dass der Programm-Wechselspeicher in das passende Controller-Modul gesteckt wird. Kennzeichnen Sie alle Anchlussleitungen und Steckverbinder am MSI 400 eindeutig, um Verwechslungen zu vermeiden.</li> <li>↳ Handelsübliche SD-Karten dürfen in MSI 400-Systemen und in den Controller-Modulen nicht eingesetzt werden.</li> <li>↳ Die Daten der zweiten Partition der SD-Karte dürfen vom Anwender nicht gelöscht und nicht verändert werden.</li> <li>↳ Der Austausch eines verifizierten Anwenderprojektes ist am Eintrag der Diagnosenummer 24230000 erkennbar.</li> </ul> |
| <b>WARNUNG</b> |  |
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Nach dem Übertragen des Anwenderprojektes auf die SD-Karte sowie nach Austausch des Anwenderprojektes durch SD-Kartentausch muss die Sicherheitsanwendung auf korrekte Funktionsweise geprüft werden.</li> <li>↳ Stellen Sie sicher, dass ein unberechtigter Austausch der SD-Karte verhindert wird. Dafür können Sie sich gerne über die Möglichkeiten für "Erweiterte Security" erkundigen. Weitere Informationen im Software-Handbuch, Kapitel "Projekt vor Manipulation schützen (Erweiterte Security-Funktion)".</li> </ul>  |

#### 3.5.2 Dateien auf dem Wechselspeicher

Die folgende Tabelle erläutert die Bedeutung der Dateien auf dem Wechselspeicher MSI-SD-CARD.

Tabelle 3.10: Dateien auf MSI-SD-CARD

| Dateiname   | Funktion   | Wird gelesen...  | Wird geschrieben...   |
|-------------|--|--|---|
| config.yaml | Grundkonfiguration der Kommunikation (Gerätename, TCP/IP-Konfigurationen etc.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>... beim Gerätestart.</li> <li>... wenn Sie in MSI.designer im Konfigurationsdialog der Steuerung (Andockfenster <b>Eigenschaften</b>) auf die Schaltfläche <b>Konfiguration der Steuerung   Senden</b> klicken.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>... mit den Basisdaten vor der Erstauslieferung.</li> <li>... wenn Sie in MSI.designer im Konfigurationsdialog der Steuerung (Andockfenster <b>Eigenschaften</b>) auf die Schaltfläche <b>Konfiguration der Steuerung   Senden</b> klicken.</li> <li>... beim Senden neuer Daten durch eine SPS via PROFINET IO oder EtherNet/IP.</li> </ul> |

| Dateiname   | Funktion  | Wird gelesen...   | Wird geschrieben...  |
|-------------|---|---|--|
| HISTORY.CSV | Nullspannungssichere Ablage von Diagnose- und Fehlereinträgen | ... von MSI.designer für die Ansicht <b>Diagnose</b> .  | ... bei einem neuen Diagnose- oder Fehlerereignis.<br>und<br>... wenn in Sie in der Ansicht <b>Diagnose</b> von MSI.designer auf die Schaltfläche <b>Löschen</b> klicken <sup>2)</sup> . |
| PROJECT.XML | Projektdatei, Anwenderprogramm                                | ... beim Gerätestart.<br>und<br>... beim Aufbau einer Verbindung mit MSI.designer.<br>und<br>... vor dem Verifizieren eines Projekts. | ... beim Senden eines Projektes z. B. durch MSI.designer (abhängig von der Auswahl im Verbindungsdialog) <sup>3)</sup> .<br>und<br>... beim Verifizieren eines Projekts.                 |

<sup>1)</sup> Details dazu im Software-Handbuch, Kapitel "Ansicht Diagnose"

<sup>2)</sup> Details dazu im Software-Handbuch, Tabelle "Referenz der Befehle und Funktionen"

<sup>3)</sup> Details dazu im Software-Handbuch, Kapitel "Mit der Sicherheitssteuerung verbinden"

Der Inhalt der Datei **config.yaml** wird von MSI.designer, von einer SPS via PROFINET IO oder EtherNet/IP oder direkt durch den Anwender bei Verwendung eines SD-Kartenlesers geändert. Dabei ist das Datenformat **yaml** (Yet Another Markup Language) einzuhalten.

Die folgende Tabelle beschreibt die Funktion ausgewählter Elemente.

Tabelle 3.11: Bedeutung des Inhalts der Datei config.yaml

| Abschnitt           | Funktion   | Wertebereich   |
|---------------------|--|--|
| ident:name:         | Gerätename, Stationsname   | Zeichenkette ohne die Zeichen '#', ':'                             |
| ethernet:dhcp:      | DHCP Client-Aktivierung  | yes<br>no  |
| ethernet:ip:        | IPv4-Adresse des Gerätes   | 0.0.0.1 bis 223.255.255.254<br>und nicht 127.0.0.1                 |
| ethernet:mask:      | IPv4-Netzmaske   | 255.0.0.0 bis 255.255.255.253                                      |
| ethernet:gw:        | IPv4-Gateway   | 0.0.0.0 oder<br>0.0.0.1 bis 223.255.255.254<br>und nicht 127.0.0.1 |
| ethernet:multicast: | IPv4 Multicast-Mitgliedschaft für die Gerätesuche durch MSI.designer | 224.0.0.0<br>0.0.0.0   |
| ethernet:tool:      | Kommunikation mit MSI.designer optional deaktivierbar                | yes<br>no  |
| usb:vcom:           | USB-Schnittstellen-Aktivierung                                       | yes<br>no  |

Wenn der DHCP-Client aktiviert ist, sucht das Gerät etwa 1 Minute nach einem DHCP-Server. Wenn kein DHCP-Server korrekt antwortet, werden die IPv4-Daten der Datei config.yaml für das Gerät aktiviert.

Nicht dokumentierte Datenelemente in der Datei config.yaml sollen vom Anwender nicht gelöscht und nicht verändert werden.

### 3.6 Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul MSI-EM-IO84

#### 3.6.1 Beschreibung

Das Modul MSI-EM-IO84 ist eine Ein-/Ausgangserweiterung mit acht sicheren Eingängen und vier sicheren Ausgängen sowie zwei Testausgängen X1 und X2.

Das Modul MSI-EM-IO84 bietet die folgenden Funktionen:

- Überwachung der angeschlossenen Geräte und Sensoren  
Weitere Informationen: *Anschluss von Sensoren und Aktoren [Kapitel 4]*
- Weiterleitung der Eingangsinformationen zum Controller-Modul
- Empfang der Steuersignale vom Controller-Modul und entsprechende Ansteuerung der Ausgänge
- Fast Shut Off: Direktes Abschalten der am Modul angeschlossenen Aktoren. Damit erfolgt eine erhebliche Reduzierung der Ansprechzeit der Ausgänge, sofern diese von Eingängen desselben Moduls gesteuert werden. Zu den Ansprechzeiten der Aktoren kommen lediglich 8ms hinzu, um die Ausgänge abzuschalten. Laufzeiten auf dem internen Sicherheitsbus sowie die Ausführungszeit der Logik spielen in diesem Fall keine Rolle.  
Weitere Informationen: *Ansprechzeiten für grundlegende Sicherheitsfunktionen [Kapitel 12.1]*
- Aktivieren oder deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen (Q1–Q4) ab Bauzustand B-xx (Firmware-revision V2.00.0).

Das Modul MSI-EM-IO84 kann nicht alleine betrieben werden, sondern benötigt immer ein Controller-Modul MSI 4xx (siehe Programmier-Software MSI.designer).

Der gleichzeitige Einsatz von mehreren Modulen MSI-EM-IO84 ist möglich (siehe *Systemaufbau [Kapitel 3.2]*). Die Spannungsversorgung der internen Logik und der Testausgänge erfolgt über den Systemstecker und den internen Sicherheits-Bus. Die Spannungsversorgung der Ausgänge Q1–Q4 des MSI-EM-IO84 muss direkt über A1/A2 am jeweiligen Modul erfolgen.

| <b>! WARNUNG</b>  |   |
|---|---|
|  | <b>Eingeschränkte Kurzschlusserkennung in den Eingangskreisen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Ein Modul MSI-EM-IO84 hat zwei Testsignalgeneratoren X1 und X2.</li><li>↳ Kurzschlüsse zwischen Testsignalgeneratoren eines Moduls MSI-EM-I8 oder MSI-EM-IO84 werden erkannt. Zwischen verschiedenen Modulen ist die Kurzschlusserkennung nur dann gewährleistet, wenn die Testlücken der Testsignalgeneratoren &lt; 4 ms und die Testperioden ≥ 200 ms sind. Kurzschlüsse nach 24 V DC (High) werden an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt.<br/><b>Beachten Sie dies bei der Verdrahtung (z. B. durch separate Verlegung oder geschützte Leitungen)!</b></li></ul> |
| <b>HINWEIS</b>  |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Die LEDs der Eingänge I1 bis I8 zeigen den Zustand der Eingänge mit einer Aktualisierungsrate von ca. 64 ms an.</li></ul>   |

### 3.6.2 Anzeigeelemente und Klemmenbelegung

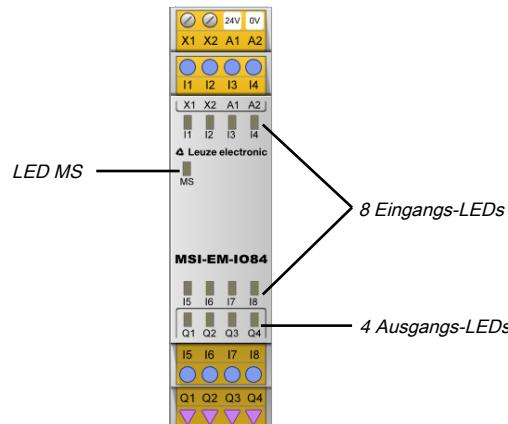


Bild 3.9: Anzeigeelemente des Moduls MSI-EM-IO84

#### Blinkcodes

Weitere Informationen: *Gerätestatus und LED-Anzeigen der sicheren Ein-/Ausgangsmodule [Kapitel 10.3.2]*

#### Klemmenbelegung

Tabelle 3.12: Referenz Klemmenbelegung MSI-EM-IO84

| Klemme | Belegung                      |
|--------|-------------------------------|
| X1/X2  | Testausgang 1 / Testausgang 2 |
| I1–I4  | Eingänge 1 bis 4              |
| A1     | 24 V                          |
| A2     | GND                           |
| I5–I8  | Eingänge 5 bis 8              |
| Q1–Q4  | Ausgänge 1 bis 4              |

### 3.6.3 Interne Schaltkreise

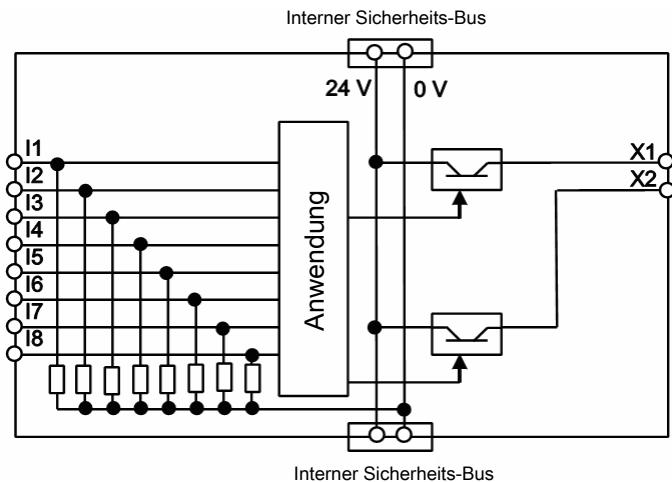


Bild 3.10: Interne Schaltkreise des Moduls MSI-EM-IO84: Sichere Eingänge und Testausgänge

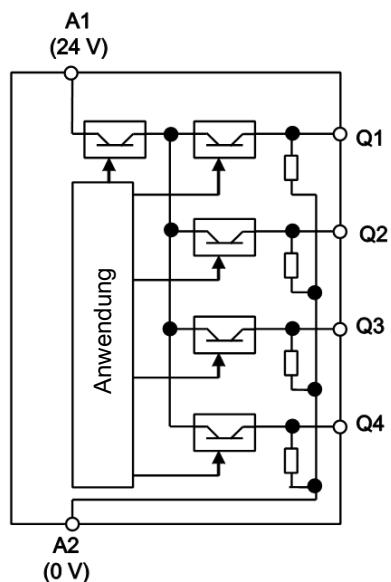


Bild 3.11: Interne Schaltkreise des Moduls MSI-EM-IO84: Sicherheitsausgänge

### 3.6.4 Deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen

Ab Bauzustand B-xx (Firmwareversion V2.00.0) ist es möglich, die Testpulse an Modulen vom Typ MSI-EM-IO84 an einem oder mehreren Ausgängen zu deaktivieren.

| <b>! WARNUNG</b>  |   |
|---|---|
|    | <p><b>Das Deaktivieren der Testpulse eines beliebigen Ausgangs reduziert die Sicherheitsparameter aller Ausgänge!</b></p> <p>Das Deaktivieren der Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen eines Moduls MSI-EM-IO84 reduziert die Sicherheitsparameter aller Sicherheitsausgänge Q1...Q4 dieses Moduls.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Berücksichtigen Sie dies, um sicher zu stellen, dass Ihre Anwendung einer angemessenen Risikoanalyse und Risikovermeidungsstrategie entspricht.</li><li>↳ Detaillierte Informationen über die Sicherheitsparameter finden Sie hier: <i>Technische Daten [Kapitel 12]</i></li></ul> |
|    | <p><b>Benutzen Sie geschützte oder separate Verkabelung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktivieren, können Querschlüsse zu anderen Ausgangskreisen nicht aufgedeckt werden. Damit ist die Sicherheitsfunktion beeinträchtigt!</li><li>↳ Bei einem Kurzschluss nach 24 V ist der Ausgang nicht mehr abschaltbar. Darüber hinaus ist ein Rückstrom in einen abgeschalteten Ausgang nicht zu verhindern, wodurch die Abschaltfähigkeit der Ausgänge beeinträchtigt ist.</li></ul>  |
|  | <p><b>Führen Sie zyklische Tests durch, wenn die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktiviert sind!</b></p> <p>Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktiviert haben, führen Sie einmal jährlich folgende Tests durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Schalten Sie alle Sicherheitsausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang durch das Logikprogramm des Controller-Moduls ab.<br/>ODER</li><li>↳ Starten Sie das MSI 400-System neu, indem Sie die Spannungsversorgung abschalten und wieder einschalten.</li></ul>                                       |

#### So deaktivieren Sie die Testpulse an einem Ausgang eines Moduls MSI-EM-IO84:

- ↳ Schließen Sie ein Ausgangselement an das Modul MSI-EM-IO84 an.
- ↳ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Ausgangselement und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Eigenschaften**.
- ↳ Setzen Sie einen Haken bei **keine Testpulse**.  
In der Modul-Übersicht wird unter dem jeweiligen Ausgang ein Hinweis auf die abgeschalteten Testpulse angezeigt (z. B. Q1: „Testpulse sind deaktiviert!“).

### 3.6.5 Einkanalige Verwendung von Ausgängen

| <b>! WARNUNG</b>  |  |
|---|--|
|  | <p><b>Berücksichtigen Sie ein mögliches kurzes Schalten nach High bei einkanaligen Sicherheitsausgängen!</b></p> <p>Im Fall eines internen Hardwarefehlers können einkanalige Sicherheitsausgänge (Q1...Q4) einmal für 10 ms auf High schalten, nachdem der Fehler erkannt wurde. Berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Risikoanalyse und Risikoreduktionsstrategie. Andernfalls besteht eine Gefahr für den Bediener der Maschine.</p> |

### 3.7 Eingangs-Erweiterungsmodul MSI-EM-I8

#### 3.7.1 Beschreibung

Das Modul MSI-EM-I8 ist die Eingangserweiterung mit acht sicheren Eingängen. Es erfüllt folgende Aufgaben:

- Überwachung der angeschlossenen Sensoren  
Weitere Informationen: *Anschluss von Sensoren und Aktoren [Kapitel 4]*
- Weiterleitung der Eingangsinformationen zum Controller-Modul

Das Modul MSI-EM-I8 kann nicht allein betrieben werden und benötigt immer ein Controller-Modul MSI 4xx (siehe Programmier-Software MSI.designer).

Der gleichzeitige Einsatz von mehreren Modulen MSI-EM-I8 ist möglich (siehe *Systemaufbau [Kapitel 3.2]*). Die Spannungsversorgung der internen Logik und der Testausgänge erfolgt über den Programm-Wechselspeicher und den internen Sicherheits-Bus.

| <b>⚠️ WARNUNG</b>  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Eingeschränkte Kurzschlusserkennung in den Eingangskreisen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Ein Modul MSI-EM-I8 hat zwei Testsignalgeneratoren. Dabei ist ein Testsignalgenerator für die ungeradzahligen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 zuständig, der andere für die geradzahligen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.</li><li>↳ Kurzschlüsse zwischen Testsignalgeneratoren eines Moduls MSI-EM-I8 oder MSI-EM-IO84 werden erkannt. Zwischen verschiedenen Modulen ist die Kurzschlusserkennung nur dann gewährleistet, wenn die Testlücken der Testsignalgeneratoren &lt; 4 ms und die Testperioden ≥ 200 ms sind. Kurzschlüsse nach 24 V DC (High) werden an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt.</li><li>↳ Bitte beachten Sie, dass die ungeradzahligen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 am Modul MSI-EM-I8 mit einem gemeinsamen Testsignalgenerator und die geradzahligen Testausgänge X2, X4, X6 und X8 mit einem anderen gemeinsamen Testsignalgenerator verbunden sind. Deshalb können Kurzschlüsse zwischen den ungeradzahligen Testausgängen X1, X3, X5 und X7 nicht erkannt werden. Dasselbe gilt entsprechend für die geradzahligen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.<br/><b>Beachten Sie dies bei der Verdrahtung (z. B. durch separate Verlegung oder geschützte Leitungen)!</b></li></ul> |

### 3.7.2 Anzeigeelemente und Klemmenbelegung

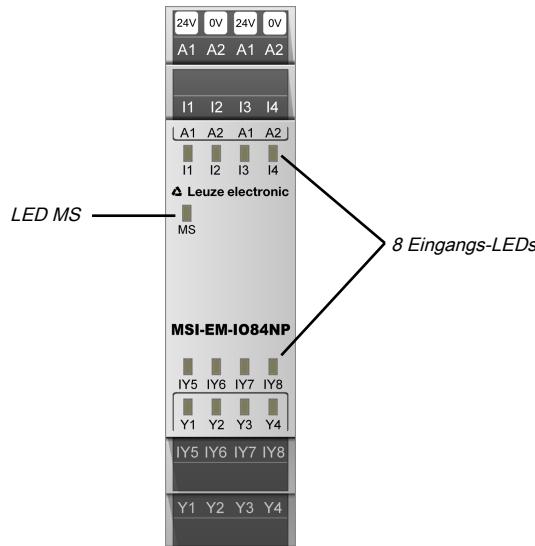


Bild 3.12: Anzeigeelemente am Modul MSI-EM-I8

#### Blinkcodes

Weitere Informationen: *Gerätestatus und LED-Anzeigen der sicheren Ein-/Ausgangsmodule [Kapitel 10.3.2]*

#### Klemmenbelegung

Tabelle 3.13: Referenz Klemmenbelegung des Moduls MSI-EM-I8

| Klemme  | Belegung         |
|---------|------------------|
| X1/X3   | Testsignal 1     |
| X2/X4   | Testsignal 2     |
| I1 – I4 | Eingänge 1 bis 4 |
| I5 – I8 | Eingänge 5 bis 8 |
| X5/X7   | Testsignal 1     |
| X6/X8   | Testsignal 2     |

### 3.7.3 Interne Schaltkreise

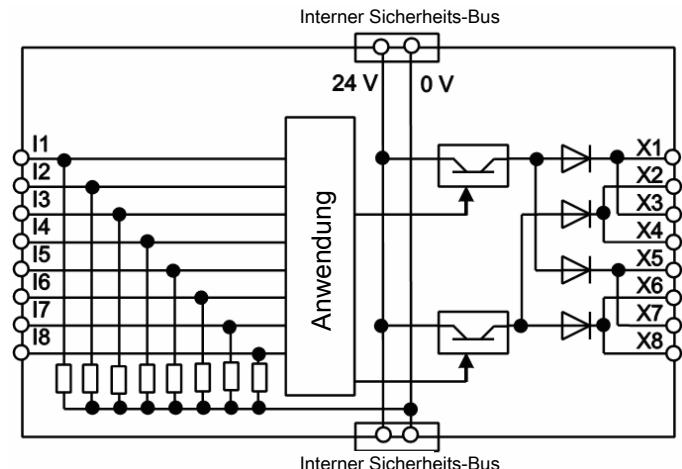


Bild 3.13: Interne Schaltkreise des Moduls MSI-EM-I8: Sicherheitseingänge und Testausgänge

### 3.8 Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul MSI-EM-IO84NP

#### 3.8.1 Beschreibung

Das Modul MSI-EM-IO84NP ist eine Ein-/Ausgangserweiterung mit 4 nicht sicheren Eingängen, 4 nicht sicheren Ausgängen und 4 nicht sichere Kombi Ein-/Ausgängen deren Funktion mittels der Software MSI.designer konfiguriert wird.

Weitere Informationen: *Anschluss von Sensoren und Aktoren [Kapitel 4]*

Das Modul MSI-EM-IO84NP bietet die folgenden Funktionen:

- Weiterleitung der Eingangsinformationen zum Controller-Modul
- Empfang der Steuersignale vom Controller-Modul und entsprechende Schaltung der Ausgänge

Das Modul MSI-EM-IO84NP kann nicht alleine betrieben werden, sondern benötigt immer ein Controller-Modul MSI 4xx (siehe Programmier-Software MSI.designer).

Der gleichzeitige Einsatz von mehreren Modulen MSI-EM-IO84NP ist möglich (siehe *Systemaufbau [Kapitel 3.2]*). Die Spannungsversorgung der internen Logik erfolgt über den Systemstecker und den internen Sicherheits-Bus. Die Spannungsversorgung der Ausgänge Y1-Y4 und IY5-IY8 eines Moduls MSI-EM-IO84NP muss direkt über A1/A2 am jeweiligen Modul erfolgen.

#### Aktualisierungsrate

Die LEDs der Eingänge I1-I4 sowie der Ausgänge Y1-Y4 und der Kombi Ein-/Ausgänge IY5-IY8 zeigen den Status mit einer Aktualisierungsrate von ca. 4 ms an.

#### Eingeschränkte Auswahl an Eingängen

Für das Erweiterungsmodul MSI-EM-IO84NP stehen Ihnen bei der Konfiguration nur die einkanaligen Eingänge zur Auswahl, zum Beispiel:



Bild 3.14: Einkanalige Eingänge für das Erweiterungsmodul MSI-EM-IO84NP

### 3.8.2 Anzeigeelemente und Klemmenbelegung

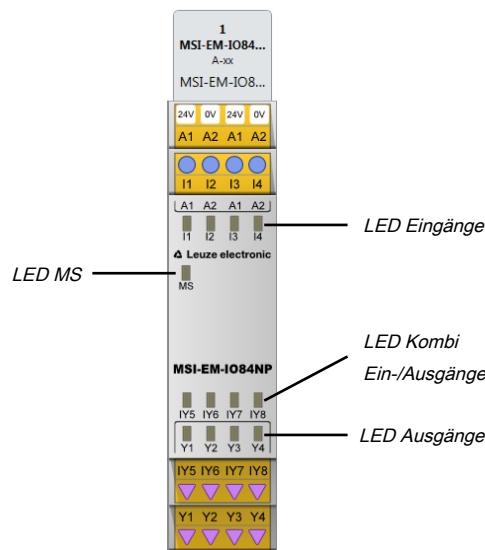


Bild 3.15: Anzeigeelemente des Moduls MSI-EM-IO84NP

#### Blinkcodes

Weitere Informationen: *Gerätestatus und LED-Anzeigen der Standard-Ein-/Ausgangsmodule [Kapitel 10.3.3]*

#### Klemmenbelegung

Tabelle 3.14: Referenz Klemmenbelegung MSI-EM-IO84NP

| Klemme  | Belegung                                  |
|---------|---|
| A1      | 24 V                                      |
| A2      | GND                                       |
| I1–I4   | nicht sichere Eingänge 1 bis 4            |
| IY5–IY8 | nicht sichere Kombi Ein-/Ausgänge 5 bis 8 |
| Y1–Y4   | nicht sichere Ausgänge 1 bis 4            |

### 3.8.3 Interne Schaltkreise

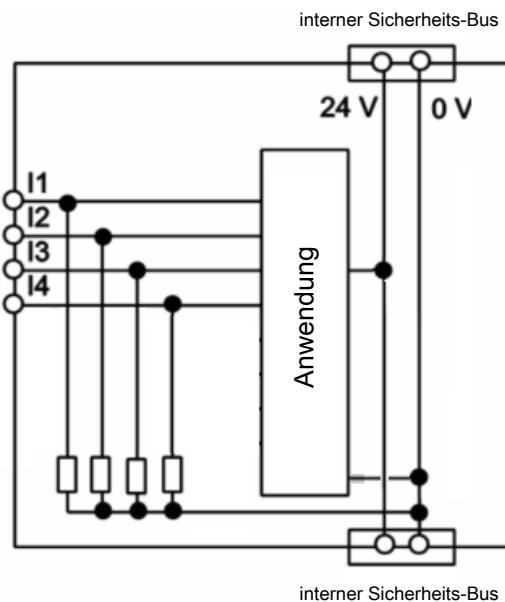


Bild 3.16: Interne Schaltkreise des Moduls MSI-EM-IO84NP: nicht sichere Eingänge

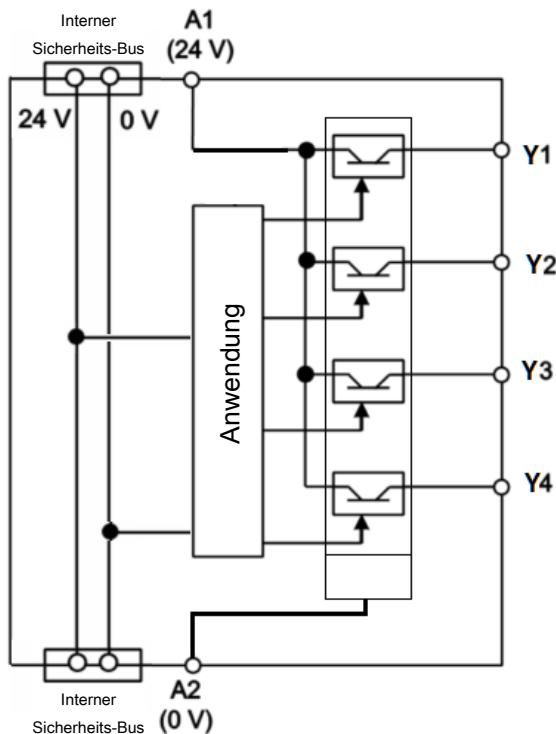


Bild 3.17: Interne Schaltkreise des Moduls MSI-EM-IO84NP: nicht sichere Ausgänge

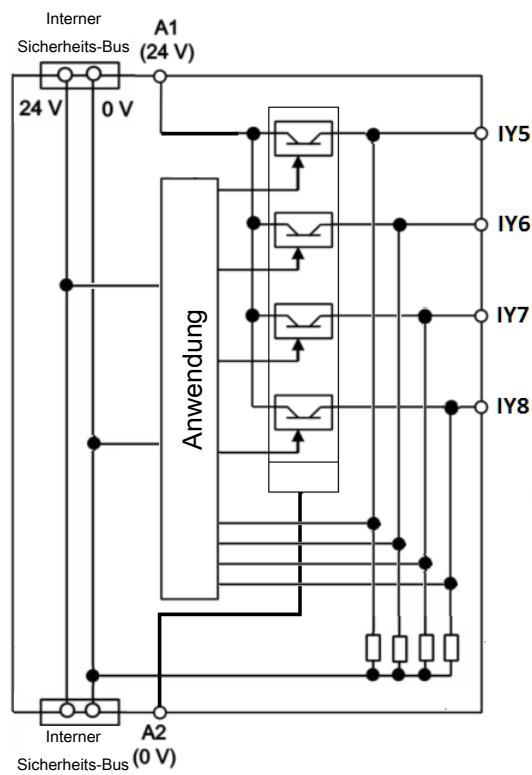


Bild 3.18: Interne Schaltkreise des Moduls MSI-EM-IO84NP: nicht sichere Kombi Ein-/Ausgänge

| <b>! WARNUNG</b>                              |   |
|---|---|
| <b>! Verwendung der Ein-/Ausgänge IY5-IY8</b> | Bei der Verwendung der Kombianschlüsse als Eingang darf die Signaleingangsspannung an IY5-IY8 niemals größer als die Versorgungsspannung an A1/A2 sein. |

## 4 Anschluss von Sensoren und Aktoren

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss von Sicherheitssensoren und Aktoren am MSI 400-System und gibt Aufbauhinweise zu ausgewählten Funktionen.

