

MSI 100

Programmierbare Sicherheits-Schaltgeräte



© 2011

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen - Teck