Das MSI 400-System unterstützt Anwendungen bis Performance Level PL e (gemäß EN ISO 13849-1) und bis Sicherheits-Integritätslevel SIL CL3 (gemäß EN 62061).

Der tatsächlich erreichte Sicherheitsgrad hängt von der Außenbeschaltung, der Ausführung der Verdrahtung, der Parametrierung, der Wahl der Sicherheitssensoren und deren Anordnung an der Maschine ab. Berücksichtigen Sie dazu alle erforderlichen Randbedingungen und bewerten Sie diese z. B. in einer Fehleranalyse (FMEA).

Weitere Hinweise, die bei der Elektroinstallation beachtet werden müssen, finden Sie hier: *Elektroinstallation [Kapitel 7]*

### Wichtige Hinweise

| <b>! WARNUNG</b>  |   |
|---|---|
|   | <p><b>Verlust der Sicherheitsfunktion durch falsche Konfiguration!</b></p> <p>Die Konfiguration muss sorgfältig geplant und ausgeführt werden!</p> <p><b>Die Konfiguration der Sicherheitsapplikation muss genau an die Gegebenheiten der zu überwachenden Anlage oder Maschine angepasst werden.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Prüfen Sie, ob die konfigurierte Sicherheitsapplikation die Maschine oder Anlage so überwacht, wie Sie es geplant haben, und ob die Sicherheit einer konfigurierten Applikation jederzeit gewährleistet ist. Dies muss in jeder Betriebsart und Teilapplikation sichergestellt sein. Dokumentieren Sie das Ergebnis dieser Prüfung!</li><li>↳ Beachten Sie in jedem Fall die Anweisungen zur Inbetriebnahme und zur täglichen Prüfung in der Betriebsanleitung der in die Sicherheitsapplikation integrierten Schutzeinrichtungen!</li><li>↳ Beachten Sie die Warnhinweise und Funktionsbeschreibungen der an der Sicherheitssteuerung angeschlossenen Schutzeinrichtungen! Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den jeweiligen Hersteller der Schutzeinrichtung!</li><li>↳ Beachten Sie, dass die minimale Abschaltzeit der angeschlossenen Sensoren größer sein muss als die Ausführungszeit der Logik (siehe Software-Handbuch, Zeitwerte und Logik-Ausführungszeit). Damit stellen Sie sicher, dass das MSI 400-System das Schalten der Sensoren detektieren kann. Die minimale Abschaltzeit von Sensoren ist üblicherweise in den technischen Daten der Sensoren aufgeführt.</li></ul> |
|  | <p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Parallelschaltung von Eingängen</b></p> <p>Grundsätzlich dürfen die Eingänge parallelgeschaltet werden. Davon ausgeschlossen sind die Eingänge I13 bis I16. Diese dürfen weder untereinander noch mit anderen Eingängen parallelgeschaltet werden.</p>  |
|  | <p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Schützen Sie einkanalige Eingänge gegen Kurzschlüsse und Querschlüsse!</b></p> <p>Wenn ein Kurzschluss nach High an einem einkanaligen Eingang mit Testpulsen, der zuvor Low war, auftritt, dann kann dieses Signal für die Logik wie ein Puls aussehen. Der Kurzschluss nach High bewirkt, dass das Signal zuerst High und dann nach der Fehlererkennungszeit wieder Low wird. Wegen der Fehlererkennung kann ein Puls erzeugt werden.</p> <p>Beachten Sie deswegen die nachfolgenden Vorgaben für einkanalige Signale mit Testpulsen:</p>   |

- Wenn der Kurzschluss nach High an einem einkanaligen Eingang mit Testpulsen, der zuvor High war, auftritt, dann sieht dieses Signal für die Logik wie eine verzögerte fallende Flanke aus (Übergang High zu Low).
- Wenn ein einkanaliger Eingang benutzt wird und ein unerwarteter Puls oder eine verzögerte fallende Flanke (High zu Low) an diesem Eingang zu einem gefahrbringenden Zustand führen kann, dann müssen Sie die folgenden Maßnahmen ergreifen:
  - Geschützte Verkabelung des betreffenden Signals (um Querschlüsse zu anderen Signalen auszuschließen)
  - Keine Querschlusserkennung, d. h. keine Verbindung mit einem Testausgang.  
**Dies muss insbesondere für die folgenden Eingänge beachtet werden:**
  - Eingang Reset am Funktionsblock Reset
  - Eingang Restart am Funktionsblock Restart
  - Eingang Restart an den Funktionsblöcken für Pressenanwendungen (Kontaktmonitor, Exzenterpresse, Kontaktmonitor Universal-Pressen, Taktbetrieb, Presse Einrichten, Einzelhubüberwachung, Presse Automatik)
  - Eingang Override an einem Funktionsblock für Muting
  - Eingang Reset an einem Funktionsblock Ventilüberwachung
  - Eingänge auf Null zurücksetzen und an einem Zähler-Funktionsblock auf Startwert setzen

#### HINWEIS



- ↳ Bei Verwendung eines ungeradzahligen Testausgangs müssen ungeradzahlige Eingänge, bei Verwendung eines geradzahligen Testausgangs müssen geradzahlige Eingänge verwendet werden.
- ↳ Sie müssen die Testausgänge desselben Moduls verwenden, an dem das zu testende Gerät angeschlossen worden ist.

#### Report-Funktion in der Software

Nach der Projektierung erhalten Sie in der Software MSI.designer einen Bericht mit folgenden Inhalten (Aufruf: Registerleiste | Ansicht **Bericht**):

- Logikreport
- Stückliste
- Hinweise zur Verdrahtung

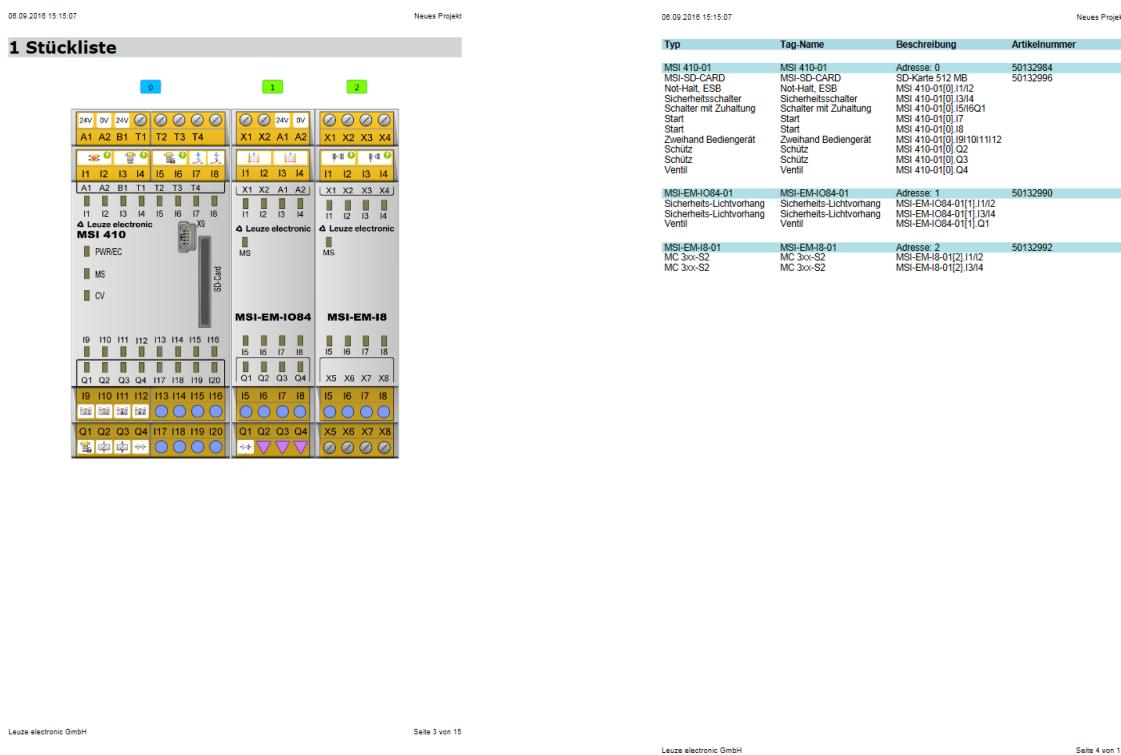


Bild 4.1: Auszug einer beispielhaften Dokumentation in der Software MSI.designer

## 4.1 Sicherheits-Befehlsgeräte und elektromechanische Sicherheitsschalter

### 4.1.1 Not-Halt-Taster

Tabelle 4.1: Anschluss von Sicherheits-Befehlsgeräten

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer |          |  |  |
|---|----------|--|--|
| Einkanalig,<br>ohne Testung                       | 24V      |  | Kontakt zwischen 24 V und I1   |
| Einkanalig,<br>mit Testung                        | T2       |  | Kontakt zwischen T2 und I2   |
| Zweikanalig,<br>ohne Testung                      | 24V      |  | Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I3<br>Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I4 |
| Zweikanalig,<br>mit Testung                       | T1<br>T2 |  | Kanal1: Kontakt zwischen T1 und I5<br>Kanal 2: Kontakt zwischen T2 und I6      |

Die in MSI.designer vorkonfigurierten zweikanaligen Not-Halt-Taster haben äquivalente Schaltkontakte. Zur Implementierung zweikanalig antivalenter Schaltkontakte finden Sie im Elementfenster unter der Gruppe der potentialfreien Kontakte entsprechende Elemente.

Tabelle 4.2: Funktionen

| Funktion                       | Hinweise   |
|--------------------------------|--|
| Testung                        | Möglich  |
| Reihenschaltung / Kaskadierung | Anzahl max. in Reihe geschalteter Not-Halt-Taster: max. Leistungswiderstand von $100\ \Omega$ beachten |
| Synchronzeit                   | 4 ms bis 30 s oder deaktiviert   |

**HINWEIS**

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung zum Not-Halt-Taster ESB200.

#### 4.1.2 Elektromechanische Sicherheitsschalter ohne Verriegelung

Tabelle 4.3: Anschluss elektromechanischer Sicherheitsschalter

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer |          |  |                                       |
|---|----------|--|---------------------------------------|
| Einkanalig,<br>ohne Testung                       | 24V      |  | I1                                    |
|   |          |  |                                       |
|   |          |  | Kontakt zwischen 24 V und I1          |
| Einkanalig,<br>mit Testung                        | T2       |  | I2                                    |
|   |          |  |                                       |
|   |          |  | Kontakt zwischen T2 und I2            |
| Zweikanalig,<br>ohne Testung                      | 24V      |  | I3                                    |
|   |          |  | I4                                    |
|   |          |  |                                       |
|   |          |  |                                       |
|   |          |  | Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I3 |
|   |          |  | Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I4 |
| Zweikanalig,<br>mit Testung                       | T1<br>T2 |  | I5                                    |
|   |          |  | I6                                    |
|   |          |  |                                       |
|   |          |  |                                       |
|   |          |  | Kanal 1: Kontakt zwischen T1 und I5   |
|   |          |  | Kanal 2: Kontakt zwischen T2 und I6   |

#### 4.1.3 Elektromechanische Sicherheitsschalter mit Verriegelung

Tabelle 4.4: Anschluss von Verriegelungen

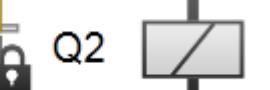
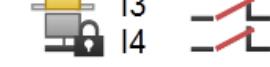
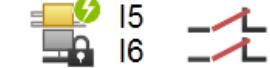
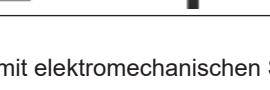
| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Einkanalig,<br>ohne Testung                       | 24V<br> Q1<br>  | I1<br><br>Spule an Q1<br>  | Kontakt zwischen 24 V und I1<br>Spule an Q1   |
| Einkanalig,<br>mit Testung                        | T2<br> Q2<br>   | I2<br><br>Spule an Q2<br>  | Kontakt zwischen T2 und I2<br>Spule an Q2   |
| Zweikanalig,<br>ohne Testung                      | 24V<br> Q3<br>  | I3<br><br>I4<br><br>Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I3<br>Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I4<br>Spule an Q3<br>  | Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I3<br>Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I4<br>Spule an Q3 |
| Zweikanalig,<br>mit Testung                       | T1<br> T2<br> Q4<br> | I5<br><br>I6<br><br>Kanal 1: Kontakt zwischen T1 und I5<br>Kanal 2: Kontakt zwischen T2 und I6<br>Spule an Q4<br> | Kanal 1: Kontakt zwischen T1 und I5<br>Kanal 2: Kontakt zwischen T2 und I6<br>Spule an Q4     |

Tabelle 4.5: Funktionen mit elektromechanischen Sicherheitsschaltern und Verriegelungen

| Funktion                       | Hinweise  |
|--------------------------------|---|
| Testung                        | Möglich   |
| Reihenschaltung / Kaskadierung | Die Anzahl der max. in Reihe geschalteten Not-Halt-Taster ist durch den max. Leitungswiderstand von 100 Ω bestimmt. |
| Synchronzeit                   | 4 ms bis 30 s oder deaktiviert  |

#### HINWEIS



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der elektromechanischen Sicherheitsschalter.

#### 4.1.4 Zustimmschalter

Tabelle 4.6: Anschluss Zustimmschalter

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer |          |  |          |  |  |
|---|----------|--|----------|--|--|
| 2 Positionen,<br>ohne Testung                     | 24V      |  | I1<br>I2 |  | Schließer 1: zwischen 24 V und I1<br>Schließer 2: zwischen 24 V und I2 |
| 2 Positionen,<br>mit Testung                      | T1<br>T2 |  | I3<br>I4 |  | Schließer 1: zwischen T1 und I3<br>Schließer 2: zwischen T2 und I4     |
| 3 Positionen,<br>ohne Testung                     | 24V      |  | I1<br>I2 |  | Schließer 1: zwischen 24 V und I1<br>Schließer 2: zwischen 24 V und I2 |
|   | 24V      |  | I3<br>I4 |  | Öffner 1: zwischen 24 V und I3<br>Öffner 2: zwischen 24 V und I4       |
| 3 Positionen,<br>mit Testung                      | 24V      |  | I5<br>I6 |  | Schließer 1: zwischen 24 V und I5<br>Schließer 2: zwischen 24 V und I6 |
|   | T1<br>T2 |  | I7<br>I8 |  | Öffner 1: zwischen T1 und I7<br>Öffner 2: zwischen T2 und I8           |

Tabelle 4.7: Funktionen

| Funktion        | Hinweise                       |
|-----------------|--------------------------------|
| Testung         | Möglich                        |
| Reihenschaltung | Nicht möglich                  |
| Synchronzeit    | 4 ms bis 30 s oder deaktiviert |

**HINWEIS**

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der jeweiligen Geräte.

#### 4.1.5 Zweihandsteuerung

Tabelle 4.8: Anschluss Zweihandsteuerung

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer |     |  |    |  |                                       |
|---|-----|--|----|--|---------------------------------------|
| Typ IIIA,<br>ohne Tes-<br>tung                    | 24V |  | I1 |  | Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I1 |
|   | 24V |  | I2 |  | Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I2 |
| Typ IIIC,<br>ohne Tes-<br>tung                    | 24V |  | I5 |  | Schließer zwischen 24 V und I5 (I7)   |
|   | 24V |  | I6 |  | Öffner zwischen 24 V und I6 (I8)      |
|   | 24V |  | I7 |  |                                       |
|   | 24V |  | I8 |  |                                       |

#### 4.1.5.1 Typ IIIA

Beim Typ IIIA werden zwei äquivalente Eingänge (Schließerkontakte der beiden Zweihandtaster) überwacht.

Ein gültiges Eingangssignal wird nur erzeugt, wenn an beiden Eingängen der EIN-Zustand (H-Pegel) innerhalb einer Zeit von 0,5 s vorliegt (synchrone Wechsel, beide Zweihandtaster betätigt) und beide zuvor im AUS-Zustand (L-Pegel) waren.

#### 4.1.5.2 Typ IIIC

Beim Typ IIIC werden zwei Paare von äquivalenten Eingängen (Schließer-/Öffnerkontaktpaare der beiden Zweihandtaster) überwacht.

Ein gültiges Eingangssignal wird nur erzeugt, wenn an beiden Eingängen der EIN-Zustand (H/L-Pegel) innerhalb einer Zeit von 0,5 s vorliegt (synchrone Wechsel, beide Zweihandtaster betätigt) und beide zuvor im AUS-Zustand (L/H-Pegel) waren.

#### HINWEIS



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der Zweihandsteuerung.

#### 4.1.6 Sicherheitsmatten und Bumper

Tabelle 4.9: Anschluss Sicherheitsmatten

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer                            |          |  |          |  |  |
|--|----------|--|----------|--|--|
| Kurzschlussbildende Schaltmatte in 4-Leiter-Technik, an Testausgang          | T1<br>T2 |  | I1<br>I2 |  | Kanal 1: Kontakt zwischen T1 und I1<br>Kanal 2: Kontakt zwischen T2 und I2 |
| Kurzschlussbildende Mehrfach-Schaltmatte in 4-Leiter-Technik, an Testausgang | T1<br>T2 |  | I3<br>I4 |  | Kanal 1: Kontakt zwischen T1 und I3<br>Kanal 2: Kontakt zwischen T2 und I4 |

Tabelle 4.10: Funktion Sicherheitsmatten

| Funktion          | Hinweise |
|-------------------|----------|
| Parallelschaltung | Möglich  |
| Reihenschaltung   | Möglich  |

#### Abschaltbedingungen



#### WARNUNG



#### Stellen Sie sicher, dass die Abschaltbedingung ausreicht!

Die Betätigungsduer für Sicherheitsmatten und Bumper muss mindestens doppelt so hoch sein wie der höchste Wert für die Testperiode beider benutzter Testausgänge, um sicherzustellen, dass die Abschaltbedingung erkannt wird und dass kein Sequenzfehler auftritt.

#### HINWEIS



Weitere Informationen finden Sie in den Betriebsanleitungen der Sicherheitsmatten.

### Testperioden und Ansprechzeiten

|  <b>WARNUNG</b> |  |
|--|--|
|  | <b>Geänderte Reaktionszeiten!</b>  |
|                 | <p>Ab Bauzustand D-03.01 der Module MSI 4xx und B-08 der Module MSI-EM-IO84 gelten die längeren Reaktionszeiten aus der nachfolgenden Tabelle.</p> <p>Insbesondere bei bereits bestehenden Projekten mit Sensorelementen für Sicherheitsmatten und Bumpern ist diese Verlängerung der Reaktionszeiten unbedingt zu beachten (z. B. im Falle eines Austausches eines Moduls MSI 4xx).</p> |

Tabelle 4.11: Testperioden und Ansprechzeiten

| <b>Testperiode beider Testausgänge [ms]<sup>1</sup></b> |                      | <b>Resultierende zusätzliche Ansprechzeit [ms]</b> |                              |
|---|----------------------|--|------------------------------|
| <b>Testausgang 1</b>                                    | <b>Testausgang 2</b> | <b>MSI-EM-IO84 (bis B-07)</b>                      | <b>MSI-EM-IO84 (ab B-08)</b> |
| 40  | 40                   | 20   | 40                           |
| 40  | 200–1000             | 40   | 80                           |
| 200   | 200                  | 100  | 200                          |
| 200   | 400–1000             | 200  | 400                          |
| 400   | 400                  | 300  | 400                          |
| 400   | 600<br>800–1000      | 400<br>400   | 600<br>800                   |
| 600   | 600                  | 500  | 600                          |
| 600   | 800<br>1000          | 600  | 800<br>1000                  |
| 800   | 800                  | 700  | 800                          |
| 800   | 1000                 | 800  | 1000                         |
| 1000  | 1000                 | 900  | 1000                         |

<sup>1</sup> Entnehmen Sie die Werte dem Bericht in MSI.designer.

#### 4.1.7 Anschluss mehrerer Sicherheitsmatten/Bumper

Bei Verwendung mehrerer Sicherheitsmatten/Bumper kann es zur besseren Diagnose eventuell sinnvoll sein, die Testpulsausgänge über Dioden voneinander zu entkoppeln.

#### 4.1.8 Betriebsartenwahlschalter

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer  |     |    |                                      |
|--|-----|----|--------------------------------------|
| Betriebsartenwahlschalter (1 aus 2) an 24 V        | 24V | I1 | Kanal1: Kontakt zwischen 24 V und I1 |
|  | 24V | I2 | Kanal2: Kontakt zwischen 24 V und I2 |
| Betriebsartenwahlschalter (1 aus 2) an Testausgang | T1  | I3 | Kanal1: Kontakt zwischen T1 und I3   |
|  | T2  | I4 | Kanal2: Kontakt zwischen T2 und I4   |

| Funktion | Hinweise |
|----------|----------|
| Testung  | Möglich  |

#### HINWEIS



- ↳ Betriebsartenwahlschalter ohne Testpulse ermöglichen 2 bis 8 Betriebsarten, Betriebsartenwahlschalter mit Testpulsen ermöglichen 2 bis 4 Betriebsarten.
- ↳ Achten Sie bei der Verdrahtung der getesteten Betriebsartenwahlschalter darauf, dass bei Verwendung eines ungeradzahligen Testausgangs (z. B. T1, T3, ... bzw. X1, X3, ...) ungeradzahlige Eingänge (z. B. I1, I3, I5,...), bei Verwendung eines geradzahligen Testausgangs (z. B. T2, T4, ... bzw. X2, X4, ...) auch geradzahlige Eingänge (z. B. I2, I4, I6, ...) verwendet werden müssen.
- ↳ Weitere Informationen finden Sie in den Betriebsanleitungen der Betriebsartenwahlschalter.

#### 4.1.9 Potentialfreie Kontakte

Die Software MSI.designer stellt eine Reihe von potentialfreien Kontakten zur „freien“ Gestaltung von Kontaktlementen zur Verfügung. So können unterschiedliche Öffner/Schließer-Kombinationen mit und ohne Testung implementiert werden. Außerdem gibt es Elemente für Start- und Stopp-Taste, Rücksetztaste und Schützkontrolle (EDM).

Tabelle 4.12: Funktion Potenzialfreie Kontakte

| Funktion        | Hinweise                                 |
|-----------------|--|
| Testung         | Möglich                                  |
| Reihenschaltung | Möglich                                  |
| Diskrepanzzeit  | Weitere Informationen: Software-Handbuch |

## 4.2 Berührungslose Sicherheitssensoren

### 4.2.1 Magnetische Sicherheitsschalter

#### 4.2.1.1 Magnetische Sicherheitsschalter mit äquivalenten Eingängen

Tabelle 4.13: Anschluss magnetischer Sicherheitsschalter mit äquivalenten Eingängen

| <b>Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer</b> |          |   |          |
|--|----------|---|----------|
| Mit Testung  | T1<br>T2 |  | I3<br>I4 |

Kanal1: Kontakt zwischen T1 und I3  
Kanal2: Kontakt zwischen T2 und I4

#### 4.2.1.2 Magnetische Sicherheitsschalter mit antivalenten Eingängen

Tabelle 4.14: Anschluss magnetischer Sicherheitsschalter mit antivalenten Eingängen

| <b>Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer</b> |          |   |          |
|--|----------|---|----------|
| Mit Testung  | T1<br>T2 |  | I1<br>I2 |

Öffnerkontakt zwischen T1 und I1  
Schließerkontakt zwischen T2 und I2

Tabelle 4.15: Funktionen mit magnetischen Sicherheitsschaltern

| Funktion                       | Hinweise   |
|--------------------------------|--|
| Testung                        | Möglich  |
| Reihenschaltung / Kaskadierung | Möglich, max. Leitungswiderstand von $100 \Omega$ und korrekte Einstellung der Testpulszeit beachten |
| Synchronzeit                   | 1500 ms voreingestellt   |

| <b>HINWEIS</b>  |   |
|---|---|
|  | Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der magnetischen Sicherheitsschalter. |

#### 4.2.2 Induktive Sicherheitsschalter

Tabelle 4.16: Anschluss induktive Sicherheitsschalter

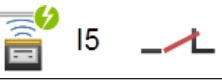
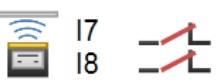
| <b>Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer</b> |     |   |   |
|--|-----|---|---|
| Induktiver Schalter<br>(seriell)                         | T1  |  | Testeingang TE an T1<br>Ausgang A an I5 |
| Induktiver Schalter                                      | 24V |  | OSSD1 an I7<br>OSSD2 an I8              |

Tabelle 4.17: Funktionen mit induktiven Sicherheitsschaltern

| Funktion                       | Hinweise  |
|--------------------------------|---|
| Testung                        | Bei seriellen induktiven Schaltern notwendig  |
| Reihenschaltung / Kaskadierung | <p><b>Induktive Schalter (seriell):</b><br/>           Bis zu sechs Sensoren je Eingang. Maximale OFF-ON-Verzögerung der Kaskade ist 10 ms (andernfalls führt die Testlücke zum Ausschalten). Beachten Sie den maximalen Leitungswiderstand von 100 Ω und die korrekte Einstellung der Testpulszeit.</p> <p><b>Induktive Schalter:</b> Keine Kaskadierung möglich</p> |

#### HINWEIS



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der induktiven Sicherheitsschalter.

#### 4.2.3 Transponder-Schalter

Tabelle 4.18: Anschluss Transponder

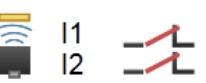
| <b>Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer</b> |     |   |                            |
|--|-----|---|----------------------------|
| mit OSSD   | 24V |  | OSSD1 an I1<br>OSSD2 an I2 |

Tabelle 4.19: Funktionen mit Transpondern

| Funktion                       | Hinweise                          |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Reihenschaltung / Kaskadierung | möglich, je nach eingesetztem Typ |

#### HINWEIS



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung des jeweiligen Transponder-Schalters.

## 4.3 Testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

### 4.3.1 Testbare Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

Tabelle 4.20: Anschluss von testbaren Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer |    |         |  |
|---|----|---------|--|
| Testbare Typ-2-Einstrahl-Lichtschranken           | T1 | Type I3 | Testeingang TE (Sender) an T1<br>Ausgang Q (Empfänger) an I3 |

| ! <b>WARNUNG</b>  |  |
|---|--|
|  | <b>Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen!</b><br>Führen Sie die Sender- und Empfängerleitungen außerhalb des Schaltschranks so, dass ein Querschluss zwischen diesen Leitungen ausgeschlossen werden kann, z. B. getrennt in separaten Mantelleitungen oder in geschützten Bereichen. |

Tabelle 4.21: Funktionen mit testbaren Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

| Funktion                       | Hinweise  |
|--------------------------------|---|
| Testung                        | Möglich   |
| Reihenschaltung / Kaskadierung | Möglich, abhängig vom eingesetzten Sicherheits-Lichtschranktyp<br><br>Korrekte Einstellung der Testpulszeit beachten: Maximale OFF-ON-Verzögerung der Kaskade ist 10 ms (andernfalls führt die Testlücke zum Ausschalten).<br><br>Max. Leitungswiderstand von 100 Ω beachten. |

| <b>HINWEIS</b>  |   |
|---|---|
|  | Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der testbaren Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken. |

#### 4.3.2 Testbare Typ-4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer |    |         |  |
|---|----|---------|--|
| Testbare Typ-4-Einstrahl-Lichtschranken           | T2 | Type I4 | Testeingang TE (Sender) an T2<br>Ausgang Q (Empfänger) an I4 |

| ! <b>WARNUNG</b>  |  |
|---|--|
|  | Führen Sie die Sender- und Empfängerleitungen außerhalb des Schaltschranks so, dass ein Querschluss zwischen diesen Leitungen ausgeschlossen werden kann, z. B. getrennt in separaten Mantelleitungen oder in geschützten Bereichen. |

Tabelle 4.22: Funktionen mit testbaren Typ-4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

| Funktion                       | Hinweise   |
|--------------------------------|--|
| Testung                        | Notwendig  |
| Reihenschaltung / Kaskadierung | Höchstens sieben Paare je Eingang<br>Max. Leitungswiderstand von $100 \Omega$ beachten |

| <b>HINWEIS</b>   |   |
|--|---|
|  | Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der testbaren Typ-4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken. |

#### 4.3.3 Kundenspezifische testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

Weitere Informationen zum Erstellen von kundenspezifischen Elementen finden Sie im Software-Handbuch.

| <b>HINWEIS</b>  |   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Wählen Sie im Dialog Einstellungen des kundenspezifischen Elements den minimalen Wert für die gewünschte Testlücke.</li> <li>↳ Ungeachtet der Testlücke muss die gesamte Aus-Ein-Verzögerung der Kaskade kleiner sein als die maximale Aus-Ein-Verzögerung des jeweiligen Testausgangs (s. <i>Ansprechzeiten für grundlegende Sicherheitsfunktionen [Kapitel 12.1]</i>) -2 ms. Andernfalls führt die Testlücke zum Abschalten. Bei sicheren Ein-/Ausgangsmodulen beträgt dieser Wert = 12 ms - 2 ms = 10 ms.</li> <li>↳ Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die Verbindungen vom Testausgang des Moduls (X1...X8) zum Testeingang des Senders und vom Ausgang des Empfängers zum sicheren Eingang des Moduls (I1...I8). Andernfalls kann ein Querschluss zwischen diesen Signalen die Fehlererkennung durch diesen Test verhindern.</li> </ul> |

#### 4.3.4 Hinweise zur Montage von testbaren Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

| <b>HINWEIS</b> |   |
|----------------|---|
|                | <p><b>Beachten Sie die Hinweise zur Montage in den Betriebsanleitungen der jeweiligen Sensoren und insbesondere folgende Punkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken dürfen nur als Zugangsabsicherung nach EN ISO 13855 eingesetzt werden. Der Einsatz als Finger- und Handschutz ist nicht zulässig.</li> <li>↳ Mindestabstand zu reflektierenden Flächen einhalten.</li> <li>↳ Sicherheitsabstand zwischen Lichtstrahl und Gefahrstelle bei Zugangsabsicherung unbedingt einhalten.</li> </ul> |

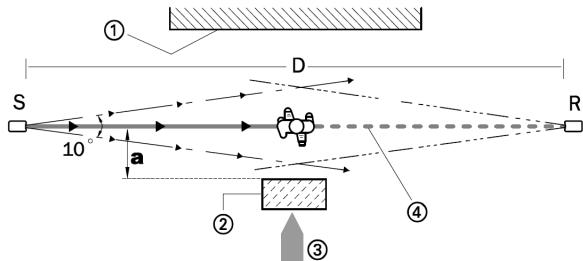


Bild 4.2: Mindestabstand „a“ zu reflektierenden Flächen, richtige Montage und Ausrichtung

S = Sender

R = Empfänger

D = Abstand Sender-Empfänger

1 = Grenze zum Gefahrbereich

2 = reflektierende Fläche

3 = Zutrittsrichtung zum Gefahrbereich

4 = optische Achse

a = Mindestabstand zu reflektierender Fläche

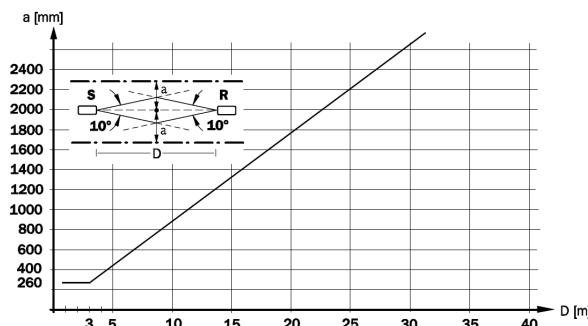


Bild 4.3: Mindestabstand „a“ in Abhängigkeit vom Abstand „D“ für testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken mit Öffnungswinkel 10°

| <b>HINWEIS</b> |  |
|----------------|--|
|                | Diagramme für die Sicherheits-Lichtschranken finden Sie in den jeweiligen Betriebsanleitungen. |

| <b>HINWEIS</b>  |   |
|---|---|
|  | <b>Vermeiden Sie die gegenseitige Beeinflussung bei Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken untereinander und zwischen Kaskaden!</b> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Werden mehrere Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken-Paare verwendet, muss der Öffnungswinkel der Sensoren unbedingt beachtet werden, um eine gegenseitige Beeinflussung auszuschließen.</li><li>↳ Bei Montage der Sender nur auf einer Seite dürfen sich die Lichtstrahlen nicht auf der Empfängerseite so überlappen, dass der Lichtstrahl eines Senders zwei Empfänger erreicht.</li><li>↳ Bei wechselseitiger Montage der Sender und Empfänger muss sichergestellt werden, dass der Lichtstrahl des Senders S1 nicht vom Empfänger R3 und der Lichtstrahl des Senders S3 nicht vom Empfänger R1 empfangen werden kann.</li></ul> |

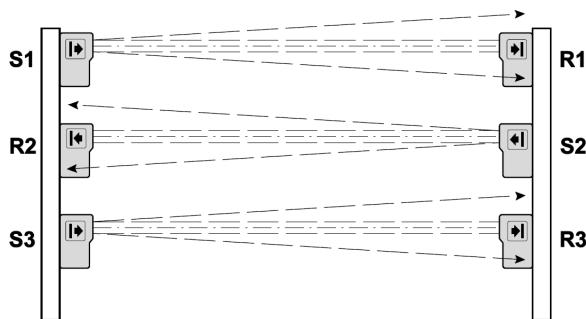
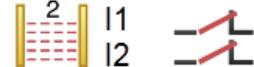
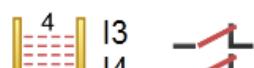
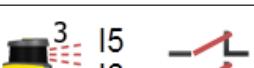


Bild 4.4: Montage zur Vermeidung gegenseitiger optischer Beeinflussung

#### 4.4 BWS - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen

Tabelle 4.23: Anschluss BWS

| Elektrischer Anschluss: Beispiel aus MSI.designer                 |     |  |  |
|---|-----|--|--|
| Lichtvorhang Typ 2  | 24V |  | OSSD1 (Empfänger) an I1<br>OSSD2 (Empfänger) an I2 |
| Mehrstrahl-Lichtschranke Typ 2,<br>Mehrstrahl-Lichtschranke Typ 4 | 24V |  | OSSD1 (Empfänger) an I3<br>OSSD2 (Empfänger) an I4 |
| Laser-Scanner<br>BWS Typ 3  | 24V |  | OSSD1 (Empfänger) an I5<br>OSSD2 (Empfänger) an I6 |

**HINWEIS**

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der betreffenden BWS.

#### 4.5 Sicherheitsausgänge

| ⚠️ <b>WARNUNG</b>   |   |
|---|---|
|  | <p><b>Sicherheitsgerichtete Geräte müssen für sicherheitsrelevante Signale geeignet sein!</b></p> <p>Eine Funktionsunterbrechung von Sicherheitsausgängen führt zum Verlust der Sicherheitsfunktionen, so dass das Risiko einer schweren Verletzung besteht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Schließen Sie keine Lasten an, die die Nennwerte der Sicherheitsausgänge überschreiten.</li> <li>↳ Verdrahten Sie das MSI 400-System so, dass keine 24 V DC-Signale unbeabsichtigt die Sicherheitsausgänge kontaktieren können.</li> <li>↳ Schließen Sie die GND-Leitungen der Stromversorgung an Masse an, damit die Geräte nicht einschalten, wenn die Sicherheitsausgangsleitung auf Massepotenzial liegt.</li> <li>↳ Verwenden Sie passende Komponenten oder Geräte, welche die geltenden Richtlinien und Normen erfüllen</li> <li>↳ Aktuatoren am Ausgang können einkanalig verdrahtet werden. Damit die entsprechenden Sicherheits-Integritätsstufen eingehalten werden, müssen die Leitungen so verlegt werden, dass Querschlüsse zu anderen Signalen ausgeschlossen werden, z. B. indem sie innerhalb geschützten Bereichen, wie z. B. Schaltschränke, oder mit separaten geschirmten Kabeln verlegt werden.</li> </ul> |

## 5 Spezielle Funktionen

### 5.1 Muting

Muting ist die automatische temporäre Überbrückung aller sicherheitsgerichteten Funktionen des Steuerungssystems bzw. der Sicherheitseinrichtung. Muting wird eingesetzt, wenn bestimmte Objekte, z. B. Paletten mit Material, in den Gefahrenbereich hineinbewegt werden dürfen. Während dieses Transports durch eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS), z. B. einen Sicherheits-Lichtvorhang, unterdrückt die Muting-Funktion die Überwachung durch die BWS.

Beachten Sie zur weiteren Vorgehensweise die Hinweise im Software-Handbuch in folgendem Kapitel: Funktionsblöcke für 4-Sensor-Muting (zeitgesteuert), 4-Sensor-Muting (sequenziell) und 2-Sensor-Muting (zeitgesteuert, mit/ohne Richtungserkennung)

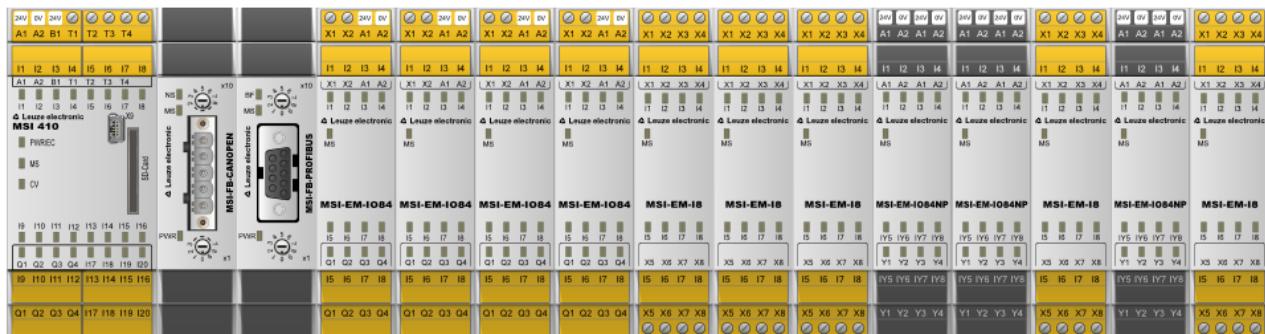
## 6 Montage/Demontage

Dieses Kapitel beschreibt die Montage der Module der Sicherheits-Steuerung MSI 400.

### 6.1 Einbaulage und maximale Ausbaustufe

Als maximale Ausbaustufe des MSI 400-Systems wurde folgende Zusammenstellung definiert und untersucht. Dabei sind alle Eingänge mit Testpulsen beschaltet und die Ausgänge mit den entsprechenden Strömen nach Derating belastet.

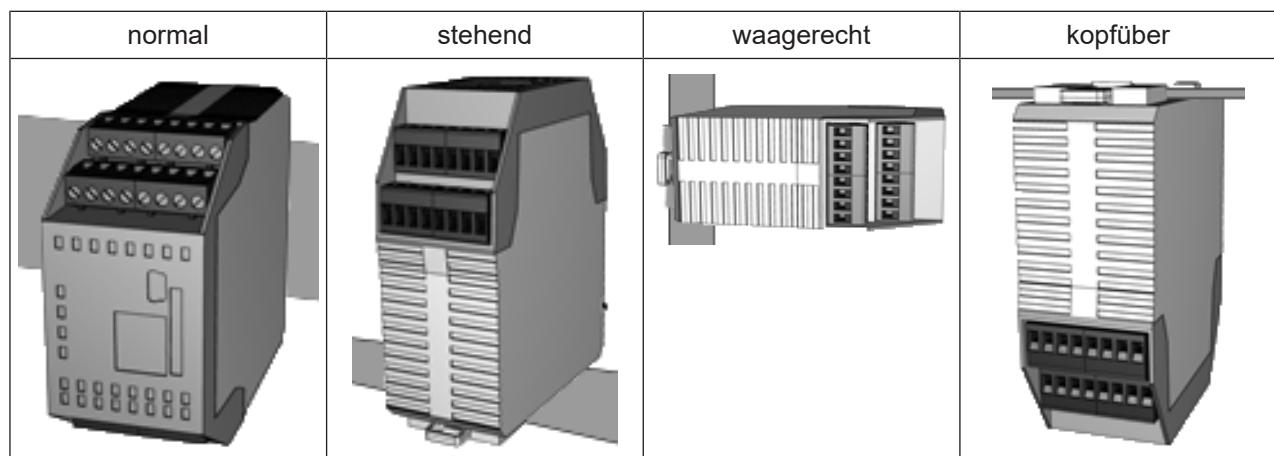
Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, ist bei Extrembedingungen eine Versorgungsspannung von 24 V zu bevorzugen.



Dabei hat sich gezeigt, dass es in der normalen Einbaulage (Hutschiene waagerecht an der Wand montiert) keine Einschränkungen beim Betrieb des Systems gibt.

Wird das System in einer davon abweichenden Einbaulage betrieben, sollte für den unterbrechungsfreien Betrieb eine Umgebungstemperatur von 55 °C nicht überschritten werden.

Die folgenden Einbaulagen sind erlaubt:



## 6.2 Module auf Hutschiene montieren

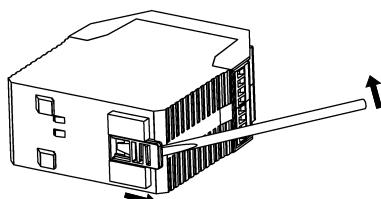
| <b>! WARNUNG</b>  |   |
|---|---|
|  | <b>Nur für Schaltschränke mit Schutzklasse IP 54 oder höher!</b><br>Das MSI 400-System ist nur für die Montage im Schaltschrank mit mindestens der Schutzklasse IP 54 geeignet. |

### Hinweise

- Grundlegende Sicherheit:  
Gateways und Erweiterungsmodule dürfen nicht bei eingeschalteter Betriebsspannung abgezogen oder hinzugefügt werden.
- Erdung:  
Die Hutschiene muss leitend mit dem Schutzleiter (PE) verbunden sein.
- ESD-Schutzmaßnahmen:  
Achten Sie bei der Montage auf geeignete ESD-Schutzmaßnahmen.  
Andernfalls kann es zu Schäden an den Modulen kommen.
- Steckeröffnungen schützen:  
Treffen Sie geeignete Maßnahmen, damit in die Steckeröffnungen, insbesondere die für den Programm-Wechselspeicher, keine Fremdkörper gelangen.
- Breite der Module:  
Die Module befinden sich je nach Typ in einem 22,5 mm oder 45 mm breiten Aufbaugehäuse.
- Beschaffenheit der Hutschiene:  
Die Aufbaugehäuse sind für 35-mm-Hutschienen nach EN 60715 geeignet.
- Reihenfolge der Module:  
In einem MSI 400-System steckt das Controller-Modul ganz links. Die beiden optionalen Gateways folgen unmittelbar rechts neben dem Controller-Modul. Erst danach folgen die Erweiterungsmodule.  
Grundsätzlich empfehlen wir einen Abstand von  $\geq 15$  mm zwischen dem letzten Systemmodul und den rechts angrenzenden Modulen vorzusehen. Diese Maßnahme erleichtert einen Modulaustausch und verhindert die Einkopplung von möglichen Störungen auf den Modularweiterungsstecker.
- Zu berücksichtigende Normen:  
Montage gemäß EN 50274

### Schritt 1: Montage eines Controller-Moduls

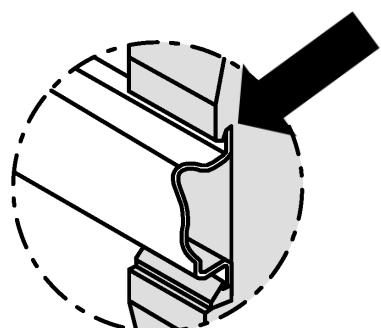
↳ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



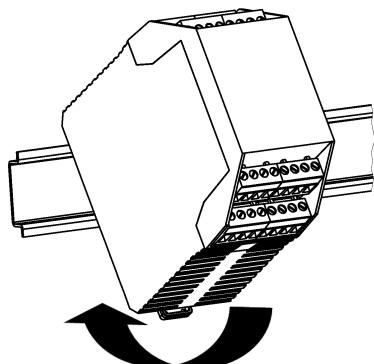
↳ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.

**Wichtig!** Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.

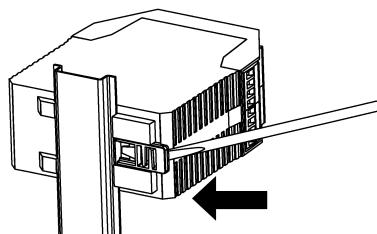
Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



↳ Klappen Sie das Modul auf die Hutschiene.



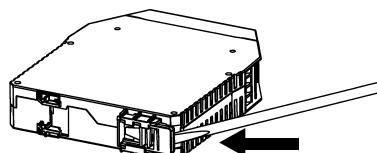
- ↳ Schieben Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher gegen die Hutschiene, bis der Rastfuß mit einem hörbaren Klick einrastet.



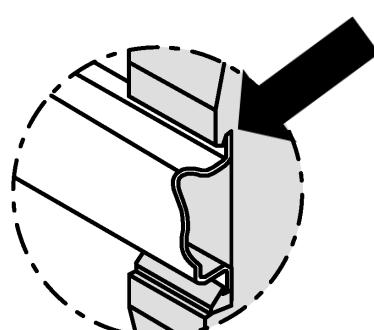
- ↳ Stellen Sie sicher, dass das Modul fest auf der Hutschiene aufsitzt.  
Versuchen Sie, das Modul mit leichtem Druck von der Hutschiene abzuziehen. Wenn das Modul bei diesem Test fest mit der Hutschiene verbunden bleibt, ist die Montage korrekt.

## Schritt 2: Montage von Gateways oder Erweiterungsmodulen

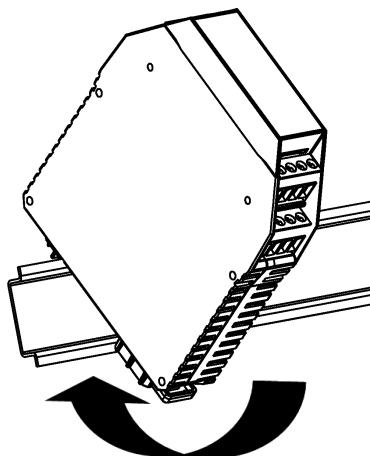
- ↳ Ziehen Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher nach außen.



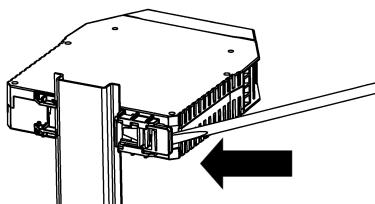
- ↳ Hängen Sie das Modul auf die Hutschiene.  
**Wichtig!** Achten Sie auf den korrekten Sitz der Schirmfeder.  
Die Schirmfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der Hutschiene aufliegen.



- ↳ Klappen Sie das Modul auf die Hutschiene.



↳ Schieben Sie den Rastfuß mit einem Schraubendreher gegen die Hutschiene, bis der Rastfuß mit einem hörbaren Klick einrastet.

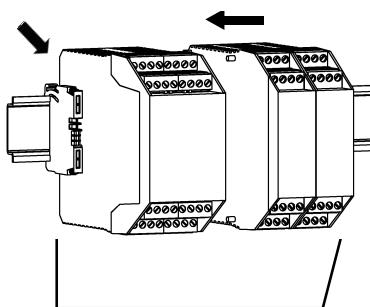


↳ Stellen Sie sicher, dass das Modul fest auf der Hutschiene aufsitzt.

Versuchen Sie, das Modul mit leichtem Druck von der Hutschiene abzuziehen. Wenn das Modul bei diesem Test fest mit der Hutschiene verbunden bleibt, ist die Montage korrekt.

↳ Wenn Sie mehrere Module montieren:

Schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln zusammen, bis die seitliche Steckverbindung zwischen den Modulen hörbar einrastet.



↳ Installieren am äußerst linken Modul und am äußerst rechten Modul jeweils eine Endklammer.

### Nach der Montage

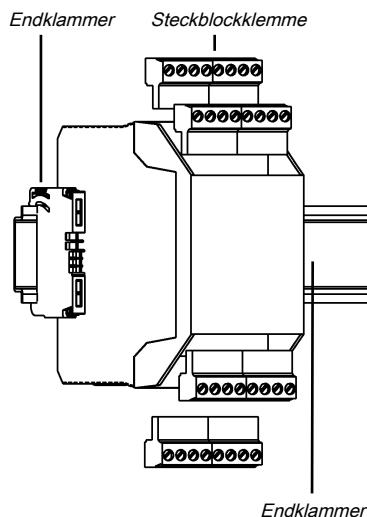
Wenn Sie die Module montiert haben, sind folgende Schritte notwendig:

- *Module elektrisch anschließen. [Kapitel 4]*
- *Module konfigurieren (siehe: Software-Handbuch).*
- *Installation vor Erstinbetriebnahme prüfen. [Kapitel 9.2]*

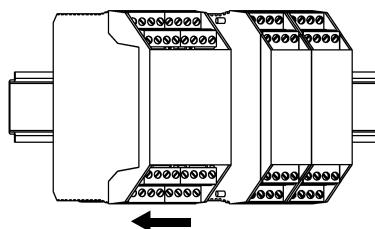
## 6.3 Module von Hutschiene demontieren

### Schritt 1: Demontage eines Controller-Moduls

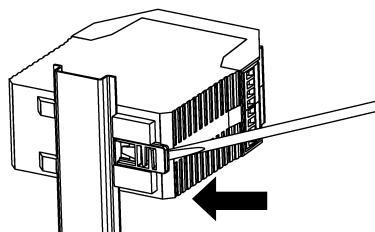
- ↳ Schalten Sie das MSI 400-System spannungsfrei.
- ↳ Entfernen Sie die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammer.



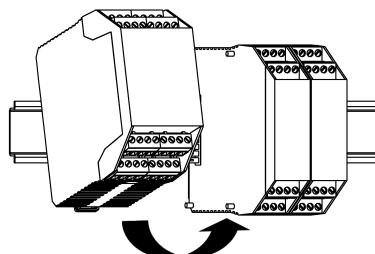
- ↳ Wenn Erweiterungsmodule oder Gateways verwendet werden:  
Schieben Sie das Controller-Modul in Pfeilrichtung, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



- ↳ Entriegeln Sie das Modul.  
Ziehen Sie dazu den Rastfuß des Moduls mit einem Schraubendreher nach außen.

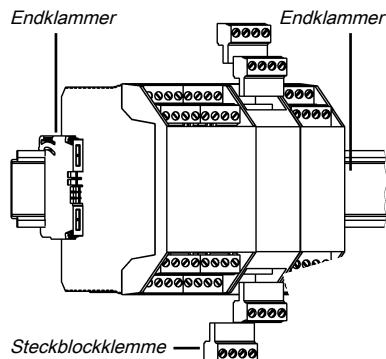


- ↳ Klappen Sie das Modul von der Hutschiene weg und nehmen Sie es von der Hutschiene.

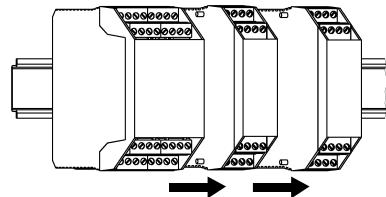


**Schritt 2: Demontage von Gateways und Erweiterungsmodulen**

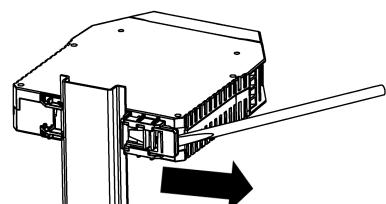
- ↳ Schalten Sie das MSI 400-System spannungsfrei.
- ↳ Entfernen Sie – falls vorhanden – die Steckblockklemmen mit der Verdrahtung und entfernen Sie die Endklammern.



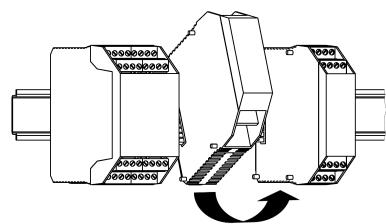
- ↳ Schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln auseinander, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.



- ↳ Entriegeln Sie das Modul.  
Ziehen Sie dazu den Rastfuß des Moduls mit einem Schraubendreher nach außen.



- ↳ Klappen Sie das Modul von der Hutschiene weg und nehmen Sie es von der Hutschiene.



## 7 Elektroinstallation

### 7.1 Anforderungen an die Elektroinstallation

Dieses Kapitel behandelt die elektrische Installation des MSI 400-Systems im Schaltschrank. Zusätzliche Informationen zum elektrischen Anschluss anderer Geräte an das MSI 400-System finden Sie in dem Abschnitt zu dem jeweiligen Gerät (siehe Produktbeschreibung).

#### Sicherheitshinweise

| <b>! WARNUNG</b>  |  |
|---|--|
|    | <b>Schalten Sie die gesamte Anlage/Maschine spannungsfrei!</b><br>Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unbeabsichtigter Weise starten.  |
|   | <b>Beachten Sie die entsprechenden Sicherheitsstandards!</b><br>Alle sicherheitsbezogenen Teile der Anlage (Verdrahtung, angeschlossene Sensoren und Befehlsgenerator, Konfiguration, Schützkontrolle) müssen den jeweiligen Sicherheitsstandards entsprechen (z. B. EN 62061 oder EN ISO 13 849-1). Dies kann bedeuten, dass sicherheitsbezogene Signale redundant ausgelegt oder dass einkanalige Signale geschützt verlegt werden müssen oder eine Kurzschlusserkennung durch die Benutzung von Testausgängen und/oder regelmäßige Funktionstests benötigen. <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Beachten Sie, dass Kurzschlüsse zwischen Testausgängen und dem dazugehörigen Eingang nicht erkannt werden können.</li><li>↳ Bedenken Sie, ob für diese Signale eine geschützte oder separate Leitungsführung erforderlich ist.</li><li>↳ Im Falle eines Kurzschlusses gegen 24 V in einem Ausgang ist der Ausgang nicht mehr abschaltbar.</li><li>↳ Ein Rückstrom in einen abgeschalteten Ausgang eines Moduls MSI-EM-IO84 ist nicht zu verhindern und beeinträchtigt die Abschaltfähigkeit der Ausgänge.</li></ul>  |
|  | <b>Eingeschränkte Kurzschlusserkennung in den Eingangskreisen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Ein Modul MSI 4xx hat vier Testsignalgeneratoren T1 – T4.</li><li>↳ Ein Modul MSI-EM-I8 hat zwei Testsignalgeneratoren. Dabei ist ein Testsignalgenerator für die ungeradzahligen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 zuständig, der andere für die geradzahligen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.</li><li>↳ Kurzschlüsse zwischen Testsignalgeneratoren eines Moduls MSI-EM-I8 oder MSI-EM-IO84 werden erkannt. Zwischen verschiedenen Modulen ist die Kurzschlusserkennung nur dann gewährleistet, wenn die Testlücken der Testsignalgeneratoren &lt; 4 ms, die Testperioden ≥ 200 ms sind und nicht mehr als 9 Module (MSI-EM-I8 / MSI-EM-IO84) gesteckt wurden. Kurzschlüsse nach 24 V DC (nach High) an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, werden unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt.</li><li>↳ Bitte beachten Sie, dass die ungeradzahligen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 an einem Modul MSI-EM-I8 mit einem gemeinsamen Testsignalgenerator und die geradzahligen Testausgänge X2, X4, X6 und X8 mit einem anderen gemeinsamen Testsignalgenerator verbunden sind. Deshalb können Kurzschlüsse zwischen den ungeradzahligen Testausgängen X1, X3, X5 und X7 nicht erkannt werden. Dasselbe gilt entsprechend für die geradzahligen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.</li></ul> <b>Beachten Sie dies bei der Verdrahtung (z. B. durch separate Verlegung oder geschützte Leitungen)!</b> |

| <b>WARNUNG</b>  |   |
|---|---|
|  | <b>Umkehrstrom an Eingängen von MSI 4xx, MSI-EM-IO84 oder MSI-EM-I8 bei Masseabriß!</b><br>Im Fall eines internen oder externen Masseabisses kann ein Umkehrstrom von der Spannungsversorgung des Controller-Moduls (Klemme A2) zu den sicheren Eingängen der Module MSI 4xx, MSI-EM-IO84 oder MSI-EM-I8 fließen. Beachten Sie dies, wenn parallel zu diesen Eingängen andere Eingänge angeschlossen werden, so dass dieser Umkehrstrom nicht zu einem unbeabsichtigten High an den parallel angeschlossenen Eingängen führt. |

### Weitere Hinweise

- Die Sicherheits-Steuerung MSI 400 erfüllt die EMV-Bestimmungen gemäß Fachgrundnorm EN 61000-6-2 für den industriellen Bereich.
- Industrielle Sicherheitsgeräte von Leuze electronic sind nur für lokale Gleichstromanwendungen geeignet. Wenn das Gerät in Spannungsversorgungs-Netzwerken verwendet wird, z. B. gemäß IEC 61326-3-1, dann müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
- Maschinen, an denen Sicherheitsgeräte verwendet werden, müssen entsprechend der Blitzschutzzone (LPZ) gemäß EN 62305-1 installiert und ausgelegt werden. Der erforderliche Festigkeitslevel kann durch die Verwendung von externen Schutzeinrichtungen erreicht werden. Die verwendeten Überspannungsschutzgeräte (SPD) müssen die Anforderungen gemäß EN 61643-11 erfüllen.
- Die Anlage muss „Common Mode“-Störungen gemäß IEC 61000-4-16 im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz verhindern.
- Um vollständige EMV-Sicherheit zu gewährleisten, muss die Hutschiene mit FE verbunden werden.
- Das MSI 400-System muss in einem Schaltschrank mit mindestens der Schutzart IP 54 montiert werden.
- Führen Sie die Elektroinstallation gemäß EN 60204-1 aus.
- Die Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken können.
- Die Spannungsversorgung muss den Vorschriften für Kleinspannungen mit sicherer Trennung (SELV, PELV) gemäß EN 60664-1 entsprechen.
- Sie müssen alle Module des MSI 400-Systems, die angeschlossenen Schutzeinrichtungen sowie die Spannungsversorgung(en) mit demselben 0-V-DC-Anschluss (GND) verbinden
- Vermeiden Sie Ground-Schleifen zwischen dem GND der USB-Schnittstelle und dem Anschluss A2 des Controller-Moduls, z. B. durch Verwendung von Optokopplern.
- Abhängig von den externen Lasten, insbesondere bei induktiven Lasten, sind zusätzliche externe Schutzmaßnahmen wie z. B. Varistoren oder RC-Glieder erforderlich, um die Sicherheitseingänge und Sicherheitsausgänge zu schützen. Es gibt Begrenzungen für den Betrieb (siehe *Technische Daten [Kapitel 12]*). Hierbei ist zu beachten, dass sich die Ansprechzeiten je nach Art der Schutzbeschaltung verlängern können.
- Bei einem Modultausch muss die korrekte Steckblockklemmenzuordnung sichergestellt sein, z. B. durch Beschriftung oder entsprechende Kabelführung.
- Wenn ein Hintertreten der Schutzeinrichtung (z. B. eines Sicherheits-Lichtvorhangs) möglich ist, dann montieren Sie die Rücksetztaste so, dass sie nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrenbereich befindet. Außerdem muss der Bediener den Gefahrenbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.

## 7.2 Sichere und EMV-gerechte Installation

Die Sicherheits-Steuerung MSI 400 erfüllt die EMV-Bestimmungen gemäß Fachgrundnorm EN 61000-6-2 für den industriellen Bereich.

Beachten Sie für eine EMV-gerechte Installation die folgenden Hinweise sowie die Informationen der Hersteller der verwendeten Komponenten, z. B. Sensoren.

- Die Hutschiene zur Montage der MSI 400-Module ist mit Funktionserde (FE) zu verbinden!
- Alle Module des MSI 400-Systems, die angeschlossenen Schutzeinrichtungen sowie die Spannungsversorgung(en) sind mit demselben 0-V-DC-Anschluss (GND) zu verbinden.
- Schleifen zwischen dem GND-Potenzial z. B. zwischen der USB-Schnittstelle und dem Anschluss A2 des Controller-Moduls vermeiden, z. B. durch Verwendung von Schnittstellen mit Optokopplern.
- Kabel zwischen Controller-Modulen und Sensoren geschirmt ausführen und Schirm nur einseitig mit GND oder Erde verbinden.
- Induktive Lasten sind mit entsprechenden Schutzmaßnahmen auszustatten, wie z. B. Varistoren und RC-Glieder.
- Achten Sie bei der Anordnung im Schaltschrank und bei der Leitungsverlegung auf eine Trennung von Steuer- und Lastkreisen.
- Verwenden Sie geschirmte Leitungen, in Bereichen die mit hochfrequenten Signalen belastet sind (z. B. Frequenzumrichter).

### Weitere Hinweise zur Elektroinstallation

- Industrielle Sicherheitsgeräte von Leuze electronic sind nur für lokale Gleichstromanwendungen geeignet. Wenn das Gerät in Spannungsversorgungs-Netzwerken verwendet wird, z. B. gemäß IEC 61326-3-1, dann zusätzliche Schutzmaßnahmen ergreifen.
- Alle Komponenten des MSI 400-Systems in einem Schaltschrank mit mindestens der Schutzart IP 54 installieren.
- Elektroinstallation gemäß EN 60204-1 ausführen.
- Gemäß EN 60204-1 muss die Spannungsversorgung der Geräte einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken können. Netzteile entsprechend auslegen.
- Die Spannungsversorgung muss den Vorschriften für Kleinspannungen mit sicherer Trennung (SELV, PELV) gemäß EN 60664-1 entsprechen.
- MSI 400-Komponenten und Sensoren nur im spannungsfreien Betrieb installieren und anschließen.

| <b>! WARNUNG</b>   |  |
|--|--|
| <b>Vorgaben für die Schirmung beachten</b><br> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Benutzen Sie für den Anschluss von Sensoren wenn möglich geschirmte Leitungen.</li><li>↳ Erdnen Sie die Schirmung am Modul oder im Schaltschrank.</li><li>↳ Für die Erdung der Schirmung an MSI 400 empfehlen wir die Schirmerdungsklemme WST.../T35.</li><li>↳ Positionieren Sie die Schirmerdungsklemme möglichst nah am Modul und halten Sie die abisolierten Enden für den Anschluss am Modul so kurz wie möglich.</li></ul> |  |

## 7.3 Interne Beschaltung der Spannungsversorgung

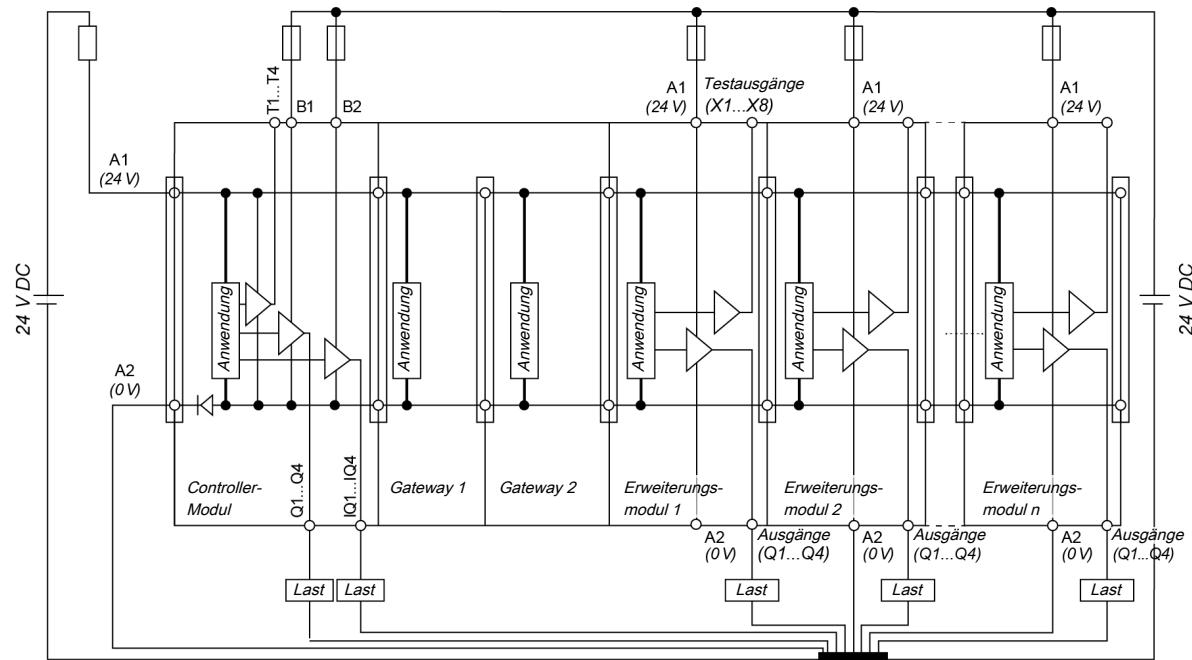


Bild 7.1: Interne Beschaltung der MSI 400-Spannungsversorgung

## 8 Konfiguration

| <b>! WARNUNG</b>  |  |
|---|--|
|  | <p><b>Überprüfen Sie die Schutzfunktion vor Inbetriebnahme und nach jeder Änderung!</b><br/>Wenn Sie die Konfiguration ändern, dann müssen Sie die Wirksamkeit der Schutzfunktion prüfen. Beachten Sie dazu die Prüfhinweise in der Betriebsanleitung der angeschlossenen Schutzeinrichtungen.</p> |

### Weitere Hinweise

Für die Konfiguration des MSI 400-Systems benötigen Sie die Software MSI.designer und den Programmwechselspeicher MSI-SD-CARD.

Die Konfiguration und Verifizierung von Geräten, die an die Sicherheits-Steuerung angeschlossen sind, erfolgt generell nicht über die Software MSI.designer. Diese Geräte haben ihre eigenen Mechanismen zur Konfiguration und Verifizierung.

- Die Systemkonfiguration des gesamten MSI 400-Systems ist im Programmwechselspeicher gespeichert. Dies bietet beim Austausch von Modulen bzw. Gateways den Vorteil, dass das System nicht neu konfiguriert werden muss.
- Die im Programmwechselspeicher gespeicherten Daten bleiben auch bei Unterbrechung der Spannungsversorgung erhalten.
- Die Übermittlung von Konfigurationsinformationen ist über die USB- oder Ethernet-Schnittstelle möglich.

## 9 Inbetriebnahme

| <b>! WARNUNG</b>  |   |
|---|---|
|  | <b>Keine Inbetriebnahme ohne Prüfung durch eine befähigte Person!</b><br>↳ Bevor Sie die Anlage erstmals in Betrieb nehmen, in der Sie eine Sicherheits-Steuerung MSI 400 einsetzen, muss diese durch eine befähigte Person überprüft und dokumentiert freigegeben werden.  |
| <b>! WARNUNG</b>  |   |
|  | <b>Kontrollieren Sie den Gefahrenbereich!</b><br>↳ Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält.<br>↳ Kontrollieren Sie den Gefahrenbereich und sichern Sie ihn gegen das Betreten von Personen ab (z. B. Aufstellen von Warnschildern, Anbringen von Absperrungen o. Ä.). Beachten Sie die entsprechenden Gesetze und lokalen Vorschriften. |

### 9.1 Gesamtabnahme der Applikation

Sie dürfen die Anlage nur in Betrieb nehmen, wenn die Gesamtabnahme erfolgreich war. Die Gesamtabnahme darf nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.

Die Gesamtabnahme umfasst folgende Prüfpunkte:

#### Vorgehen

- ↳ Prüfen Sie, ob alle sicherheitsbezogenen Teile der Anlage (Verdrahtung, angeschlossene Sensoren und Befehlsgeber, Konfiguration) den jeweiligen Sicherheitsstandards entsprechen (z. B. EN 62061 oder EN ISO 13849).
- ↳ Überprüfen Sie die an die Sicherheits-Steuerung angeschlossenen Geräte entsprechend den Prüfhinweisen in den zugehörigen Betriebsanleitungen.
- ↳ Kennzeichnen Sie alle Verbindungen (Anschlussleitungen und Steckverbinder) an der Sicherheits-Steuerung klar und eindeutig, um Verwechslungen zu vermeiden. Da das MSI 400-System mehrere Anschlüsse gleicher Bauform besitzt, müssen Sie sicherstellen, dass gelöste Anschlussleitungen oder Stecker nicht versehentlich am falschen Anschluss wieder angeschlossen werden.
- ↳ Überprüfen Sie die Signalpfade und die korrekte Einbindung in übergeordnete Steuerungen.
- ↳ Prüfen Sie die korrekte Datenübertragung von und zur Sicherheits-Steuerung MSI 400.
- ↳ Prüfen Sie das Logik-Programm der Sicherheits-Steuerung.
- ↳ Führen Sie eine vollständige Validierung der Sicherheitsfunktionen der Anlage in jeder Betriebsart und eine Fehlersimulation durch. Beachten Sie insbesondere die Ansprechzeiten der einzelnen Applikationen.
- ↳ Dokumentieren Sie vollständig die Konfiguration der Anlage, der einzelnen Geräte und das Ergebnis der Sicherheitsprüfung.

### 9.2 Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme

Die Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme dienen dazu, die in den nationalen/internationalen Vorschriften, insbesondere der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungs-richtlinie, geforderten Sicherheitsanforderungen zu bestätigen (EG-Konformität).

#### Vorgehen

- ↳ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten und Funktionen.
- ↳ Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal der mit der Sicherheits-Steuerung gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von befähigten Personen des Maschinenbetreibers eingewiesen wird. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers.

## 10 Diagnose

### 10.1 Verhalten im Fehlerfall

|  |  |
|--|--|
|  <b>WARNUNG</b> | <b>Kein Betrieb bei unklarem Fehlverhalten!</b>  |
|  <b>WARNUNG</b> | <b>Vollständiger Funktionstest nach Fehlerbeseitigung!</b>   |
|  <b>WARNUNG</b> | <b>Setzen Sie die Maschine außer Betrieb, wenn Sie einen Fehler nicht eindeutig zuordnen oder nicht sicher beheben können.</b> |
|  <b>WARNUNG</b> | <b>Führen Sie einen vollständigen Funktionstest durch, wenn Sie einen Fehler beseitigt haben.</b>                              |

### 10.2 Fehlerzustände

Bei bestimmten Fehlfunktionen oder bei einer fehlerhaften Konfiguration geht die Sicherheits-Steuerung MSI 400 in den sicheren Zustand. Die LEDs der einzelnen Module der Sicherheits-Steuerung zeigen den jeweiligen Fehlertyp an.

Abhängig von der Art des Fehlers gibt es verschiedene Fehlerarten:

#### Konfigurationsfehler

- Das System ist im Zustand *Konfiguration erforderlich* und die LED MS blinkt rot mit 1 Hz.
- Die Anwendungen in allen Modulen sind im Betriebszustand Stop.
- Alle Sicherheitsausgänge des Systems sind abgeschaltet.
- Alle sicheren Prozessdaten sind auf Null gesetzt. Typischerweise sind auch die nicht sicherheitsbezogenen Prozessdaten auf Null gesetzt.

#### Behebbarer Fehler

- Die Anwendungen in allen Modulen bleiben im Betriebszustand Run. Die LED MS der betroffenen Module blinkt abwechselnd rot/grün mit 1 Hz. Die LED MS der nicht betroffenen Module leuchtet grün.
- Wenn Sicherheitsausgänge betroffen sind, dann werden zumindest diese Sicherheitsausgänge des Systems abgeschaltet.
- Wenn sichere Eingänge betroffen sind, dann werden zumindest die Prozessdaten dieser sicheren Eingänge auf Null gesetzt.

#### Kritischer Fehler

- Das System ist im Zustand *Kritischer Fehler* und die LED MS des Moduls, das den kritischen Fehler erkannt hat, blinkt rot mit 2 Hz. Die LED MS der Module, an denen die Fehlerursache unbekannt ist, leuchten rot).
- Die Anwendungen in allen Modulen sind im Betriebszustand Stop.
- Alle Sicherheitsausgänge des Systems sind abgeschaltet.
- Alle sicheren Prozessdaten sind auf Null gesetzt. Typischerweise sind auch die nicht sicherheitsbezogenen Prozessdaten auf Null gesetzt.

#### So nehmen Sie das Gerät wieder in Betrieb:

- Beheben Sie die Fehlerursache gemäß der Anzeigen der LEDs MS und PWR/EC.
- Bei kritischen Fehlern schalten Sie nach der Fehlerbehebung die Spannungsversorgung des MSI 400-Systems für mindestens 3 Sekunden aus und anschließend wieder ein.

#### Rücksetzbedingungen für Eingangsfehler an Bit-Eingängen

- Bringen Sie die Eingänge nach dem Beheben der Fehlerursache an dem betroffenen Eingang, oder bei 2-kanaliger Ansteuerung der betroffenen Eingänge die Eingänge in den sicheren Zustand (z. B. Not-Aus betätigen).

In diesem Zustand wird der Fehler gelöscht.

Bei antivalenter Eingangsverarbeitung ist unter Umständen ein nochmaliger Wechsel des Signalgebers in den aktiven und erneut in den inaktiven Zustand notwendig, bevor der Fehlerzustand des Eingangspaares behoben wird.

Der Eingang bzw. die Eingänge sind wieder betriebsbereit.

### Rücksetzbedingungen für Fehler an Ausgängen

- ↳ Beseitigen Sie die Fehlerursache.
- ↳ Schalten Sie geeignete Eingangssignale so, dass beide Ausgänge der betroffenen Ausgangsgruppe (Q1/Q2, Q3/Q4, IQ1/IQ2 oder IQ3/IQ4) durch die Logik gleichzeitig inaktiv geschaltet werden.

In diesem Zustand wird der Fehler gelöscht. Beide Ausgänge sind wieder betriebsbereit

Auch bei einer Verwendung der Ausgänge als einkanalige Ausgänge, müssen beide Ausgänge einer Gruppe (s.o.) gleichzeitig inaktiv werden, bevor die Ausgänge wieder betriebsbereit sind.

- ↳ Bei kritischen Fehlern schalten Sie nach der Fehlerbehebung die Spannungsversorgung des MSI 400-Systems für mindestens 3 s aus und anschließend wieder ein.

## 10.3 Fehleranzeigen der Status-LEDs

In diesem Abschnitt werden die Bedeutungen der Status-LEDs erläutert.

Eine detailliertere Fehlerdiagnose ist über die Fehlermeldungen möglich, die Sie in der Ansicht **Diagnose** von MSI.designer angezeigt bekommen.

| HINWEIS  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Informationen darüber, wie Sie eine Diagnose durchführen können, finden Sie im Software-Handbuch, Ansicht "Diagnose"</li><li>↳ Eine Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in diesem Dokument unter Liste aller Fehlermeldungen, Ursachen und Abhilfen<br/>In diesem Abschnitt sind die wichtigsten Fehlercodes, mögliche Ursachen und Maßnahmen zur Fehlerbehebung aufgelistet.</li></ul> |

### 10.3.1 Gerätetestatus und LED-Anzeigen der Controller-Module

#### Bedeutung der Blinkcodes

Tabelle 10.1: Legende

| Symbol  | Bedeutung    |
|---|--------------|
|  | LED aus      |
|  | LED blinkt   |
|  | LED leuchtet |

#### Referenz

Tabelle 10.2: Gerätestatus und LED-Anzeigen der Controller-Module

| PWR/EC<br>Power/Error-<br>code  | Bedeutung   | Zusatzinfo   |
|---|---|--|
|  Rot blinkend            | In der Steuerung ist ein Fehler aufgetreten. Alle 24V-Ausgänge wurden abgeschaltet. Die Steuerung muss mit einem Power-On Reset neu gestartet werden, nachdem die Ursache für den Fehler beseitigt wurde.<br><br>Die Anzahl der Blinkpulse gibt die Fehlerklasse an, zu der der aufgetretene Fehler gehört. | Anzahl Blinkpulse = Fehlerklasse<br>2: Konfigurationsdaten<br>3: Applikation<br>4: Selbsttest<br>5: Spannungs-/Stromüberwachung<br>6: IO-Module<br>7: Querkommunikation<br>8: intern |
|  Grün blinkend<br>(1 Hz) | Die Spannungsversorgung an A1, B1 oder B2 liegt außerhalb des Bereichs von 16.8V bis 30V.<br><br>Die PWR-L zeigt eine Überspannung (30..36V) an B1 oder B2 nur dann blinkend an, wenn in der jeweiligen Ausgangsgruppe mind. 1 Ausgang konfiguriert wurde.  | Für A1 gilt: Eine länger als 1 s anliegende Überspannung > 30 V oder eine Überspannung > 36 V löst einen kritischen Fehler aus. Die PWR/EC Led blinkt dann nur noch rot (5x).        |
|  Grün                    | Die Spannungsversorgung an A1, B1 und B2 liegt innerhalb des Bereichs von 16.8V bis 30V.  |  |

| MS<br>Modulstatus   | Bedeutung  | Zusatzinfo                                |
|---|--|---|
|  Rot blinkend<br>(1Hz)   | Kein Projekt auf der Steuerung oder Projektdaten fehlerhaft (weil z. B. die Anzahl der gesteckten IO-Module nicht mit dem Projekt übereinstimmt).  | keine oder fehlerhafte Modulkonfiguration |
|  Grün blinkend<br>(1 Hz) | Projektdaten wurden von Steuerung und IO-Modulen übernommen, Steuerung wartet auf Start-Kommando   |   |
|  Grün                    | Steuerung ist gestartet.   |   |
|  Rot / Grün<br>blinkend  | Einer oder mehrere Eingänge haben einen Kabelbruch oder Querschluss gegen 24V.<br>Oder es liegt ein Ablauf/ Synchronzeitfehler an einem zweikanaligen Eingang vor.<br>Oder ein Ausgang hat einen Testfehler (z. B. Querschluss). |   |

| CV<br>Code Verified  | Bedeutung  |  |
|--|--|--|
| <br>Gelb blinkend (1Hz) | Das Projekt auf der Steuerung ist nicht verifiziert.<br>Steuerung startet nicht automatisch nach Power-On Reset. |  |
| <br>Gelb                | Projekt auf der Steuerung ist verifiziert.<br>Steuerung startet automatisch nach Power-On Reset.                 |  |

| NET<br>Netzwerkstatus   | Bedeutung                        |  |
|---|----------------------------------|--|
| <br>Grün blinkend<br>(für 3 s) | Verbindungsauftbau mit Steuerung |  |

| Eingangs-LED  | Bedeutung  | Zusatzinfo  |
|---|--|---|
| <br>Grün blinkend<br>(1 Hz)                         | Ein einkanaliger Eingang hat einen Testfehler (Kabelbruch oder Querschluss gegen 24V) oder der Eingang wurde im Projekt nicht konfiguriert und es liegen 24V an.       | Gilt für I1..I16 (..I20) und IQ1..IQ4, falls einkanalig konfiguriert.<br>Blinkt synchron mit MS-Led rot.        |
| <br>Grün blin-<br>kend, alterne-<br>rend<br>(1 Hz) | Zweikanaliger Eingang hat Synchronzeitfehler oder einen Ablauffehler oder mind. einer der beiden Eingänge hat einen Testfehler (Kabelbruch oder Querschluss gegen 24V) | Gilt für I1..I16 (..I20) und IQ1..IQ4, falls zweikanalig konfiguriert.<br>Das Eingangspaar blinkt alternierend. |
| <br>Aus  | Signalpegel an Eingangsklemme ist 0V.  |   |
| <br>Grün   | Signalpegel an Eingangsklemme ist 24V.   |   |

| Ausgangs-LED   | Bedeutung                     | Zusatzinfo                   |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| <br>Grün blinkend<br>(1 Hz) | Ausgang hat einen Testfehler. | Gilt für Q1..Q4 und IQ1..IQ4 |
| <br>Aus                     | Ausgang ist ausgeschaltet.    |                              |
| <br>Grün                    | Ausgang ist eingeschaltet.    |                              |

### 10.3.2 Gerätetestatus und LED-Anzeigen der sicheren Ein-/Ausgangsmodule

| <b>HINWEIS</b> |   |
|----------------|---|
|                | Die Anzeigen der LED MS sowie der Eingangs-LEDs I1 bis I8 sind bei den Erweiterungsmodulen MSI-EM-IO84 und MSI-EM-I8 identisch. |

Tabelle 10.3: Anzeigen der LED MS

| MS<br>Modulstatus                | Bedeutung  | Hinweise  |
|----------------------------------|--|---|
|                                  | Versorgungsspannung außerhalb Betriebsbereich  | Versorgungsspannung an Klemmen A1 und A2 überprüfen.  |
| Rot / Grün<br>blinkend<br>(1 Hz) | Beherrbarer externer Fehler  | Verkabelung der blinkenden Ein- und Ausgänge prüfen.<br>Wenn alle Ausgangs-LEDs blinken, prüfen Sie die Versorgungsspannung der Klemmen A1 und A2 dieses Moduls.  |
| Grün<br>blinkend<br>(1 Hz)       | System ist im Zustand Stop oder die Spannungsversorgung an A1 liegt außerhalb des Bereichs von 16.8V bis 30V.                  | Applikation in MSI.designer starten.<br>Spannungsversorgung an A1 prüfen.   |
| Grün                             | System im Zustand Run und die Spannungsversorgung an A1 liegt innerhalb des Bereichs von 16.8V bis 30V.                        |   |
| Rot<br>blinkend<br>(1 Hz)        | Ungültige Konfiguration  |   |
| Rot<br>blinkend<br>(2 Hz)        | Kritischer Fehler im System, vermutlich in diesem Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet.        | Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten.<br>Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, dann Modul tauschen.<br>Zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnoseanzeige in MSI.designer nutzen.  |
| Rot                              | Kritischer Fehler im System, vermutlich in einem anderen Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet. | Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten.<br>Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus, bei dem die rote LED blinks (2 Hz).<br>Zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnoseanzeige in MSI.designer nutzen. |

Tabelle 10.4: Anzeigen der Eingangs-LEDs

| Eingangs-LEDs (I1–I8)                            | Bedeutung  |
|--|--|
| O  | Signalpegel an Eingangsklemme ist 0V.<br>Trittmatte: Beide Eingänge betätigt.                        |
| Grün   | Signalpegel an Eingangsklemme ist 24V.   |
| Grün (1 Hz)<br>synchron mit der roten LED MS     | Signalpegel an Eingangsklemme ist 0V und es liegt ein behebbarer Fehler am zweikanaligen Eingang an. |
| Grün (1 Hz)<br>alternierend mit der roten LED MS | Signalpegel an Eingang ist 24V und es liegt ein behebbarer Fehler an.                                |

Tabelle 10.5: Anzeigen der Ausgangs-LEDs

| Ausgangs-LEDs (Q1–Q4)                        | Bedeutung                     |
|--|-------------------------------|
| Grün (1 Hz)<br>synchron mit der roten LED MS | Ausgang hat einen Testfehler. |
| O  | Ausgang ist ausgeschaltet.    |
| Grün (1 Hz)                                  | Ausgang ist eingeschaltet.    |

### 10.3.3 Gerätetestatus und LED-Anzeigen der Standard-Ein-/Ausgangsmodule

Tabelle 10.6: Anzeigen der LED MS

| MS<br>Modulstatus           | Bedeutung   | Hinweise  |
|-----------------------------|---|---|
|                             | Versorgungsspannung außerhalb Betriebsbereich   | Versorgungsspannung an Klemmen A1 und A2 überprüfen.  |
| <br>Rot blinkend<br>(1 Hz)  | Behebbarer externer Fehler  | Verkabelung der blinkenden Ein- und Ausgänge prüfen.<br>Wenn alle Ausgangs-LEDs blitzen, prüfen Sie die Versorgungsspannung der Klemmen A1 und A2 dieses Moduls.  |
| <br>Grün blinkend<br>(1 Hz) | System im Zustand Stop und wartet auf Startkommando bzw. die Spannungsversorgung an A1 / A2 liegt außerhalb des Bereichs von 16.8V bis 30V. | Applikation in MSI.designer starten.<br>Spannungsversorgung an A1 prüfen.   |
| <br>Grün                    | System im Zustand Run und die Spannungsversorgung an A1 liegt innerhalb des Bereichs von 16.8V bis 30V.                                     |   |
| <br>Rot blinkend<br>(1 Hz)  | Ungültige Konfiguration   |   |
| <br>Rot blinkend<br>(2 Hz)  | Kritischer Fehler (Typ3) im System, vermutlich in diesem Modul. Die Anwendung wurde gestoppt.   | Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten.<br>Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, dann Modul tauschen.<br>Zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnoseanzeige in MSI.designer nutzen.  |
| <br>Rot                     | Kritischer Fehler im System, vermutlich in einem anderen Modul. Die Anwendung wurde gestoppt.   | Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten.<br>Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus, bei dem die rote LED blitkt (2 Hz).<br>Zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnoseanzeige in MSI.designer nutzen. |

Tabelle 10.7: Anzeigen der Eingangs-LEDs

| Eingangs-LEDs (I1-I4 und IY5-IY8) | Bedeutung   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | Signalpegel an Eingangsklemme ist 0V.<br>Eingänge betätigt.           |
| <br>Grün                          | Signalpegel an Eingangsklemme ist 24V.<br>Eingang ist nicht betätigt. |

Tabelle 10.8: Anzeigen der Ausgangs-LEDs

| Ausgangs-LEDs (Y1-Y4 und IY5-IY8)                | Bedeutung   |
|--|---|
|  | Ausgang ist ausgeschaltet.                                      |
| <br>Grün   | Ausgang ist eingeschaltet.                                      |
| <br>Grün (1 Hz)<br>synchron mit der roten LED MS | Ausgang hat einen Fehler.<br>(z. B. Ausgangstreiber überlastet) |

## 10.4 Support

Wenn Sie einen Fehler nicht mit Hilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Leuze-Niederlassung in Verbindung.

### HINWEIS



Wenn Sie einen Programm-Wechselspeicher zur Reparatur bzw. Analyse einschicken, erhalten Sie diesen im Auslieferungszustand zurück. Speichern Sie deswegen die Konfiguration/en Ihrer Geräte in MSI.designer.

## 10.5 Erweiterte Diagnose

MSI.designer enthält erweiterte Diagnosemöglichkeiten. Die Software ermöglicht Ihnen, das Problem bei unklarem Fehlerbild oder bei Verfügbarkeitsproblemen weiter einzugrenzen.

Detaillierte Informationen finden Sie hier:

- Software-Handbuch
- Eine vollständige Liste aller Fehlermeldungen finden Sie im Anhang.

## 11 Wartung

Der folgende Abschnitt informiert über regelmäßige Prüfungen und den Austausch von MSI 400-Modulen.

Versuchen Sie nicht, die MSI 400-Module zu demontieren, zu reparieren oder zu verändern. Dies kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion(en) führen. Weiterhin verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Leuze electronic GmbH.

### 11.1 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen

- ↳ Prüfen Sie die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme.
- ↳ Jede Sicherheitsapplikation muss in einem von Ihnen festgelegten Zeitintervall überprüft werden. Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen muss durch befugte und beauftragte Personen geprüft werden.
- ↳ Wenn Änderungen an der Maschine oder Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder die Sicherheitssteuerung umgerüstet oder instandgesetzt wurde, dann prüfen Sie die Anlage erneut gemäß der Checkliste im Anhang.
- ↳ Führen Sie regelmäßig oder täglich Inspektionen aus, um die MSI 400-Module im optimalen Betriebszustand zu halten.
- ↳ Überprüfen Sie, ob die Implementierung der MSI 400-Module alle technischen Daten des Gerätes einhält.
- ↳ Überprüfen Sie die Montagebedingungen und ob die Verdrahtung der MSI 400-Module korrekt abgeschlossen ist.
- ↳ Verifizieren Sie regelmäßig, dass die Sicherheitsfunktionen die Anforderungen der Anwendung sowie alle Vorschriften und Normen (z. B. regelmäßige Prüfung) erfüllen, um die Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktionen zu gewährleisten.

## 11.2 Geräteaustausch

Ein kritischer Fehler in einem der MSI 400-Module beeinträchtigt das gesamte Netzwerk. Daher müssen Geräte, die kritische Fehler aufweisen, schnell repariert oder ausgetauscht werden. Wir empfehlen, Ersatzgeräte der MSI 400-Module bereit zu halten, um den Netzwerkbetrieb schnellstmöglich wiederherstellen zu können.

### 11.2.1 Sicherheitsmaßnahmen für den Geräteaustausch

Beachten Sie beim Austausch von MSI 400-Modulen die folgenden Sicherheitsmaßnahmen:

- Versuchen Sie nicht, die MSI 400-Module zu zerlegen oder zu reparieren. Damit verfällt nicht nur jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber Leuze electronic, es ist auch gefährlich, da in diesem Fall keine Prüfung der ursprünglichen Sicherheitsfunktionen möglich ist.
- Versetzen Sie das Gerät wieder in einen Zustand, in dem die Sicherheit gewährleistet ist.
- Führen Sie den Austausch nur bei abgeschalteter Spannungsversorgung aus, um einen elektrischen Schlag oder unerwartetes Geräteverhalten zu verhindern.
- Um die Systemkonfiguration weiter verwenden zu können, prüfen Sie:
  - Ist das neue Modul vom gleichen Typ (gleiche Materialnummer) und liegt am neuen Modul nach dem Austausch kein Fehler vor?
  - Wurde das neue Modul an die gleiche Position gesteckt, an der das ausgetauschte Modul war?
  - Wurden alle Steckverbindungen wieder an der richtigen Stelle angeschlossen?
- Andernfalls müssen Sie das neue System komplett neu konfigurieren und in Betrieb nehmen inklusive aller notwendigen Prüfungen (siehe *Inbetriebnahme [Kapitel 9]*).

#### HINWEIS



- ↳ Stellen Sie nach dem Austausch sicher, dass mit den neuen MSI 400-Modulen keine Fehler auftreten.
- ↳ Führen Sie vor der Inbetriebnahme eines Ersatzmoduls in jedem Fall einen Funktionstest aus.
- ↳ Wenn Sie MSI 400-Module zur Reparatur einsenden, erzeugen Sie in MSI.designer einen Bericht Ihres Projekts und führen Sie eine Diagnose durch, legen Sie dem Gerät eine detaillierte Beschreibung des Problems bei und senden Sie die MSI 400-Module zusammen mit allen verfügbaren Informationen an Leuze electronic.

## 12 Technische Daten

### 12.1 Ansprechzeiten für grundlegende Sicherheitsfunktionen

Die Ansprechzeit ist die Zeit, die benötigt wird, um die Sicherheitsfunktion abzurufen.

*Beispiel: Die Zeit vom Eintritt in die Sicherheitslichtschranke bis zum Stillsetzen der Maschine.*

Für die Bestimmung der Ansprechzeit des MSI 400-Systems ist die Standardzeit plus Filter- und Testzeiten heranzuziehen.

#### Faktor 1: Standardzeit

Maximale Ein-Aus-Zeit von Eingang zu Ausgang ohne Filter- und Testzeiten:

Tabelle 12.1: Berechnung der Zeitwerte

|  | Eingang MSI 4xx                               | Eingang MSI-EM-IO84 / MSI-EM-I8                |
|--|---|--|
| <b>Ausgang MSI 4xx</b>                 | $2 \times \text{Zykluszeit} + 3,6 \text{ ms}$ | $2 \times \text{Zykluszeit} + 7,2 \text{ ms}$  |
| <b>Fast-Shut-Off (FSO) MSI 4xx</b>     | 11,8 ms                                       | –  |
| <b>Ausgang MSI-EM-IO84</b>             | $2 \times \text{Zykluszeit} + 6,9 \text{ ms}$ | $2 \times \text{Zykluszeit} + 10,6 \text{ ms}$ |
| <b>Fast-Shut-Off (FSO) MSI-EM-IO84</b> | –   | 8,6 ms   |

<sup>1</sup> Entspricht dem eingestellten Filterwert in den Sensoreigenschaften (Default: 1, Maximum: 32)

- Die Zykluszeit ist aus MSI.designer zu entnehmen (unten rechts).
- FSO = Fast Shut Off: Mit dieser Funktion sind schnellere Abschaltzeiten modulintern von Eingang zu Ausgang zu erreichen. FSO ist ein Funktionsbaustein in MSI.designer.

#### Faktor 2: Filterzeit

Bei aktiviertem Ein-Aus-Filter wird das Abschaltsignal um die eingestellte Filterzeit verzögert. Dieser Filter ist im MSI.designer für jeden Eingang aktivierbar und wirkt mit + 8ms auf die Ansprechzeit.

#### Faktor 3: Testzeiten

Werden in eikanaligen Eingangskreisen die Eingangstests mit Hilfe der Testausgänge T1 bis T4 oder X1 bis X8 durchgeführt, dann ergibt sich die Ansprechzeit bei Testzeiten > 1 ms aus der Testzeit plus Antwortzeit (Wartezeit bis zum Eintreffen des Testpulses).

Tabelle 12.2: Antwortzeiten

| MSI 4xx | MSI-EM-I8 / MSI-EM-IO84   |
|---------|---|
| 12 ms   | Bei eingestellter Testpulszeit $4\text{ms} \leq t_p \leq 12 \text{ ms}$ :<br>8 ms |
|         | Bei eingestellter Testpulszeit $t_p > 12 \text{ ms}$ :<br>12 ms                   |

Bei Verwendung von benutzerdefinierten Elementen (siehe Software-Handbuch) kann sich die Ansprechzeit auch in zweikanaligen Eingangskreisen verlängern, wenn die gewählte Testzeit größer als  $0,5 * \text{Testperiode} - 12\text{ms}$  ist. Die daraus resultierende zusätzliche Ansprechzeit ist wie folgt zu berechnen:  
zusätzliche Ansprechzeit = Testzeit + 12 ms -  $0,5 * \text{Testperiode}$   
(Es wird nur ein positives Ergebnis gewertet, negative Werte sind gleich Null)

Für Applikationen mit Trittmatte/Schaltmatte ist die Testperiode der angeschlossenen Testgeneratoren für die Ansprechzeit heranzuziehen. Die nachfolgende Tabelle gibt die Reaktionszeiten, bei entsprechend eingestellten Testperioden, wieder.

| <b>! WARNUNG</b>  |   |
|---|---|
|  | <b>Geänderte Reaktionszeiten!</b>   |
|   | Ab Bauzustand D-03.01 der Module MSI 4xx und B-08 der Module MSI-EM-IO84 gelten die längeren Reaktionszeiten aus der nachfolgenden Tabelle.<br>Insbesondere bei bereits bestehenden Projekten mit Sensorelementen für Sicherheitsmatten und Bumpern ist diese Verlängerung der Reaktionszeiten unbedingt zu beachten (z. B. im Falle eines Austausches eines Moduls MSI 4xx). |

Tabelle 12.3: Testperioden und Ansprechzeiten

| <b>Testperiode beider Testausgänge [ms]<sup>1</sup></b> |                      | <b>Resultierende zusätzliche Ansprechzeit [ms]</b> |                              |
|---|----------------------|--|------------------------------|
| <b>Testausgang 1</b>                                    | <b>Testausgang 2</b> | <b>MSI-EM-IO84 (bis B-07)</b>                      | <b>MSI-EM-IO84 (ab B-08)</b> |
| 40  | 40                   | 20   | 40                           |
| 40  | 200–1000             | 40   | 80                           |
| 200   | 200                  | 100  | 200                          |
| 200   | 400–1000             | 200  | 400                          |
| 400   | 400                  | 300  | 400                          |
| 400   | 600                  | 400  | 600                          |
|   | 800–1000             | 400  | 800                          |
| 600   | 600                  | 500  | 600                          |
| 600   | 800                  | 600  | 800                          |
|   | 1000                 |  | 1000                         |
| 800   | 800                  | 700  | 800                          |
| 800   | 1000                 | 800  | 1000                         |
| 1000  | 1000                 | 900  | 1000                         |

<sup>1</sup> Entnehmen Sie die Werte dem Bericht in MSI.designer.

### Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die die Ermittlung der Ansprechzeit einer Sicherheitsfunktion (Sensor – Logik – Aktor).

Tabelle 12.4: Ansprechzeit einer Sicherheitsfunktion

| Teilfunktion  | Zeit           | Bemerkung                                   |
|---|----------------|---|
| Ansprechzeit des Sensors  | + 18,0 ms      | Herstellerangaben                           |
| <b>Testzeit</b> bei testbaren Sensoren, z. B. BWS Typ2<br>Bei testbaren Sensoren erhöht sich die Ansprechzeit um die aktive Testlücke + 12 ms.<br>So ergibt sich z. B. bei einer Testlücke von 4ms eine zusätzliche Ansprechzeit von 4 ms + 12 ms = 16 ms | + 16,0 ms      | Testgeneratoren T1 bis T4<br>oder X1 bis X8 |
| <b>Filterzeit</b><br>Wenn Ein-Aus-Filter aktiv, dann + 8ms  | 0,0 ms         | MSI.designer                                |
| <b>Standardzeit</b><br>Eingang Controller-Modul auf Ausgang Controller-Modul<br>bei einer Zykluszeit von 4 ms.  | + 11,6 ms      | Siehe Tabelle „Standardzeit“                |
| Logik Abschaltverzögerungszeiten<br>Wenn im Logikplan Funktionsblöcke mit Abschaltverzögerung verwendet werden, dann müssen diese Zeiten zur Ansprechzeit addiert werden.   | 0,0 ms         | MSI.designer                                |
| Ansprechzeit des Aktors   | + 35,0 ms      | Herstellerangaben                           |
| <b>Gesamtzeit</b>   | <b>80,6 ms</b> |   |

### 12.1.1 Minimale Abschaltzeit

Die minimale Abschaltzeit (z. B. von angeschlossenen Sensoren) ist die minimale Zeit, während der eine Abschaltbedingung vorliegen muss, um erkannt zu werden, so dass fehlerfreies Schalten möglich ist. Die min. Abschaltzeit muss ...

- größer sein als die Logik-Ausführungszeit, und
- größer sein als die Testlücke + die max. Aus-/Ein-Verzögerung, wenn der Eingang an Testausgang X1–X8 angeschlossen und die Testlücke > 1 ms ist, und
- größer sein als die Testperiode + die max. Aus-/Ein-Verzögerung, wenn Sicherheitsmatten oder Schaltleisten verwendet werden.

### 12.1.2 Ansprechzeit der Statusmerker

Bei einem festgestellten Fehler stehen die Statusdaten in der Ansicht **Logik** von MSI.designer im nächsten Logik-Zyklus zur Verfügung. Die Zeit bis zum Erkennen eines Statusfehlers ist u.a. von der Dauer der Testperiode abhängig und kann bis zu 1 s betragen.

## 12.2 Sicherheitstechnische Kennwerte

| <b>HINWEIS</b>  |   |
|---|---|
|  | <p>Der Hersteller bzw. der Konstrukteur ist verantwortlich für die Risikoanalyse und Bewertung sowie die ordnungsgemäße Auslegung der sicherheitstechnischen Teile der Steuerung. Dazu zählt unter anderem auch die Berechnung der Performance Level oder SIL-Werte für die gewählten Sicherheitsfunktionen.</p> <p>Selbstverständlich können Sie sich an Leuze electronic wenden, um eine professionelle Dienstleistung für Risikoanalyse und Risikobeurteilung zu erhalten.</p> |

### 12.2.1 Controller-Module ohne E/A-Erweiterung

Tabelle 12.5: Sicherheitstechnische Kennwerte MSI 400 (ohne E/A-Erweiterung)

|   |  | Kennwerte   |                                |   |                     |                     |
|---|--|---|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Konfiguration der Sicherheitsausgänge<br>Ausgangsgruppen:<br>Q1/Q2, Q3/Q4, IQ1/IQ2, IQ3/IQ4 |  | Sicherheits-<br>Integritäts-<br>level<br>(IEC 61508)  | Kategorie<br>(EN ISO<br>13849) | Performan-<br>ce Level<br>(EN ISO<br>13849) | PFHd                |                     |
| Ein-<br>oder<br>zweika-<br>naliger<br>Ein-<br>gang  | Zweikanalige Ausgänge (mit oder<br>ohne Testpulse)                       | SIL3  | 4                              | PL e  | $1,3 \cdot 10^{-9}$ |                     |
|   | Einkanalig-<br>er Aus-<br>gang $Q_n$ ei-<br>ner Aus-<br>gangs-<br>gruppe | Testpulse aller Ausgän-<br>ge einer Ausgangsgrup-<br>pe aktiviert   | SIL3                           | 4   | PL e                | $1,4 \cdot 10^{-9}$ |
|   |  | Testpulse an einem<br>Ausgang der Aus-<br>gangsgruppe aktiviert<br>und Testpulse am an-<br>deren Ausgang der<br>Ausgangsgruppe deak-<br>tiviert.<br>Der angegebene Wert<br>bezieht sich auf den<br>Ausgang mit aktivierten<br>Testpulsen. | SIL3                           | 3   | PL e                | $1,4 \cdot 10^{-9}$ |
|   |  | Testpulse des Aus-<br>gangs deaktiviert   | SIL2                           | 3   | PL d                | $9,8 \cdot 10^{-9}$ |

## 12.2.2 Controller-Module mit sicherer, digitaler E/A-Erweiterung

Tabelle 12.6: Sicherheitstechnische Kennwerte MSI 400 (mit E/A-Erweiterung)

|  |   | Kennwerte  |                                |   |                     |
|--|---|--|--------------------------------|---|---------------------|
| Konfiguration der Sicherheitsausgänge<br>Ausgangsgruppen:<br><b>MSI 4xx:</b><br>Q1/Q2, Q3/Q4, IQ1/IQ2, IQ3/IQ4<br><b>MSI-EM-IO84:</b><br>Q1/Q2/Q3/Q4 |   | Sicherheits-<br>Integritäts-<br>level<br>(IEC 61508) | Kategorie<br>(EN ISO<br>13849) | Performan-<br>ce Level<br>(EN ISO<br>13849) | PFHd                |
| Ein- oder<br>zweikanaliger<br>Eingang  | Zweikanalige Ausgänge (mit oder ohne Testpulse)   | SIL3   | 4                              | PL e  | $4,3 \cdot 10^{-9}$ |
|  | Einkanaliger Ausgang $Q_n$ einer Ausgangsgruppe   | SIL3   | 4                              | PL e  | $4,3 \cdot 10^{-9}$ |
|  | Testpulse aller Ausgänge einer Ausgangsgruppe aktiviert<br><br>Testpulse an einem Ausgang der Ausgangsgruppe aktiviert und Testpulse am anderen Ausgang der Ausgangsgruppe deaktiviert.<br>Der angegebene Wert bezieht sich auf den Ausgang mit aktivierten Testpulsen. | SIL3   | 3                              | PL e  | $4,3 \cdot 10^{-9}$ |
|  | Testpulse des Ausgangs deaktiviert  | SIL2   | 3                              | PL d  | $1,7 \cdot 10^{-8}$ |

## 12.3 Datenblatt

### 12.3.1 Controller-Module

#### MSI 410 und MSI 420/430

Tabelle 12.7: Datenblatt MSI 410 und MSI 420/430

|  | <b>MSI 410 / MSI 420/430</b>  |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| Sicherheits-Integritätslevel   | SIL3 (IEC 61508)  |                                  |
| SIL-Anspruchsgrenze <sup>1</sup>   | SILCL3 (EN 62061)   |                                  |
| Kategorie  | Kategorie 4 (EN ISO 13849-1)  |                                  |
| Performance Level <sup>1</sup>   | PL e (EN ISO 13849-1)   |                                  |
| PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde) | 1,1E-09 1/h   |                                  |
| T <sub>M</sub> (Gebrauchsduer)   | 20 Jahre (EN ISO 13849)   |                                  |
| Schutzklasse   | III (EN 61140)  |                                  |
| Schutzart  | IP 20 (EN 60529)  |                                  |
| Umgebungstemperatur im Betrieb   | -25 ... +65 °C  |                                  |
| Lagertemperatur  | -25 ... +70 °C  |                                  |
| Luftfeuchtigkeit   | 10 ... 95%, nicht kondensierend   |                                  |
| Schwingfestigkeit  | 5 ... 150 Hz (EN 60068-2-6)   |                                  |
| Schockfestigkeit   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauerschock 10 g, 16 ms (EN 60068-2-29)</li> <li>• Einzelschock 30 g, 11 ms (EN 60068-2-27)</li> </ul> |                                  |
| Betriebshöhe   | Max. 2.000 m über NN (80 kPa)   |                                  |
| Elektromagnetische Verträglichkeit   | Klasse A (EN 61000-6-2, EN 55011)   |                                  |
| Datenschnittstelle   | Interner Sicherheitsbus   |                                  |
| Konfigurationsschnittstelle 1  | USB-Mini  |                                  |
| Konfigurationsschnittstelle 2  | RJ 45   |                                  |
| <b>Steckblockklemmen- und Anschlussdaten</b>                                   | <b>Schraubklemme</b>  | <b>Federkraftklemme</b>          |
| Eindrähtig oder feindrähtig  | 1 x 0,2 ... 2,5 mm <sup>2</sup> oder<br>2 x 0,2 ... 1,0 mm <sup>2</sup>   | 2 x 0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Feindrähtig mit Aderendhülsen  | 1 x 0,25 ... 2,5 mm <sup>2</sup><br>oder<br>2 x 0,25 ... 1,0 mm <sup>2</sup>  | 2 x 0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup> |
| Leitergröße AWG<br>(nur Cu-Leitungen verwenden)                                | 26...14   | 24 ... 16                        |
| Maximales Anzugsdrehmoment   | 0,5 ... 0,6 Nm (5 ... 7 lbf-in)   | —                                |
| Abisolierlänge   | 7 mm  |                                  |
| Abmessungen (B x H x T)  | 45 x 96,6 x 121 mm  | 45 x 107 x 121 mm                |
| Gewicht  | 290 g (± 5%)  | 290 g (± 5%)                     |
| <b>Versorgung für das System (A1, A2)</b>                                      |   |                                  |

|  | <b>MSI 410 / MSI 420/430</b>  |
|--|---|
| Versorgungsspannung  | 24 V DC +25 % / -30 % (Allgemein)<br>24 V DC (19,2 ... 29 V DC) (für EN 298, nur bis Bauzustand G-xx)   |
| Art der Versorgungsspannung  | PELV oder SELV:<br><br>Die Ausgangsspannung des Netzteils muss im Fehlerfall auf ≤ 36 V DC limitiert werden (EN 61204-1: Kap. 3.17, bis Klasse D). Der Ausgangstrom des Netzteils muss auf max. 4 A limitiert werden – entweder durch das Netzteil oder durch eine Sicherung.<br><br>UL 508: Benutzen Sie eine galvanisch getrennte Stromversorgung mit begrenzter Ausgangsspannung und -leistung (42,4 VDC, 100 VA). Die Absicherung der Ausgangsspannung muss mit einer Sicherung erfolgen, die den Standards nach UL 248 entspricht. Schließen Sie alle Versorgungsanschlüsse des Systems an eine gemeinsame Quelle an und sorgen Sie bei Verwendung mehrerer Quellen für einen gemeinsamen Massanschluss. |
| Leistungsaufnahme  | Max. 3,3 W  |
| Achtung: Die Leistungsaufnahme erhöht sich mit jedem Modul, das an das System angesteckt wird. |   |
| Kurzschluss-Schutz   | 4 A gG (mit Auslösecharakteristik B oder C)   |

**Versorgung der Ausgangsgruppen B1 und B2 (B2: nur MSI 420/430)**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Versorgungsspannung         | 24 V DC +25 % / -30 %   |
| Art der Versorgungsspannung | PELV oder SELV<br><br>Die Ausgangsspannung des Netzteils muss im Fehlerfall auf ≤ 36 V DC limitiert werden (EN 61204-1: Kap. 3.17, bis Klasse D). Der Ausgangstrom des Netzteils muss extern auf max. 8 A je Ausgangsgruppe (B1 und B2) limitiert werden – entweder durch das Netzteil oder durch eine Sicherung. |
| Leistungsaufnahme           | 2 × 0,3 W   |
| Einschaltzeit               | Max. 18 s   |
| Kurzschluss-Schutz          | 8 A gG (mit Auslösecharakteristik B oder C)   |

**Sicherheitseingänge**

MSI 410: I1 ... I20

MSI 420/430: I1 ... I16, IQ1 ... IQ4

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Eingangsspannung HIGH                          | 13 ... 30 V DC          |
| Eingangsspannung LOW                           | -5 ... +5 V DC          |
| Eingangsstrom HIGH                             | Typ. 2,3 mA / Max. 6 mA |
| Eingangsstrom LOW                              | < 2 mA                  |
| Eingangskapazität                              | 10 nF                   |
| Umkehrstrom Eingang bei Massabriß <sup>2</sup> | < 0,1 mA                |

| <b>MSI 410 / MSI 420/430</b>  |  |
|---|--|
| Maximale Eingangsfrequenz, die verarbeitet werden kann                | Bedingung: $t_{\text{ein}} \text{ und } t_{\text{aus}}$ müssen $> t_{\text{Zykluszeit}}$ sein<br>$f_{\max} < 0,5 * 1 / t_{\text{Zykluszeit}}$<br>z. B.: < 125 Hz @ Duty-Cycle 50 %, Logikzykluszeit 4 ms |
| Maximal anliegende Eingangsfrequenz                                   | I1 ... I12: < 2 kHz<br>I13 ... I16: < 250 Hz (bis Bauzustand G-xx)<br>I13 ... I16: < 2 kHz (ab Bauzustand H-xx)<br>I17 ... I20 bzw. IQ1 ... IQ4: < 250 Hz  |
| <b>Testausgänge (T1 - T4)</b>   |  |
| Anzahl Ausgänge   | 4 (mit 4 Testsignalgeneratoren)  |
| Ausgangsart   | Halbleiter, push-pull, kurzschlussfest   |
| Ausgangsspannung High   | $U_{A1} - 1,2V$  |
| Ausgangsstrom Low   | -10 mA (begrenzt)  |
| Ausgangsstrom High  | Einzelausgang: max. 120 mA<br>Summe aller Testausgänge: max. 120 mA  |
| Testpulsrate (Testperiode)  | 1 ... 25 Hz, konfigurierbar  |
| Testpulsdauer (Testlücke)   | 1 ... 100 ms, konfigurierbar   |
| Lastkapazität   | 1 $\mu F$ für Testlücke $\geq 4$ ms<br>0,22 $\mu F$ für Testlücke 1 ms   |
| Leitungswiderstand  | < 100 $\Omega$   |
| <b>Sicherheitsausgänge</b>  |  |
| MSI 410: Q1 ... Q4  |  |
| MSI 420/430: Q1 ... Q4, IQ1 - IQ4                                     |  |
| Anzahl Ausgänge   | 4<br>8 (4 feste und 4 wählbare Ausgänge)   |
| Ausgangsart   | High-Side-MOSFET, kurzschlussfest und stromüberwacht   |
| Ausgangsspannung High   | $U_{Bx} \geq U_{Qn} \geq U_{Bx} - 0,6 V$   |
| Ausgangsstrom High  | $\leq 4,0 A$   |
| Max. Überlaststrom / Dauer  | $\leq 12 A / 8 ms$   |
| Summenstrom $I_{\text{sum}}$  | Je Ausgangspaar (Q1/2, Q3/4, IQ1/2, IQ3/4)   |
| $T_U \leq 45 ^\circ C$  | $\leq 4,0 A$   |
| $T_U \leq 55 ^\circ C$  | $\leq 2,5 A$   |
| $T_U \leq 65 ^\circ C$  | $\leq 0,9 A$   |
| Ausgangstest, deaktivierbar <sup>3,4,5</sup>                          |  |
| Testpulsbreite  | $\leq 450 \mu s$   |
| Testpulsrate  | 10 Hz  |
| Leckstrom Low <sup>6</sup>  | < 0,1 mA   |
| Lastkapazität   | 0,5 $\mu F$  |
| Leitungswiderstand <sup>7</sup>                                       | < 200 $\Omega$   |
| Max. zulässige Spulenenergie ohne externe Schutzelemente <sup>8</sup> | < 0,125 J  |

|              | <b>MSI 410 / MSI 420/430</b>  |
|--------------|---|
| Ansprechzeit | Abhängig vom Logikausbau<br>(Details: <i>Ansprechzeiten für grundlegende Sicherheitsfunktionen [Kapitel 12.1]</i> ) |

<sup>1</sup> Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Niederlassung von Leuze electronic in Verbindung.

<sup>2</sup> Schließen Sie keine anderen sicheren Eingänge parallel an, wenn der Umkehrstrom zu einem High-Zustand a dem anderen Eingang führen könnte.

<sup>3</sup> Wenn aktiviert, dann werden die Ausgänge regelmäßig getestet (kurzes Low-Schalten). Stellen Sie bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente sicher, dass die Testpulse mit den oben genannten Parametern nicht zum Abschalten führen oder deaktivieren Sie die Testpulse an den Ausgängen.

<sup>4</sup> Wenn Sicherheitsausgänge ohne Testpulse verwendet werden, dann müssen mindestens einmal jährlich entweder alle Sicherheitsausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang abgeschaltet werden, oder das MSI 400-System muss durch Abschalten der Spannungsversorgung neu gestartet werden.

<sup>5</sup> Wenn Sicherheitsausgänge ohne Testpulse verwendet werden:

Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für Sicherheitsausgänge ohne Ausgangstests, weil Kurzschlüsse nach 24 V nicht sofort erkannt werden.

<sup>6</sup> Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) fließt max. der Leckstrom in der OSSD-Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.

<sup>7</sup> Begrenzen Sie den Leitungswiderstand der einzelnen Leitungen zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert, um sicher zu stellen, dass ein Kurzschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird. (Siehe auch EN 60204 Ausrüstung elektrischer Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.)

<sup>8</sup> Beispiele für die resultierende maximale Spuleninduktivität:

1000 mH @ 0,5 A, 250 mH @ 1 A, 62,5 mH @ 2 A

### 12.3.2 Sicheres Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul

Tabelle 12.8: Datenblatt MSI-EM-IO84

|  | <b>MSI-EM-IO84</b>                                     |
|--|--|
| Sicherheits-Integritätslevel   | SIL3 (IEC 61508)                                       |
| SIL-Anspruchsgrenze <sup>1</sup>   | SILCL3 (EN 62061)                                      |
| Kategorie  | Kategorie 4 (EN ISO 13849-1)                           |
| Performance Level <sup>1</sup>   | PL e (EN ISO 13849-1)                                  |
| PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde) | 3,8E-10 1/h  |
| T <sub>M</sub> (Gebrauchsduer)   | 20 Jahre (EN ISO 13849) <sup>1</sup>                   |
| Schutzklasse   | III (EN 61140)   |
| Schutzart  | Klemmen: IP 20 (EN 60529)<br>Gehäuse: IP 40 (EN 60529) |
| Umgebungstemperatur im Betrieb   | -25 ... +65 °C   |
| Lagertemperatur  | -25 ... +70 °C   |
| Luftfeuchtigkeit   | 10 ... 95 %, nicht kondensierend                       |
| Schwingfestigkeit  | 5 ... 150 Hz (EN 60068-2-6)                            |
| Schockfestigkeit   |  |
| • Dauerschock  | 10 g, 16 ms (EN 60068-2-29)                            |
| • Einzelschock   | 30 g, 11 ms (EN 60068-2-27)                            |

| <b>MSI-EM-IO84</b>  |   |                                  |
|---|---|----------------------------------|
| Betriebshöhe  | Max. 2.000 m über NN (80 kPa)   |                                  |
| Elektromagnetische Verträglichkeit  | Klasse A (EN 61000-6-2, EN 55011)   |                                  |
| Leistungsaufnahme über den internen Sicherheits-Bus ohne Ströme an X1, X2 | max. 1,1 W  |                                  |
| Datenschnittstelle  | Internier Sicherheits-Bus   |                                  |
| <b>Steckblockklemmen- und Anschlussdaten</b>                              | <b>Schraubklemme</b>  | <b>Federkraftklemme</b>          |
| Eindrähtig oder feindrähtig   | 1 x 0,2 ... 2,5 mm <sup>2</sup> oder<br>2 x 0,2 ... 1,0 mm <sup>2</sup>   | 2 x 0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Feindrähtig mit Aderendhülsen nach EN 46228                               | 1 x 0,25 ... 2,5 mm <sup>2</sup><br>oder<br>2 x 0,25 ... 1,0 mm <sup>2</sup>  | 2 x 0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup> |
| Leitergröße AWG (nur Cu-Leitungen verwenden)                              | 26 ... 14   | 24 ... 16                        |
| Maximales Anzugsdrehmoment  | 0,5 ... 0,6 Nm (5 ... 7 lbf-in)   | —                                |
| Abisolierlänge  | 7 mm  |                                  |
| Abmessungen (B x H x T)   | 22,5 x 96,5 x 121 mm  | 22,5 x 107 x 121 mm              |
| Gewicht   | 164 g (± 5%)  | 164 g (± 5%)                     |
| <b>Versorgung Ausgänge (A1, A2)</b>                                       |   |                                  |
| Versorgungsspannung   | 24 V DC +25 % / -30 %   |                                  |
| Art der Versorgungsspannung   | PELV oder SELV<br><br>Die Ausgangsspannung des Netzteils muss im Fehlerfall auf ≤ 36 V DC limitiert werden (EN 61204-1: Kap. 3.17, bis Klasse D). Der Ausgangsstrom des Netzteils muss auf max. 4 A limitiert werden – entweder durch das Netzteil oder durch eine Sicherung. |                                  |
| Leistungsaufnahme   | 1W  |                                  |
| Einschaltzeit   | Max. 18 s   |                                  |
| Kurzschlussschutz   | 4A gG (mit Auslösecharakteristik B oder C)  |                                  |
| <b>Eingangskreis (I1–I8)</b>  |   |                                  |
| Eingangsspannung HIGH   | 13 ... 30 V DC  |                                  |
| Eingangsspannung LOW  | -5 ... +5 V DC  |                                  |
| Eingangsstrom HIGH  | 2,4 ... 3,8 mA  |                                  |
| Eingangsstrom LOW   | -2,5 ... 2,1 mA   |                                  |
| Umkehrstrom Eingang bei Massabriß <sup>2</sup>                            | Max. 20 mA<br>1,5 kΩ wirksamer Umkehrwiderstand zur Stromversorgung   |                                  |
| Eingangskapazität   | 10 nF   |                                  |
| Synchronzeit  | 4 ms bis 30 s, konfigurierbar   |                                  |
| Anzahl Eingänge   | 8   |                                  |
| <b>Testausgänge (X1, X2)</b>  |   |                                  |
| Anzahl Ausgänge   | 2 (mit 2 Testsignalgeneratoren)   |                                  |

|   | <b>MSI-EM-IO84</b>  |
|---|---|
| Ausgangsart   | PNP-Halbleiter, kurzschlussfest, kurzschluss-überwacht (konfigurierbar)   |
| Ausgangsspannung High   | 15 ... 30 V DC (max. 1,8 V Abfall zur Klemme A1 des Controller-Moduls)  |
| Ausgangswiderstand Low  | 22 Ω ± 10%, Spannung begrenzt bei ca. 10 mA   |
| Ausgangsstrom   | <p>Max. 120 mA an einem Testausgang (X1 oder X2)</p> <p>Damit sind max. acht testbare Sensorkaskaden pro Modul mit jeweils max. 30 mA möglich.</p> <p>Der Gesamtstrom des MSI 400-Systems ist auf max. 1,28 A begrenzt. Dies entspricht z. B. einem Maximum von 32 testbaren Sensor-Kaskaden mit je 30 mA plus 64 taktilen Sensoren an Eingängen von Erweiterungsmodulen mit je 5 mA.</p> |
| Testpulsrate (Testperiode)  | 1 ... 25 Hz, konfigurierbar   |
| Testpulsdauer (Testlücke)   | 1 ... 100 ms, konfigurierbar  |
| Lastkapazität   | <p>1 µF für Testlücke ≥ 4 ms</p> <p>0,5 µF für Testlücke 1 ms</p>   |
| Leitungswiderstand  | < 100 Ω   |
| <b>Sicherheitsausgänge (Q1 ... Q4)</b>                                |   |
| Anzahl Ausgänge   | 4   |
| Ausgangsart   | High-Side-MOSFET, kurzschlussfest   |
| Ausgangsspannung High   | 16 ... 30 V DC (max. 0,8 V Abfall zur Klemme A1 dieses Moduls)  |
| Leckstrom Low <sup>3</sup>  | Max. 0,1 mA   |
| Ausgangsstrom High  | ≤ 4,0 A   |
| Max. Überlaststrom / Dauer  | ≤ 12 A / 8 ms   |
| Ausgangsstrom   | Max. 4,0 A  |
| Summenstrom I <sub>sum</sub>  |   |
| TU ≤ 45 °C  | Max. 4,0 A  |
| TU ≤ 55 °C  | Max. 3,2 A  |
| TU ≤ 65 °   | Max. 2,5 A  |
| UL/CSA-Anwendungen  | Max. 3,2 A  |
| Testpulsbreite <sup>4</sup>   | < 650 µs oder deaktiviert <sup>5,6</sup>  |
| Testpulsrate  | Max. 5 Hz   |
| Lastkapazität   | 0,5 µF  |
| Leitungswiderstand <sup>7</sup>                                       | Max. 5 Ω (z. B. 100 m × 1,5 mm <sup>2</sup> = 1,2 Ω)  |
| Max. zulässige Spulenenergie ohne externe Schutzelemente <sup>8</sup> |   |
| Hardwareversion V1.00   | 0,22 J  |
| Hardwareversion V1.01   | 0,37 J  |
| Ansprechzeit  | Abhängig vom Logikausbau<br>(Details: <i>Ansprechzeiten für grundlegende Sicherheitsfunktionen [Kapitel 12.1]</i> )   |
| Datenschnittstelle  | Interner Sicherheits-Bus  |

<sup>1</sup> Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Niederlassung von Leuze electronic in Verbindung.

<sup>2</sup> Schließen Sie keine anderen sicheren Eingänge parallel an, wenn der Umkehrstrom zu einem High-Zustand an dem anderen Eingang führen könnte.

<sup>3</sup> Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) fließt max. der Leckstrom in der OSSD-Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.

<sup>4</sup> Wenn aktiviert, dann werden die Ausgänge regelmäßig getestet (kurzes Low-Schalten). Stellen Sie bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente sicher, dass die Testpulse mit den oben genannten Parametern nicht zum Abschalten führen oder deaktivieren Sie die Testpulse an den Ausgängen.

<sup>5</sup> Wenn Sicherheitsausgänge ohne Testpulse verwendet werden, dann müssen mindestens einmal jährlich entweder alle Sicherheitsausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang abgeschaltet werden, oder das MSI 400-System muss durch Abschalten der Spannungsversorgung neu gestartet werden.

<sup>6</sup> Wenn Sicherheitsausgänge ohne Testpulse verwendet werden:

Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die Sicherheitsausgänge, deren Testpulse deaktiviert sind, weil ein Kurzschluss nach 24 V nicht erkannt werden kann, wenn der Ausgang High ist.

Dies könnte im Fall eines erkannten internen Hardwarefehlers die Abschaltfähigkeit der anderen Ausgänge durch Rückstrom beeinträchtigen.

<sup>7</sup> Begrenzen Sie den Leitungswiderstand der einzelnen Leitungen zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert, um sicher zu stellen, dass ein Kurzschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird. (Siehe auch EN 60204 Ausrüstung elektrischer Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.)

<sup>8</sup> Beispiele für die resultierende maximale Spuleninduktion:

HW V1.00: 1760 mH @ 0,5 A, 440 mH @ 1 A, 110 mH @ 2 A

HW V1.01: 2960 mH @ 0,5 A, 740 mH @ 1 A, 185 mH @ 2 A

### 12.3.3 Sicheres Eingangs-Erweiterungsmodul

Tabelle 12.9: Datenblatt MSI-EM-I8

|  | <b>MSI-EM-I8</b>                                       |
|--|--|
| Sicherheits-Integritätslevel <sup>1</sup>                                      | SIL3 (IEC 61508)                                       |
| Kategorie  | Kategorie 4 (EN ISO 13849-1)                           |
| Performance Level <sup>1</sup>   | PL e (EN ISO 13849-1)                                  |
| PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde) | 4,5E-10 1/h  |
| T <sub>M</sub> (Gebrauchsduer)   | 20 Jahre (EN ISO 13849)                                |
| Schutzklasse   | III (EN 61140)   |
| Schutzart  | Klemmen: IP 20 (EN 60529)<br>Gehäuse: IP 40 (EN 60529) |
| Umgebungstemperatur im Betrieb   | -25 ... +55 °C   |
| Lagertemperatur  | -25 ... +70 °C   |
| Luftfeuchtigkeit   | 10 ... 95%, nicht kondensierend                        |
| Klimatische Bedingungen  | 55 °C, 95% r.F. (EN 61131-2)                           |
| Schwingfestigkeit  | 5 ... 150 Hz (EN 60068-2-6)                            |
| Schockfestigkeit   | 10 g, 16 ms (EN 60068-2-29)                            |
| • Dauerschock  | 30 g, 11 ms (EN 60068-2-27)                            |
| • Einzelschock   |  |
| Betriebshöhe   | Max. 2.000 m über NN (80 kPa)                          |

|  | <b>MSI-EM-I8</b>   |                              |
|--|--|------------------------------|
| Elektromagnetische Verträglichkeit   | Klasse A (EN 61000-6-2, EN 55011)  |                              |
| Leistungsaufnahme über den internen Sicherheits-Bus ohne Ströme an X1 ... X8 | Max. 1,1 W   |                              |
| Datenschnittstelle   | Interner Sicherheits-Bus   |                              |
| <b>Steckblockklemmen- und Anschlussdaten</b>                                 | <b>Schraubklemme</b>   | <b>Federkraftklemme</b>      |
| Eindrähtig oder feindrähtig  | 1 x 0,2–2,5 mm <sup>2</sup><br>2 x 0,2–1,0 mm <sup>2</sup>   | 2 x 0,2–1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Feindrähtig mit Aderendhülsen  | 1 x 0,25–2,5 mm <sup>2</sup><br>2 x 0,25–1,0 mm <sup>2</sup>   | 2 x 0,25–1,5 mm <sup>2</sup> |
| Leitergröße AWG<br>(nur Cu-Leitungen verwenden)                              | 26–14  | 24–16                        |
| Maximales Anzugsdrehmoment   | 0,5–0,6 Nm (5–7 lbf-in)  | —                            |
| Abisolierlänge   | 7 mm   |                              |
| Abmessungen (B × H × T)  | 22,5 × 96,5 × 121 mm   | 22,5 × 107 × 121 mm          |
| Gewicht  | 139 g (± 5%)   | 139 g (± 5%)                 |
| <b>Eingangskreis (I1 ... I8)</b>   |  |                              |
| Eingangsspannung HIGH  | 13 ... 30 V DC   |                              |
| Eingangsspannung LOW   | −5 ... +5 V DC   |                              |
| Eingangsstrom HIGH   | 2,4 ... 3,8 mA   |                              |
| Eingangsstrom LOW  | −2,5 ... 2,1 mA  |                              |
| Umkehrstrom Eingang bei Massabriß <sup>2</sup>                               | Max. 20 mA<br>1,5 kΩ wirksamer Umkehrwiderstand zur Stromversorgung  |                              |
| Eingangskapazität  | Max. 10 nF   |                              |
| Synchronzeit   | 4 ms ... 30 s, konfigurierbar  |                              |
| Anzahl Eingänge  | 8  |                              |
| <b>Testausgänge (X1 ... X8)</b>  |  |                              |
| Anzahl Ausgänge  | 8 (mit zwei Testsignalgeneratoren)   |                              |
| Ausgangsart  | PNP-Halbleiter, kurzschlussfest, querschlussüberwacht  |                              |
| Ausgangsspannung   | 16 ... 30 V DC   |                              |
| Ausgangsstrom  | Max. 120 mA an jedem der beiden Testsignalgeneratoren (X1/X3/X5/X7 oder X2/X4/X6/X8)<br><br>Damit sind max. acht testbare Sensorkaskaden pro Modul mit jeweils max. 30 mA möglich.<br><br>Der Gesamtstrom des MSI 400-Systems ist auf max. 1,28 A begrenzt. Dies entspricht z. B. 32 Eingängen von testbaren Sensoren mit je 30 mA und 64 Eingängen von Modulen des Typs MSI-EM-IO84 oder MSI-EM-I8. |                              |
| Testpulsrate (Testperiode)   | 1 ... 25 Hz, konfigurierbar  |                              |
| Testpulsdauer (Testlücke)  | 1 ... 100 ms, konfigurierbar   |                              |

|                    | <b>MSI-EM-I8</b>  |
|--------------------|---|
| Lastkapazität      | 1 µF für Testlücke $\geq$ 4 ms<br>0,5 µF für Testlücke 1 ms |
| Leitungswiderstand | < 100 Ω   |

<sup>1</sup> Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Niederlassung von Leuze electronic in Verbindung.

<sup>2</sup> Schließen Sie keine anderen sicheren Eingänge parallel an, wenn der Umkehrstrom zu einem High-Zustand a dem anderen Eingang führen könnte.

#### 12.3.4 Standard Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodul

Tabelle 12.10: Datenblatt MSI-EM-IO84NP

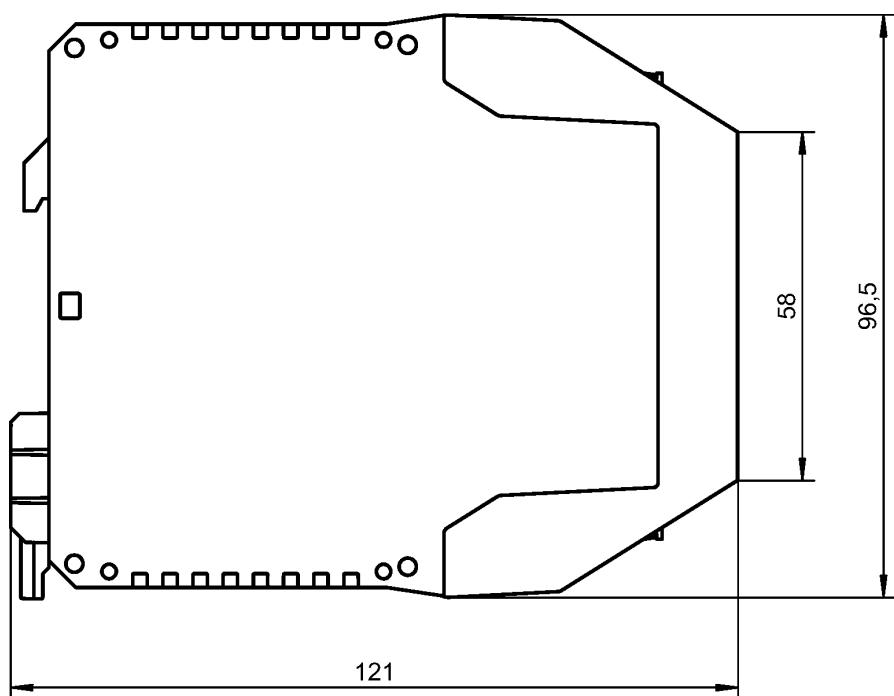
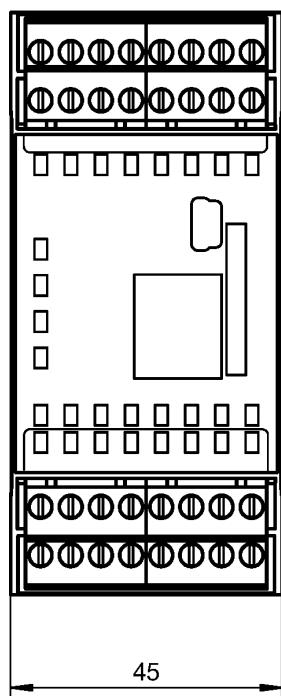
|   | <b>MSI-EM-IO84NP</b>   |                              |
|---|--|------------------------------|
| Schutzklasse  | III (EN 61140)   |                              |
| Schutzart   | Klemmen: IP 20 (EN 60529)<br>Gehäuse: IP 40 (EN 60529)               |                              |
| Umgebungstemperatur im Betrieb                      | -25 ... +55 °C   |                              |
| Lagertemperatur                                     | -40 ... +70 °C   |                              |
| Luftfeuchtigkeit                                    | 10% ... 95 %, nicht kondensierend                                    |                              |
| Schwingfestigkeit                                   | 5 ... 150 Hz (EN 60068-2-6)  |                              |
| Schockfestigkeit                                    |  |                              |
| • Dauerschock                                       | 10 g, 16 ms (EN 60068-2-29)  |                              |
| • Einzelschock                                      | 30 g, 11 ms (EN 60068-2-27)  |                              |
| Betriebshöhe  | Max. 2.000 m über NN (80 kPa)  |                              |
| Elektromagnetische Verträglichkeit                  | EN 61000 6 2, Klasse A (EN 55011) Emission<br>EN 61000-6-4 Immission |                              |
| Leistungsaufnahme über den internen Sicherheits-Bus | max. 0,5 W   |                              |
| Datenschnittstelle                                  | Interner Sicherheits-Bus   |                              |
| <b>Steckblockklemmen- und Anschlussdaten</b>        | <b>Schraubklemme</b>   | <b>Federkraftklemme</b>      |
| Eindrähtig oder feindrähtig                         | 1 x 0,2–2,5 mm <sup>2</sup><br>2 x 0,2–1,0 mm <sup>2</sup>           | 2 x 0,2–1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Feindrähtig mit Aderendhülsen                       | 1 × 0,25–2,5 mm <sup>2</sup><br>2 × 0,25–1,0 mm <sup>2</sup>         | 2 × 0,25–1,5 mm <sup>2</sup> |
| Leitergröße AWG (nur Cu-Leitungen verwenden)        | 26–14  | 24–16                        |
| Maximales Anzugsdrehmoment                          | 0,5–0,6 Nm (5–7 lbf-in)  | —                            |
| Abisolierlänge                                      | 7 mm   |                              |
| Abmessungen (B × H × T)                             | 22,5 × 96,5 × 121 mm   | 22,5 × 107 × 121 mm          |
| <b>Netzteil (A1, A2)</b>                            |  |                              |
| Versorgungsspannung                                 | 24 V DC +25 % / -30 %  |                              |

| <b>MSI-EM-IO84NP</b>                       |  |
|--|--|
| Art der Versorgungsspannung                | PELV oder SELV<br>Die Ausgangsspannung des Netzteils muss im Fehlerfall auf $\leq 36$ V DC limitiert werden (EN 61204-1: Kap. 3.17, bis Klasse D). |
| Leistungsaufnahme                          | max. 120 W (lastabhängig)  |
| Einschaltzeit                              | max. 18 s  |
| Kurzschlusschutz                           | 4 A gG (Auslösecharakteristik B oder C)  |
| <b>Eingangskreis (I1-I4 &amp; IY5-IY8)</b> |  |
| Anzahl Eingänge                            | 4 bis max. 8 (abhängig von der Konfiguration)  |
| Eingangsspannung HIGH                      | 13 V DC ... 30 V DC  |
| Eingangsspannung LOW                       | -3 V DC ... +5 V DC  |
| Eingangsstrom HIGH                         | 2 mA ... 3,5 mA  |
| Eingangsstrom LOW                          | 0 mA... 1,0 mA   |
| <b>Ausgänge (Y1-Y4 &amp; IY5-IY8)</b>      |  |
| Anzahl Ausgänge                            | 4 bis max. 8 (abhängig von der Konfiguration)  |
| Ausgangsart                                | High-Side-MOSFET, kurzschlussfest  |
| Ausgangsspannung                           | 24 V DC +25 % / -30 %  |
| Ausgangssummenstrom $I_{sum}$ max.         | 4 A  |
| Ausgangsstrom je Ausgang max.              | 0,5 A  |
| Derating Summenstrom $I_{sum}$             |  |
| TU $\leq 45$ °C                            | Max. 4,0 A   |
| TU $\leq 55$ °C                            | Max. 3,2 A   |
| TU $\leq 65$ °                             | Max. 2,5 A   |
| Ansprechzeit                               | Abhängig vom Logikausbau<br>(Details: <i>Ansprechzeiten für grundlegende Sicherheitsfunktionen [Kapitel 12.1]</i> )                                |
| Datenschnittstelle                         | Interner Sicherheits-Bus   |

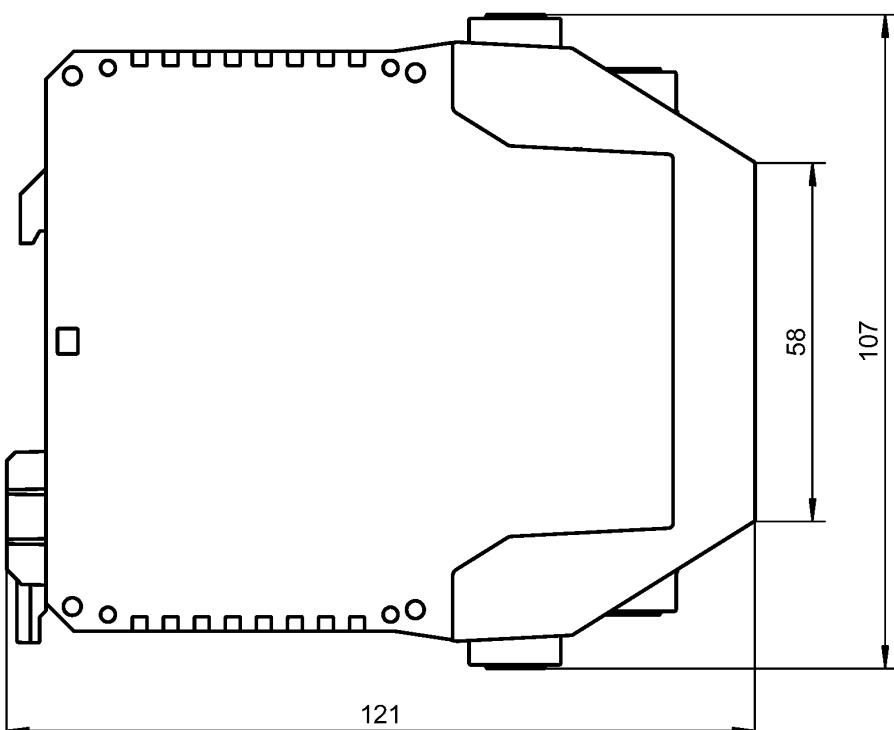
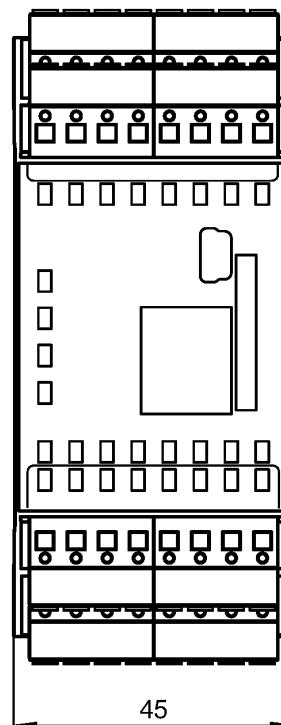
## 12.4 Maßbilder

### 12.4.1 Controller-Module

Schraubklemme

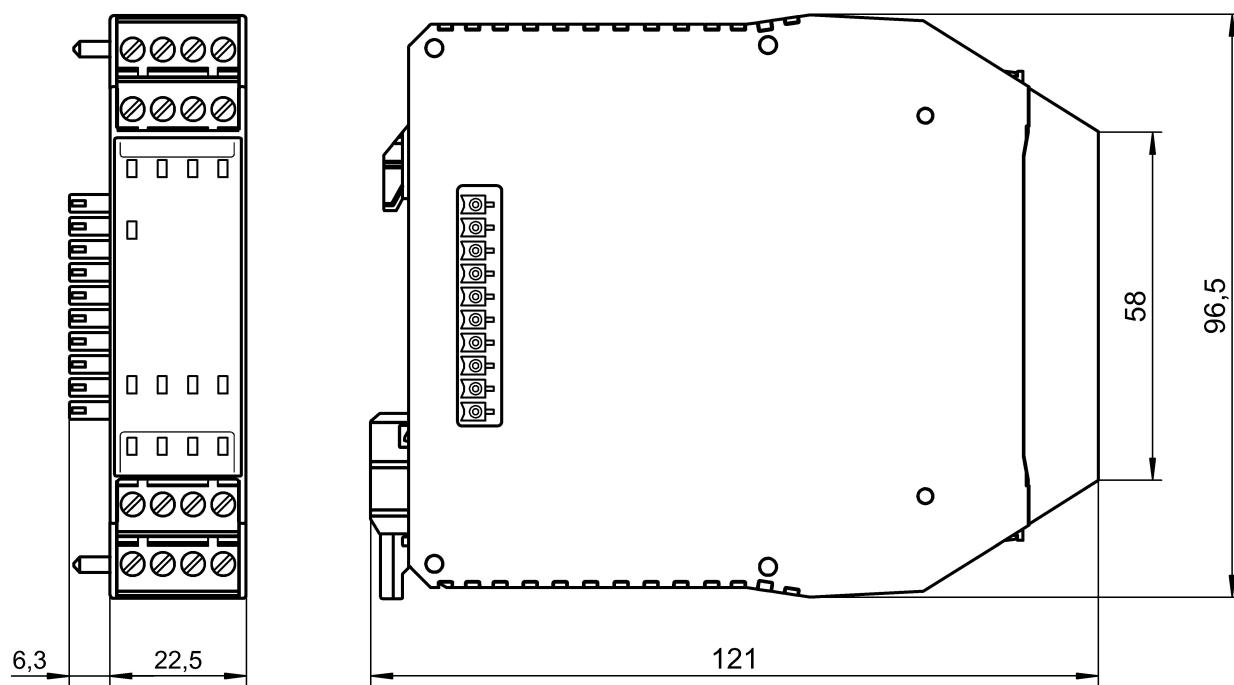


Federkraftklemme

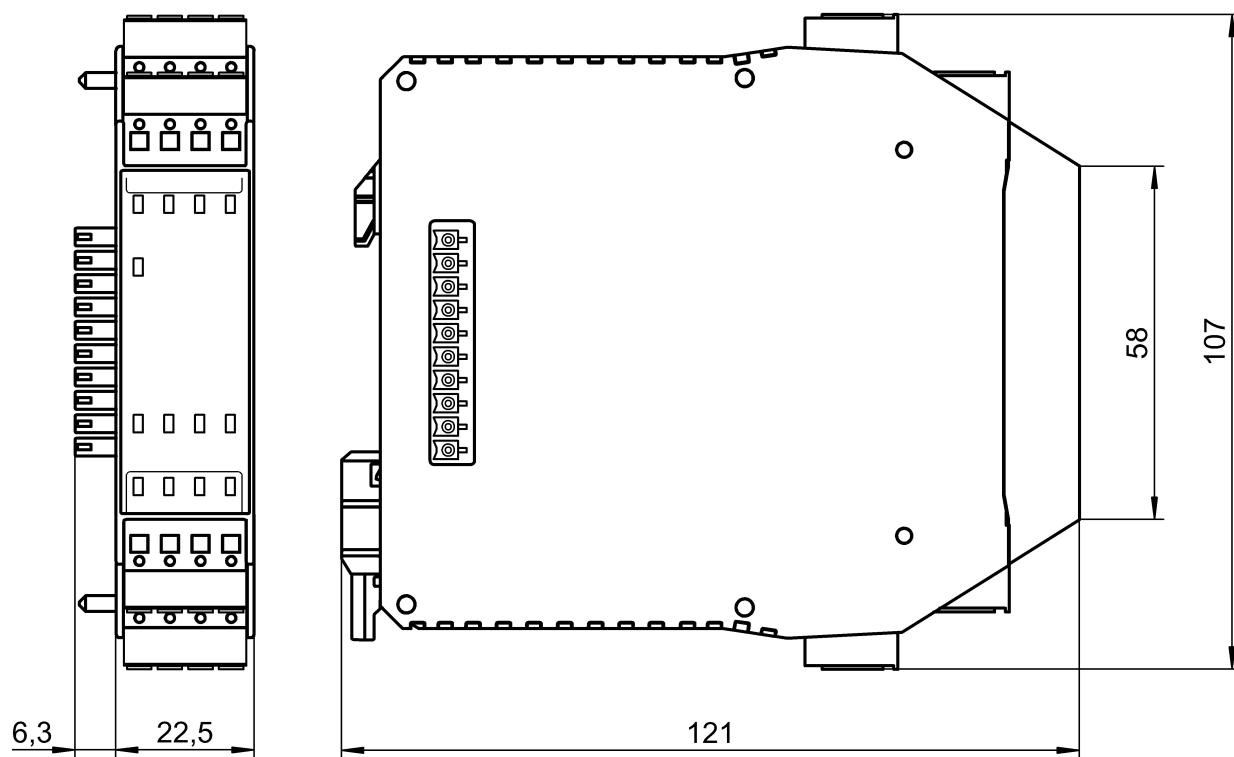


#### 12.4.2 Ein-/Ausgangs-Erweiterungsmodule

Schraubklemme



Federkraftklemme



## 13 Bestelldaten

### 13.1 Hardware-Module und Zubehör

Tabelle 13.1: Bestellnummern der MSI 400-Module

| Typ                  | Beschreibung  | Bestellnummer |
|----------------------|---|---------------|
| MSI 410-01           | Controller-Modul, USB-Anschluss,<br>20 Eingänge / 4 Ausgänge<br>Schraubklemmen, steckbar  | abgekündigt   |
| MSI 410-03           | Controller-Modul, USB-Anschluss,<br>20 Eingänge / 4 Ausgänge<br>Federkraftklemmen, steckbar   | abgekündigt   |
| MSI 420-01           | Controller-Modul, USB- u. Ethernet-Anschluss,<br>16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein-<br>oder Ausgänge<br>Schraubklemmen, steckbar                     | 50132986      |
| MSI 420-03           | Controller-Modul, USB- und Ethernet-Anschluss,<br>16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein-<br>oder Ausgänge<br>Federkraftklemmen, steckbar                 | 50132987      |
| MSI 430-01           | Controller-Modul, USB- u. Industrial Ethernet-An-<br>schluss,<br>16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein-<br>oder Ausgänge<br>Schraubklemmen, steckbar     | 50132988      |
| MSI 430-03           | Controller-Modul, USB- und Industrial Ethernet-An-<br>schluss,<br>16 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein-<br>oder Ausgänge<br>Federkraftklemmen, steckbar | 50132989      |
| MSI-SD-CARD          | Programm-Wechselspeicher  | 50132996      |
| KB USB A – USB miniB | USB-Konfigurationskabel 1,8 m   | 50117011      |
| MSI-FB-CANOPEN       | CANopen Gateway   | 50132994      |
| MSI-FB-PROFIBUS      | PROFIBUS-DP Gateway   | 50132995      |
| MSI-EM-IO84-01       | Sichere Ein-/Ausgangserweiterung mit Ausgangstest-<br>pulsen<br>8 Eingänge/4 Ausgänge<br>Schraubklemmen, steckbar   | 50132990      |
| MSI-EM-IO84-03       | Sichere Ein-/Ausgangserweiterung mit Ausgangstest-<br>pulsen<br>8 Eingänge/4 Ausgänge<br>Federkraftklemmen, steckbar  | 50132991      |
| MSI-EM-I8-01         | Sichere Eingangserweiterung<br>8 Eingänge<br>Schraubklemmen, steckbar   | 50132992      |
| MSI-EM-I8-03         | Sichere Eingangserweiterung<br>8 Eingänge<br>Federkraftklemmen, steckbar  | 50132993      |

| Typ              | Beschreibung   | Bestellnummer |
|------------------|--|---------------|
| MSI-EM-IO84NP-01 | Standard-Ein-/Ausgangserweiterung<br>4 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge<br>Schraubklemmen, steckbar    | 50132997      |
| MSI-EM-IO84NP-03 | Standard-Ein-/Ausgangserweiterung<br>4 Eingänge / 4 Ausgänge und 4 konfigurierbare Ein- oder Ausgänge<br>Federkraftklemmen, steckbar | 50132998      |
| MSI-FB-ETHERCAT  | EtherCAT Gateway   | 50132999      |

### 13.2 Module zur Kontakterweiterung

| Typ             | Beschreibung   | Bestellnummer |
|-----------------|--|---------------|
| MSI-SR-CM43-01  | Kontakterweiterung, 24 V DC,<br>4 Schließer, 3 Öffner,<br>Schraubklemmen steckbar                                | 50133026      |
| MSI-SR-CM43-03  | Kontakterweiterung, 24 V DC,<br>4 Schließer, 3 Öffner,<br>Federkraftklemmen steckbar                             | 50133027      |
| MSI-SR-CM42R-01 | Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC,<br>2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner,<br>Schraubklemmen steckbar    | 50133014      |
| MSI-SR-CM42R-03 | Kontakterweiterung mit 2 Relaisgruppen, 24 V DC,<br>2 x 2 Schließer, 2 x 1 Öffner,<br>Federkraftklemmen steckbar | 50133015      |

## 14 Anhang

### 14.1 Konformitätserklärung

#### EG-Konformitätserklärung

Die Sicherheits-Steuerung MSI 400 und deren Systemkomponenten wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

| <b>HINWEIS</b>  |   |
|---|---|
|  | <p>Sie können die EU-Konformitätserklärung von der Leuze Website downloaden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Rufen Sie die Leuze Website auf: <a href="http://www.leuze.com">http://www.leuze.com</a></li> <li>↳ Geben Sie als Suchbegriff die Typenbezeichnung oder die Artikelnummer des Gerätes ein. Die Artikelnummer finden Sie auf dem Typenschild des Gerätes unter dem Eintrag „Part No.“.</li> <li>↳ Die Unterlagen finden Sie auf der Produktseite des Gerätes unter der Registerkarte Downloads.</li> </ul> |

#### EC Declaration Of Conformity

The safety controller MSI 400 and its system components have been developed and manufactured in compliance with applicable European standards and directives.

| <b>HINWEIS</b>   |   |
|--|---|
|  | <p>You can download the EC Declaration of Conformity from the Leuze website.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Call up the Leuze website: <a href="http://www.leuze.com">http://www.leuze.com</a></li> <li>↳ Enter the type designation or part number of the device as the search term. The part number can be found on the name plate of the device under the “Part No.” entry.</li> <li>↳ The documents can be found on the product page for the device under the Downloads tab.</li> </ul> |

### 14.2 Checkliste für den Hersteller

Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vorhanden sein. Sie sind abhängig von der Applikation, deren Anforderung der Hersteller/Ausrüster zu überprüfen hat.

Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden oder bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.

| <b>HINWEIS</b>  |  |
|---|--|
|  | <p>Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person.</p> |

Tabelle 14.1: Checkliste für die erstmalige Inbetriebnahme

| Frage   | Ja | o | Nein | o |
|---|----|---|------|---|
| Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien/Normen zugrunde gelegt? | Ja | o | Nein | o |
| Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet?                            | Ja | o | Nein | o |
| Entspricht die Schutzeinrichtung der geforderten Kategorie?   | Ja | o | Nein | o |
| Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)?                         | Ja | o | Nein | o |

| <b>Frage</b>   | <b>Ja</b> |                       | <b>Nein</b> |                       |
|--|-----------|-----------------------|-------------|-----------------------|
|  | <b>Ja</b> | <input type="radio"/> | <b>Nein</b> | <input type="radio"/> |
| Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft? Insbesondere: <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsprüfung der an der Sicherheits-Steuerung angeschlossenen Befehlsgeräte, Sensoren und Aktoren</li><li>• Prüfung aller Abschaltpfade</li></ul> |           |                       |             |                       |
| Ist sichergestellt, dass nach jeglicher Konfigurationsänderung der Sicherheits-Steuerung eine vollständige Prüfung der Sicherheitsfunktionen erfolgt?  | <b>Ja</b> | <input type="radio"/> | <b>Nein</b> | <input type="radio"/> |

### 14.3 Liste aller Fehlermeldungen, Ursachen und Abhilfen

Tabelle 14.2: Fehlermeldungen der Controller-Module

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten     | Abhilfe                          |
|-----------|-----------|--|---------------------|----------------------------------|
| 00000001  | Info      | Funktionsblock Log-Generator Info  | System läuft weiter | -                                |
| 00000002  | Warnung   | Funktionsblock Log-Generator Warnung   | System läuft weiter | -                                |
| 00000003  | Fehler    | Funktionsblock Log-Generator Fehler  | System läuft weiter | -                                |
| 10100001  | Fehler    | Ein unbekannter Fehler ist aufgetreten.  | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |
| 10100002  | Fehler    | Ein interner Fehler ist aufgetreten.   | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |
| 10100003  | Fehler    | Zeitüberschreitung beim Vorbereiten einer Nachricht an die Steuerung.  | Keine Verbindung    | Verbindung prüfen                |
| 10100004  | Fehler    | Der Wert kann nicht geforced werden, weil der Force-Modus nicht aktiv ist.   | Bleibt verbunden    | Force-Modus aktivieren           |
| 10100005  | Fehler    | Die Steuerung unterstützt den Nachrichtentyp nicht.  | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |
| 10100006  | Fehler    | Der Hashwert einer gelesenen Datei stimmt nicht.   | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |
| 10100007  | Fehler    | Die Präambelgröße der Nachricht von der Steuerung ist nicht plausibel.   | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |
| 10100008  | Fehler    | Die Nutzdatengröße in der Nachricht von der Steuerung ist nicht plausibel.   | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |
| 10100009  | Fehler    | Die Gesamtdatengröße passt nicht zur Anzahl der empfangenen Daten.   | Trennt Verbindung   | Wiederholen Supportanfrage       |
| 1010000A  | Fehler    | Es ist ein Fehler im Datenfluss einer segmentierten Lesenachricht aufgetreten.   | Keine Verbindung    | Wiederholen Supportanfrage       |
| 1010000B  | Fehler    | Die Prüfsumme in der Nachricht von der Steuerung ist falsch.   | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |
| 1010000C  | Fehler    | Zeitüberschreitung beim Senden einer Nachricht an die Steuerung. Mögliche Ursachen: Es besteht bereits eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung; Die Ethernet bzw. USB-Verbindung ist unterbrochen.     | Trennt Verbindung   | Verbindung prüfen Supportanfrage |
| 1010000D  | Fehler    | Zeitüberschreitung beim Empfangen einer Nachricht von der Steuerung. Mögliche Ursachen: Es besteht bereits eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung; Die Ethernet bzw. USB-Verbindung ist unterbrochen. | Trennt Verbindung   | Verbindung prüfen Supportanfrage |
| 1010000E  | Fehler    | Unerwartete Nachricht empfangen.   | Trennt Verbindung   | Supportanfrage                   |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten   | Abhilfe  |
|-----------|-----------|--|-------------------|--|
| 1010000F  | Fehler    | Die Nachricht von der Steuerung ist korrupt.   | Trennt Verbindung | Supportanfrage                                       |
| 10100010  | Fehler    | Die Nachricht von der Steuerung ist korrupt.   | Trennt Verbindung | Supportanfrage                                       |
| 10100011  | Fehler    | Die Nachricht an die Steuerung konnte nicht verarbeitet werden.  | Trennt Verbindung | Wiederholen<br>Supportanfrage                        |
| 10100012  | Fehler    | Die Steuerung konnte die Anfrage nicht positiv beantworten.  | Bleibt verbunden  | Wiederholen<br>SD-Karte reparieren<br>Supportanfrage |
| 10100013  | Fehler    | Die maximale Anzahl der Anfrage-Wiederholungen ist überschritten.  | Trennt Verbindung | Wiederholen<br>Supportanfrage                        |
| 10100015  | Fehler    | Verbindungsauftbau zur Steuerung nicht möglich.  | Keine Verbindung  | Verbindung prüfen<br>Supportanfrage                  |
| 10100016  | Fehler    | Das Passwort für den anzumeldenden Benutzer ist ungültig.  | Bleibt verbunden  | Passwort überprüfen                                  |
| 10100017  | Fehler    | Die Steuerung konnte den gewünschten Zustand nicht einnehmen.  | Bleibt verbunden  | Wiederholen<br>Supportanfrage                        |
| 10100018  | Fehler    | Die Speicherkarte der Station ist nicht gesteckt.  | Trennt Verbindung | Valide SD-Karte einstecken                           |
| 10200002  | Fehler    | Das Projekt auf der Steuerung ist nicht gültig.  | Keine Verbindung  | Neues, gültiges Projekt übertragen                   |
| 10200003  | Fehler    | Der Verifikationsstatus von Projekt und Steuerung ist nicht gleich.  | Keine Verbindung  | Projekt neu Verifizieren                             |
| 10200004  | Fehler    | Das PC-Projekt und das Projekt auf der Steuerung konnten nicht synchronisiert werden.  | Keine Verbindung  | Trennen und wieder Verbinden<br>Supportanfrage       |
| 10200005  | Fehler    | Der aktuelle Benutzer hat nicht das Recht mit der Steuerung zu kommunizieren.<br>Verbindung wurde getrennt.  | Keine Verbindung  | Neu definieren der Benutzerrechte                    |
| 10200006  | Warnung   | Das Projekt auf der Steuerung passt nicht zu der Modulkonfiguration.   | Bleibt verbunden  | Hardware oder Projekt anpassen                       |
| 10200007  | Fehler    | Die Steuerung meldet einen Fehler.   | -                 | Supportanfrage                                       |
| 10200008  | Fehler    | Die Steuerung meldet eine abweichende CRC der Projektdatei.  | -                 | Wiederholung des Arbeitsschrittes<br>Supportanfrage  |
| 10200009  | Fehler    | Die zulässige Wartezeit für den Vorgang wurde überschritten.   | -                 | Wiederholen<br>Supportanfrage                        |
| 1020000A  | Info      | Die Verifikation wurde abgebrochen.  | -                 | Wiederholen<br>Supportanfrage                        |
| 1020000B  | Warnung   | Die fehlerhafte Projektdatei ist weiterhin auf der Station und muss durch die aktualisierte Projektdatei ersetzt werden.<br>Bitte verbinden Sie sich erneut und laden Sie das aktualisierte Projekt auf die Station. | -                 | Gerät mit repariertem Projekt aktualisieren          |

| Fehlernr. | FehlerTyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten | Abhilfe  |
|-----------|-----------|--|-----------------|--|
| 10300001  | Fehler    | Die Daten des Logikanalysators konnten nicht gespeichert werden.                     | -               | Windows-Benutzerrechte prüfen  |
| 10300002  | Fehler    | Die Daten des Logikanalysators konnten nicht geladen werden.                         | -               | Wiederholen Supportanfrage   |
| 10300003  | Fehler    | Ein-/Ausgang wurde nicht gefunden.   | -               | Supportanfrage   |
| 10400001  | Fehler    | Die Log-Meldungen konnten nicht gespeichert werden.                                  | -               | Windows-Benutzerrechte prüfen  |
| 10400002  | Fehler    | Die Datei enthält mehr als 64 Log-Meldungen. Es wurden nur die ersten 64 importiert. | -               | Anzahl der Log-Meldungen reduzieren  |
| 10400003  | Fehler    | Die Log-Meldungen konnten nicht importiert werden.                                   | -               | Supportanfrage   |
| 10500001  | Fehler    | Die Anmeldung an der Steuerung war fehlerhaft.                                       | -               | Wiederholen Supportanfrage   |
| 10600001  | Fehler    | Es existiert bereits dieser Benutzer. Bitte wählen sie einen anderen Namen.          | -               | Anderen Namen verwenden  |
| 10600002  | Fehler    | Benutzerliste konnte nicht importiert werden.  | -               | Wiederholen Supportanfrage   |
| 10600003  | Warnung   | Die folgenden Benutzer wurden nicht importiert, da sie schon vorhanden waren.        | -               | -  |
| 10700001  | Fehler    | Projektdatei konnte nicht geladen werden. Dateiformat ist nicht korrekt.             | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 10700002  | Fehler    | Erzeugen eines Projektes aus der Modulkonfiguration fehlgeschlagen!                  | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 10700003  | Fehler    | Projektdatei konnte nicht gespeichert werden!  | -               | Windows-Benutzerrechte prüfen  |
| 10700004  | Fehler    | Projektdatei konnte nicht geladen werden. Dateiformat ist nicht korrekt.             | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 10700005  | Fehler    | Bibliotheksdatei konnte nicht geladen werden. Dateiformat ist nicht korrekt.         | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |

| Fehlernr. | FehlerTyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten | Abhilfe  |
|-----------|-----------|--|-----------------|--|
| 10700006  | Fehler    | Projektstruktur ist fehlerhaft.  | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 10700008  | Fehler    | Einstellungsdaten konnten nicht geladen werden. Datei ist fehlerhaft.  | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 10700009  | Fehler    | Das Importieren der Bibliothek ist fehlgeschlagen, da entsprechende Elemente sind bereits vorhanden sind.    | -               | -  |
| 1070000A  | Fehler    | Datei kann nicht geladen werden, Signatur ist nicht korrekt.   | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 1070000B  | Fehler    | Die Gateway-Konfiguration konnte nicht geöffnet werden. Die Konfiguration ist für einen anderen Gateway-Typ. | -               | -  |
| 1070000C  | Fehler    | Die Version der Projektdatei wird von dieser Programmversion nicht unterstützt.                              | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 1070000D  | Fehler    | Die Konfigurationsdaten für ein Modul konnten nicht korrekt geladen werden.                                  | -               | Nach einer neuen Programmversion suchen: Hauptmenü > Über > Aktualisieren, oder Supportanfrage |
| 10800001  | Warnung   | Es ist nicht erlaubt, mehr als 10 Werte zu forcen.   | -               | -  |
| 11000000  | Fehler    | Die HTML Hilfe konnte nicht gefunden werden. Bitte überprüfen Sie, ob sie korrekt installiert wurde.         | -               | Programm neu installieren oder reparieren, Supportanfrage                                      |
| 12000000  | Fehler    | Die Versionsinformation war nicht korrekt. Bitte setzen Sie sich mit dem Support in Verbindung.              | -               | Supportanfrage   |
| 12000001  | Fehler    | Keine Verbindung zum Update-Server. Bitte Internet-Verbindung überprüfen.                                    | -               | Internetverbindung prüfen  |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten            | Abhilfe   |
|-----------|-----------|--|----------------------------|---|
| 13000000  | Fehler    | Die Testlücke überschreitet die halbe maximale Periodendauer.                                  | -                          | Testparameter prüfen  |
| 13000001  | Fehler    | Die Testperiode überschreitet die maximale Testperiode des Eingangs.                           | -                          | Testparameter prüfen  |
| 13000002  | Fehler    | Eine Testperiode mit diesen Minimum- und Maximum-Werten kann nicht konfiguriert werden.        | -                          | Testparameter prüfen  |
| 13000003  | Fehler    | Die Testlücke überschreitet die halbe Periodendauer.   | -                          | Testparameter prüfen  |
| 13000004  | Fehler    | Erforderliche Testparameter sind für mindestens ein Element auf dem Modul nicht möglich.       | -                          | Testparameter prüfen  |
| 14000000  | Fehler    | Fehler in der Logikkonfiguration   | -                          | Supportanfrage  |
| 14000001  | Fehler    | Nicht genügend Platz, um die Elemente auf der Logikseite einzufügen.                           | -                          | Neue Logik-Seite hinzufügen und Funktionsblöcke neu organisieren                              |
| 14000002  | Warnung   | Elemente konnten nicht gruppiert werden.   | -                          | -   |
| 14000003  | Fehler    | Ein Element ist nur erlaubt für Gruppierungen.   | -                          | -   |
| 14000004  | Fehler    | Es wurde schon die maximale Anzahl an Funktionsblöcken erstellt.                               | -                          | Logik vereinfachen  |
| 14000005  | Fehler    | Der Funktionsblock Remanenter Speicher konnte nicht erzeugt werden.                            | -                          | Supportanfrage  |
| 14000006  | Fehler    | Ein Element ist nicht erlaubt für Gruppierungen.   | -                          | -   |
| 14000007  | Fehler    | Funktionsblöcke sind nicht kompatibel mit dem gewählten Controller-Modul.                      | -                          | Wenn Sie dieses Controller-Modul verwenden, werden die betreffenden Funktionsblöcke gelöscht. |
| 14000008  | Fehler    | Selektion kann nicht gruppiert werden, da mehr als 8 Verbindungen zu Eingängen vorhanden sind. | -                          | -   |
| 14000009  | Fehler    | Selektion kann nicht gruppiert werden, da mehr als 8 Verbindungen zu Ausgängen vorhanden sind. | -                          | -   |
| 1400000A  | Fehler    | Es sind keine Funktionsblöcke zum Gruppieren selektiert.                                       | -                          | -   |
| 15000001  | Fehler    | Der CRC konnte nicht ordnungsgemäß berechnet werden  | -                          | Wiederholen Supportanfrage  |
| 15000002  | Fehler    | Reportgenerierung ist fehlgeschlagen   | -                          | Wiederholen Supportanfrage  |
| 22010140  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | System läuft weiter        | Systemkonfiguration neu laden   |
| 220101F5  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden   |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten            | Abhilfe                                  |
|-----------|-----------|--|----------------------------|--|
| 220101F6  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 220101F7  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 220101F8  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 220101F9  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 220101FA  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 220101FC  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 22010226  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 22010227  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 22010228  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden            |
| 22010231  | Warnung   | Pulsperiode 0 muss Pulslänge 0 haben.  | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010232  | Warnung   | Pulslänge muss <= Pulsperiode/2 sein.  | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010233  | Warnung   | unzulässige Testperiode (zulässig: 0,40,200,400,600,800,1000).                   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010234  | Warnung   | Pulslänge muss 4..100ms in Schritten von 4ms sein                                | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010240  | Warnung   | Maximale Funktionsbausteinanzahl bzw. das Mapping wurde überschritten            | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010241  | Warnung   | Die Anzahl der EA-Module passt nicht zum Projekt.                                | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010242  | Warnung   | Die Anzahl der Gateway-Module passt nicht zum Projekt.                           | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010244  | Warnung   | Typ oder Major-Version des EA-Moduls passt nicht zum Projekt                     | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010245  | Warnung   | Typ oder Major-Version des Gateway-Moduls passt nicht zum Projekt                | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22010250  | Warnung   | Die Pressen-Funktionsbausteine werden von dieser Geräteversion nicht unterstützt | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22011243  | Warnung   | Falscher Gerätename oder Safety-Kategorie des Moduls                             | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung                           | Systemverhalten            | Abhilfe                                  |
|-----------|-----------|---|----------------------------|--|
| 22012243  | Warnung   | Modultyp falsch                           | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22013243  | Warnung   | Falsche Anzahl der Eingänge               | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22014243  | Warnung   | Falsche Anzahl der Ausgänge               | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22015243  | Warnung   | Falscher Hersteller                       | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22016243  | Warnung   | Falsche Softwareversion                   | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 22017243  | Warnung   | Softwareidentifikation 'V' nicht gefunden | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 2201xxxx  | Warnung   | Fehler in der Konfiguration               | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration ändern und neu laden |
| 23010001  | Warnung   | Ablauffehler an I1/I2                     | System läuft weiter        | -  |
| 23010003  | Warnung   | Ablauffehler an I3/I4                     | System läuft weiter        | -  |
| 23010005  | Warnung   | Ablauffehler an I5/I6                     | System läuft weiter        | -  |
| 23010007  | Warnung   | Ablauffehler an I7/I8                     | System läuft weiter        | -  |
| 23010009  | Warnung   | Ablauffehler an I9/I10                    | System läuft weiter        | -  |
| 2301000B  | Warnung   | Ablauffehler an I11/I12                   | System läuft weiter        | -  |
| 2301000D  | Warnung   | Ablauffehler an I13/I14                   | System läuft weiter        | -  |
| 2301000F  | Warnung   | Ablauffehler an I15/I16                   | System läuft weiter        | -  |
| 23010011  | Warnung   | Ablauffehler an IQ1/IQ2                   | System läuft weiter        | -  |
| 23010013  | Warnung   | Ablauffehler an IQ3/IQ4                   | System läuft weiter        | -  |
| 2301xxxx  | Warnung   | Ablauffehler an 2-kanaligem Eingang       | System läuft weiter        | -  |
| 23020001  | Warnung   | Synchronzeitfehler I1/I2                  | System läuft weiter        | -  |
| 23020003  | Warnung   | Synchronzeitfehler I3/I4                  | System läuft weiter        | -  |
| 23020005  | Warnung   | Synchronzeitfehler I5/I6                  | System läuft weiter        | -  |
| 23020007  | Warnung   | Synchronzeitfehler I7/I8                  | System läuft weiter        | -  |
| 23020009  | Warnung   | Synchronzeitfehler I9/I10                 | System läuft weiter        | -  |
| 2302000B  | Warnung   | Synchronzeitfehler I11/I12                | System läuft weiter        | -  |
| 2302000D  | Warnung   | Synchronzeitfehler I13/I14                | System läuft weiter        | -  |
| 2302000F  | Warnung   | Synchronzeitfehler I15/I16                | System läuft weiter        | -  |
| 23020011  | Warnung   | Synchronzeitfehler IQ1/IQ2                | System läuft weiter        | -  |
| 23020013  | Warnung   | Synchronzeitfehler IQ3/IQ4                | System läuft weiter        | -  |
| 2302xxxx  | Warnung   | Synchronzeitfehler an 2-kanaligem Eingang | System läuft weiter        | -  |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung                   | Systemverhalten                                      | Abhilfe                                  |
|-----------|-----------|-----------------------------------|--|--|
| 240A0000  | Warnung   | Ausgangsfehler an Q1              | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0001  | Warnung   | Ausgangsfehler an Q2              | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0002  | Warnung   | Ausgangsfehler an Q3              | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0003  | Warnung   | Ausgangsfehler an Q4              | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0004  | Warnung   | Ausgangsfehler an IQ1             | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0005  | Warnung   | Ausgangsfehler an IQ2             | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0006  | Warnung   | Ausgangsfehler an IQ3             | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0007  | Warnung   | Ausgangsfehler an IQ4             | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0008  | Warnung   | Ausgangsfehler an Gruppe Q1/Q2    | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A0009  | Warnung   | Ausgangsfehler an Gruppe Q3/Q4    | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A000A  | Warnung   | Ausgangsfehler an Gruppe IQ1/ IQ2 | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240A000B  | Warnung   | Ausgangsfehler an Gruppe IQ3/ IQ4 | System läuft weiter, betroffene Ausgänge schalten ab | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240Axxxx  | Fehler    | Ausgangsfehler                    | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich           | Überprüfung der Ausgänge                 |
| 240B0001  | Info      | Ausgangsfehler Q1/Q2 behoben      | System läuft weiter                                  | -  |
| 240B0002  | Info      | Ausgangsfehler Q3/Q4 behoben      | System läuft weiter                                  | -  |
| 240B0003  | Info      | Ausgangsfehler IQ1/IQ2 behoben    | System läuft weiter                                  | -  |
| 240B0004  | Info      | Ausgangsfehler IQ3/IQ4 behoben    | System läuft weiter                                  | -  |
| 240Bxxxx  | Info      | Ausgangsfehler behoben            | System läuft weiter                                  | -  |
| 240Dxxxx  | Fehler    | Fehler bei Systemkonfiguration    | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich           | Systemkonfiguration neu laden + Neustart |
| 240Exxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing               | System läuft weiter                                  | Forcen neu starten                       |
| 240Fxxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing               | System läuft weiter                                  | Forcen neu starten                       |
| 2410xxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing               | System läuft weiter                                  | Forcen neu starten                       |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung                 | Systemverhalten                               | Abhilfe                       |
|-----------|-----------|---------------------------------|---|-------------------------------|
| 2411xxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing             | System läuft weiter                           | Forcen neu starten            |
| 2412xxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing             | System läuft weiter                           | Forcen neu starten            |
| 2413xxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing             | System läuft weiter                           | Forcen neu starten            |
| 2414xxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing             | System läuft weiter                           | Forcen neu starten            |
| 2415xxxx  | Warnung   | Problem bei Forcing             | System läuft weiter                           | Forcen neu starten            |
| 2416xxxx  | Warnung   | Verbindungsproblem              | System stoppt                                 | Neustart                      |
| 2417xxxx  | Warnung   | Forcingzeit abgelaufen          | System läuft weiter                           | -                             |
| 2418xxxx  | Fehler    | Interner Fehler                 | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | Neustart bzw. Reklamation     |
| 2419xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration. | System läuft weiter                           | Systemkonfiguration neu laden |
| 241Axxxx  | Warnung   | Ausgangsfehler                  | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0001  | Warnung   | Stuck-at-high an Q1             | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0002  | Warnung   | Stuck-at-high an Q2             | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0003  | Warnung   | Stuck-at-high an Q3             | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0004  | Warnung   | Stuck-at-high an Q4             | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0005  | Warnung   | Stuck-at-high an IQ1            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0006  | Warnung   | Stuck-at-high an IQ2            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0007  | Warnung   | Stuck-at-high an IQ3            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241B0008  | Warnung   | Stuck-at-high an IQ4            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241Bxxxx  | Warnung   | Ausgangsfehler                  | System läuft weiter                           | Überprüfung der Ausgänge      |
| 241D0001  | Warnung   | Testpulsfehler an I1            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |
| 241D0002  | Warnung   | Testpulsfehler an I2            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |
| 241D0003  | Warnung   | Testpulsfehler an I3            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |
| 241D0004  | Warnung   | Testpulsfehler an I4            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |
| 241D0005  | Warnung   | Testpulsfehler an I5            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |
| 241D0006  | Warnung   | Testpulsfehler an I6            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |
| 241D0007  | Warnung   | Testpulsfehler an I7            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |
| 241D0008  | Warnung   | Testpulsfehler an I8            | System läuft weiter                           | Überprüfung der Verkabelung   |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung   | Systemverhalten     | Abhilfe                     |
|-----------|-----------|---|---------------------|-----------------------------|
| 241D0009  | Warnung   | Testpulsfehler an I9  | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D000A  | Warnung   | Testpulsfehler an I10                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D000B  | Warnung   | Testpulsfehler an I11                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D000C  | Warnung   | Testpulsfehler an I12                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D000D  | Warnung   | Testpulsfehler an I13                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D000E  | Warnung   | Testpulsfehler an I14                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D000F  | Warnung   | Testpulsfehler an I15                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D0010  | Warnung   | Testpulsfehler an I16                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D0011  | Warnung   | Testpulsfehler an IQ1                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D0012  | Warnung   | Testpulsfehler an IQ2                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D0013  | Warnung   | Testpulsfehler an IQ3                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241D0014  | Warnung   | Testpulsfehler an IQ4                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241Dxxxx  | Warnung   | Überprüfung der Testpulse ergab einen Fehler                | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 241Exxxx  | Warnung   | Verifikation des Projektes ist fehlgeschlagen               | System läuft weiter | Erneute Verifikation        |
| 241Fxxxx  | Warnung   | Verifikation des Projektes ist fehlgeschlagen               | System läuft weiter | Erneute Verifikation        |
| 2420xxxx  | Warnung   | Verifikation des Projektes ist fehlgeschlagen               | System läuft weiter | Erneute Verifikation        |
| 2421xxxx  | Warnung   | Verifikation des Projektes ist fehlgeschlagen               | System läuft weiter | Erneute Verifikation        |
| 2422xxxx  | Warnung   | Verifikation des Projektes ist fehlgeschlagen               | System läuft weiter | Erneute Verifikation        |
| 2423xxxx  | Info      | Das verifizierte Projekt auf der SD-Karte hat sich geändert | System läuft weiter | -                           |
| 2433xxxx  | Warnung   | Problem bei Fast Shut Off                                   | System läuft weiter | -                           |
| 2435Fx00  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 2435Fx02  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 2435Fx04  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 2435Fx06  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |
| 2435Fx08  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte                                       | System läuft weiter | Überprüfung der Verkabelung |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten                            | Abhilfe   |
|-----------|-----------|--|--|---|
| 2435Fx0A  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 2435Fx0C  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 2435Fx0E  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 2435Fx10  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 2435Fx12  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 2435Fxxx  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 2435xxxx  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 2436xxxx  | Warnung   | Überprüfung eines Sicherheitsmerkmals                                    | System läuft weiter                        | Unverifizieren des Projektes  |
| 2437xxxx  | Warnung   | Überprüfung eines Sicherheitsmerkmals                                    | System läuft weiter                        | Reduzierung der Anzahl der geforderten Eingänge auf kleiner gleich 10 |
| 2438xxxx  | Warnung   | Konfigurationsdaten fehlerhaft   | System läuft weiter                        | Projektdaten ändern bzw. Reklamation                                  |
| 2439xxxx  | Fehler    | Die Konfiguration hat sich während der Ausführung der Anwendung geändert | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | Neustart bzw. Reklamation   |
| 243Bxxxx  | Warnung   | Konfigurationsdaten fehlerhaft   | System läuft weiter                        | Projektdaten ändern bzw. Reklamation                                  |
| 243CFx00  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I1   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx01  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I2   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx02  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I3   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx03  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I4   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx04  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I5   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx05  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I6   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx06  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I7   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx07  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I8   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx08  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I9   | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |
| 243CFx09  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I10  | System läuft weiter                        | Überprüfung der Verkabelung   |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung                   | Systemverhalten            | Abhilfe   |
|-----------|-----------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 243CFx0A  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I11   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx0B  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I12   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx0C  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I13   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx0D  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I14   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx0E  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I15   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx0F  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an I16   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx10  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an IQ1   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx11  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an IQ2   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx12  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an IQ3   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFx13  | Warnung   | Trittmatte Stuck-at-High an IQ4   | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243CFxxx  | Warnung   | Stuck-at-High Trittmatte          | System läuft weiter        | Überprüfung der Verkabelung                         |
| 243D0012  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration    | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden                       |
| 243D0034  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration    | Konfiguration erforderlich | Systemkonfiguration neu laden                       |
| 250100x1  | Warnung   | Versorgungsspannung A1 zu niedrig | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 250100x2  | Warnung   | Versorgungsspannung B1 zu niedrig | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 250100x3  | Warnung   | Versorgungsspannung B2 zu niedrig | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 2501xxxx  | Warnung   | Versorgungsspannung zu niedrig    | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 250200x1  | Warnung   | Versorgungsspannung A1 zu hoch    | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 250200x2  | Warnung   | Versorgungsspannung B1 zu hoch    | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 250200x3  | Warnung   | Versorgungsspannung B2 zu hoch    | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 2502xxxx  | Warnung   | Versorgungsspannung zu hoch       | System läuft weiter        | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung                         | Systemverhalten                            | Abhilfe   |
|-----------|-----------|---|--|---|
| 2503xxx1  | Fehler    | Versorgungsspannung A1 zu niedrig       | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 2504xxx1  | Fehler    | Versorgungsspannung A1 zu hoch          | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 2504xxx2  | Fehler    | Versorgungsspannung B1 zu hoch          | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 2504xxx3  | Fehler    | Versorgungsspannung B2 zu hoch          | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 2504xxxx  | Fehler    | Versorgungsspannung zu hoch             | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | Versorgungsspannung muss korrekt eingestellt werden |
| 250500x1  | Info      | Versorgungsspannung A1 im Normalbereich | System läuft weiter                        | -   |
| 250500x2  | Info      | Versorgungsspannung B1 im Normalbereich | System läuft weiter                        | -   |
| 250500x3  | Info      | Versorgungsspannung B2 im Normalbereich | System läuft weiter                        | -   |
| 2505xxxx  | Info      | Versorgungsspannung im Normalbereich    | System läuft weiter                        | -   |
| 250900x1  | Warnung   | Überstrom an Ausgangsgruppe Q1/Q2       | System läuft weiter                        | Laststrom überprüfen                                |
| 250900x2  | Warnung   | Überstrom an Ausgangsgruppe Q3/Q4       | System läuft weiter                        | Laststrom überprüfen                                |
| 250900x3  | Warnung   | Überstrom an Ausgangsgruppe IQ1/IQ2     | System läuft weiter                        | Laststrom überprüfen                                |
| 250900x4  | Warnung   | Überstrom an Ausgangsgruppe IQ3/IQ4     | System läuft weiter                        | Laststrom überprüfen                                |
| 2509xxxx  | Warnung   | Überstrom am Ausgang                    | System läuft weiter                        | Laststrom überprüfen                                |
| 2604xxxx  | Warnung   | Interner/Externer Fehler S-Bus          | System läuft weiter                        | Anzahl der Erweiterungsmodule verringern            |
| 2609xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration.         | System läuft weiter                        | Systemkonfiguration neu laden                       |
| 260Axxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration.         | System läuft weiter                        | Systemkonfiguration neu laden                       |
| 260Bxxxx  | Fehler    | Zu viele Erweiterungsmodul ge-steckt    | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | Verbindung der Module überprüfen                    |
| 2733xxxx  | Warnung   | Eingangs-Diskrepanz behoben             | System läuft weiter                        | -   |
| 28020000  | Info      | Werte wurden geändert                   | System läuft weiter                        | -   |
| 2805xxxx  | Warnung   | Kommunikation unterbrochen              | System läuft weiter                        | Neustart bzw. Reklamation                           |
| 2808xxxx  | Warnung   | Keine SD-Karte                          | Konfiguration erforderlich                 | SD-Karte einsetzen                                  |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung                                 | Systemverhalten                            | Abhilfe                   |
|-----------|-----------|---|--|---------------------------|
| 2809xxxx  | Warnung   | Aktion unzulässig                               | System läuft weiter                        | Korrekte Aktion ausführen |
| 280Axxxx  | Warnung   | Ethernetverbindung zu langsam                   | System läuft weiter                        | -                         |
| 2B0Exxxx  | Warnung   | Zeitüberschreitung der Logikverarbeitung        | System läuft weiter                        | -                         |
| 2Bxxxxxx  | Warnung   | Interner Fehler                                 | System läuft weiter                        | -                         |
| 3409xxxx  | Warnung   | Ungültige Force-Anfrage                         | System läuft weiter                        | -                         |
| 340Axxxx  | Warnung   | Ungültige Trace-Anfrage                         | System läuft weiter                        | -                         |
| 34290003  | Warnung   | Synchronzeitfehler I1/I2                        | System läuft weiter                        | -                         |
| 3429000C  | Warnung   | Synchronzeitfehler I3/I4                        | System läuft weiter                        | -                         |
| 34290030  | Warnung   | Synchronzeitfehler I5/I6                        | System läuft weiter                        | -                         |
| 342900C0  | Warnung   | Synchronzeitfehler I7/I8                        | System läuft weiter                        | -                         |
| 3429xxxx  | Warnung   | Zweikanal-Synchronzeitfehler                    | System läuft weiter                        | -                         |
| 342A0003  | Warnung   | Ablauffehler an I1/I2                           | System läuft weiter                        | -                         |
| 342A000C  | Warnung   | Ablauffehler an I3/I4                           | System läuft weiter                        | -                         |
| 342A0030  | Warnung   | Ablauffehler an I5/I6                           | System läuft weiter                        | -                         |
| 342A00C0  | Warnung   | Ablauffehler an I7/I8                           | System läuft weiter                        | -                         |
| 342Axxxx  | Warnung   | Ablauffehler an 2-kanaligem Eingang             | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010001  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I1                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010002  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I2                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010004  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I3                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010008  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I4                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010010  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I5                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010020  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I6                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010040  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I7                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 36010080  | Warnung   | Testpulsfehler extern an I8                     | System läuft weiter                        | -                         |
| 3601xxxx  | Warnung   | Fehler bei externem Eingangs-Testpuls           | System läuft weiter                        | -                         |
| 3602xxxx  | Warnung   | Kabelbruch Trittmatte                           | System läuft weiter                        | -                         |
| 3702xxxx  | Warnung   | Kurzschluss, Stuck-at-low, VCC- oder GND-Abriss | System läuft weiter                        | -                         |
| 37040003  | Warnung   | Querschluss an Q1/Q2                            | System läuft weiter                        | -                         |
| 3704000C  | Warnung   | Querschluss an Q3/Q4                            | System läuft weiter                        | -                         |
| 3704xxxx  | Warnung   | Querschluss am Ausgang                          | System läuft weiter                        | -                         |
| 37050001  | Warnung   | Stuck-at-high an Q1                             | System läuft weiter                        | -                         |
| 37050002  | Warnung   | Stuck-at-high an Q2                             | System läuft weiter                        | -                         |
| 37050004  | Warnung   | Stuck-at-high an Q3                             | System läuft weiter                        | -                         |
| 37050008  | Warnung   | Stuck-at-high an Q4                             | System läuft weiter                        | -                         |
| 3705xxxx  | Warnung   | Stuck-at-high am Ausgang                        | System läuft weiter                        | -                         |
| 3801xxxx  | Fehler    | Versorgungsspannungsfehler (Logikspannung)      | Systemstopp; Spannung Aus-Ein erforderlich | -                         |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung                             | Systemverhalten                               | Abhilfe  |
|-----------|-----------|---|---|--|
| 3802xxxx  | Fehler    | Netzteilüberwachung                         | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | -  |
| 3803xxxx  | Fehler    | Ausgangsspannungsfehler                     | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | -  |
| 3806xxxx  | Warnung   | GND-Abriss an A1 und A2                     | System läuft weiter                           | -  |
| 3807xxxx  | Warnung   | Versorgungsspannung A1 zu niedrig           | System läuft weiter                           | -  |
| 3902xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3903xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3904xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3905xxxx  | Warnung   | Synchronzeit hat unzulässigen Wert          | System läuft weiter                           | Synchronzeit mit Wert 0 oder ganz-zahligem Vielfachen von 4 ms konfigurieren |
| 3906xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3907xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3908xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3909xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 390Axxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 390Bxxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 390Cxxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 390Dxxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 390Exxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 390Fxxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3910xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3911xxxx  | Warnung   | Fehler bei Systemkonfiguration              | System läuft weiter                           | -  |
| 3945xxxx  | Warnung   | Fast Shut-Off Kontrollsignal fehlerhaft     | System läuft weiter                           | -  |
| 4102xxxx  | Warnung   | CRC-Fehler der Konfiguration                | System läuft weiter                           | -  |
| 4103xxxx  | Warnung   | Modultyp weicht ab                          | System läuft weiter                           | -  |
| 4104xxxx  | Warnung   | Modulversion weicht ab                      | System läuft weiter                           | -  |
| 4106xxxx  | Warnung   | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet | System läuft weiter                           | -  |
| 4302xxxx  | Info      | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet | System läuft weiter                           | -  |
| 4303xxxx  | Info      | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet | System läuft weiter                           | -  |
| 4304xxxx  | Info      | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet | System läuft weiter                           | -  |
| 4305xxxx  | Info      | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet | System läuft weiter                           | -  |
| 4306xxxx  | Info      | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet | System läuft weiter                           | -  |

| Fehlernr.  | Fehlertyp | Logbuch-Meldung   | Systemverhalten                               | Abhilfe  |
|------------|-----------|---|---|--|
| 4307xxxx   | Info      | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet   | System läuft weiter                           | -  |
| 4309xxxx   | Info      | Service-Daten-Objekt wurde nicht bearbeitet   | System läuft weiter                           | -  |
| 430Bxxxx   | Fehler    | Gateway-Adresse ist außerhalb des erlaubten Bereiches                                     | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | -  |
| 4501xxxx   | Warnung   | Datenverlust im Empfangsspeicher durch sehr hohe Buslast                                  | System läuft weiter                           | -  |
| 4502xxxx   | Warnung   | CAN-Controller TEC or REC >= 96   | System läuft weiter                           | -  |
| 4503xxxx   | Warnung   | CAN-Controller TEC or REC > 127   | System läuft weiter                           | -  |
| 4504xxxx   | Warnung   | CAN-Controller TEC > 255  | System läuft weiter                           | -  |
| 4505xxxx   | Warnung   | Das Senden einer Nachricht war fehlerhaft   | System läuft weiter                           | -  |
| 4506xxxx   | Warnung   | Datenverlust im Sendespeicher durch Überlast  | System läuft weiter                           | -  |
| 4507xxxx   | Fehler    | Initialisierung war fehlerhaft  | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | -  |
| 4508xxxx   | Warnung   | Lifeguarding fehlerhaft   | System läuft weiter                           | -  |
| 4601xxxx   | Fehler    | Stack-Initialisierung war fehlerhaft  | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | -  |
| 4602xxxx   | Fehler    | Ein Stack-Fehler während der Laufzeit trat auf  | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | -  |
| 4603xxxx   | Fehler    | Ein AS Protokoll-Fehler während der Laufzeit trat auf                                     | Systemstopp;<br>Spannung Aus-Ein erforderlich | Fehler-Log in der SPS auslesen und entsprechende Protokoll Fehler beheben  |
| 4604xxxx   | Warnung   | Ein AS Protokoll-Fehler während der Laufzeit trat auf                                     | System läuft weiter                           | Fehler-Log in der SPS auslesen und entsprechende Protokoll Fehler beheben  |
| 4605xxxx   | Warnung   | Die Beschreibungsdatei passt nicht, ein Timeout ist aufgetreten oder die SPS läuft nicht. | System läuft weiter                           | Fehler-Log in der SPS auslesen, Verkabelung und Geräte Beschreibungsdatei überprüfen, insbesondere auf Produktcode und Revision achten |
| 50xxxxxxxx | Warnung   | Modbus/TCP-Fehler   | System läuft weiter                           | -  |
| 51xxxxxxxx | Warnung   | PROFINET IO-Fehler  | System läuft weiter                           | -  |
| 5201xxxx   | Fehler    | Zu viele EtherNet/IP Verbindungen   | System läuft weiter                           | -  |
| 5202xxxx   | Warnung   | Falsches EtherNet/IP Datenformat  | System läuft weiter                           | -  |
| 5203xxxx   | Warnung   | Falsches EtherNet/IP Datenformat  | System läuft weiter                           | -  |
| 5204xxxx   | Warnung   | Falsche EtherNet/IP Datengröße  | System läuft weiter                           | -  |

| Fehlernr.  | Fehlertyp | Logbuch-Meldung  | Systemverhalten             | Abhilfe |
|------------|-----------|--|-----------------------------|---------|
| 5205xxxx   | Warnung   | Falsches EtherNet/IP Kommando                          | System läuft weiter         | -       |
| 5206xxxx   | Warnung   | EtherNet/IP Lesefehler                                 | System läuft weiter         | -       |
| 5209xxxx   | Warnung   | Falsches EtherNet/IP Datenindex                        | System läuft weiter         | -       |
| 520C00xx   | Fehler    | Falsche EtherNet/IP Verbindungs-konfiguration          | System läuft weiter         | -       |
| 520Fxxxx   | Warnung   | EtherNet/IP Zeitüberschreitung                         | System läuft weiter         | -       |
| 52xxxxxxxx | Warnung   | EtherNet/IP-Fehler                                     | System läuft weiter         | -       |
| 60000000   | Info      | Logdatei gelöscht                                      | System läuft weiter         | -       |
| 60000005   | Info      | Gerät ist an eine Projektdatei ge-bunden               | -                           | -       |
| 60000010   | Info      | Uhrzeit wurde gesetzt                                  | System läuft weiter         | -       |
| 60000020   | Info      | IPv4-Adresse und Gateway                               | System läuft weiter         | -       |
| 63xxxxxx   | Warnung   | USB-Fehler   | System läuft weiter         | -       |
| 640A0001   | Warnung   | SD-Karte kann nicht gelesen wer-den                    | Konfiguration erfor-derlich | -       |
| 64xxxxxx   | Warnung   | Dateisystemfehler auf der SD-Kar-te                    | Konfiguration erfor-derlich | -       |
| 65xxxxxx   | Warnung   | Ethernet-Fehler  | System läuft weiter         | -       |
| 68080003   | Warnung   | Gerät ist an andere Projektdatei gebunden              | -                           | -       |
| 68080005   | Fehler    | Falscher Freischaltcode                                | -                           | -       |
| 680A0001   | Warnung   | Versorgungsspannung A1 ist zu gering                   | Konfiguration erfor-derlich | -       |
| 680B0010   | Fehler    | Projektdatei ist nicht für dieses Gerät freigeschaltet | -                           | -       |
| 690Fxxxx   | Warnung   | Kommunikation unterbrochen                             | System läuft weiter         | -       |
| 6A020001   | Warnung   | Kommunikation (Ethernet/USB) gestört                   | System läuft weiter         | -       |
| 6A04xxxx   | Warnung   | Kommunikation (Ethernet/USB) gestört                   | System läuft weiter         | -       |
| 6A06xxxx   | Warnung   | TCP-Socketfehler                                       | System läuft weiter         | -       |
| 6A0Cxeee   | Warnung   | Fehler beim TCP-Verbindungsaufbau                      | System läuft weiter         | -       |
| 6Axxxxxx   | Warnung   | Kommunikationsfehler (Ethernet/ USB)                   | System läuft weiter         | -       |
| 6B010001   | Fehler    | Projektdatei project.xml nicht les-bar                 | -                           | -       |
| 6B010002   | Fehler    | project.xml nicht schreibbar                           | -                           | -       |
| 6B010010   | Fehler    | metadata.xml nicht lesbar                              | -                           | -       |
| 6B03000x   | Fehler    | Projektdatei fehlerhaft                                | Konfiguration erfor-derlich | -       |
| 6B04xxxx   | Warnung   | Projektdatei fehlerhaft                                | Konfiguration erfor-derlich | -       |
| 6B0x001x   | Fehler    | metadata.xml fehlerhaft                                | -                           | -       |

| Fehlernr. | Fehlertyp | Logbuch-Meldung | Systemverhalten            | Abhilfe |
|-----------|-----------|-----------------|----------------------------|---------|
| 6Bxxxxxx  | Warnung   | Dateifehler     | Konfiguration erforderlich | -       |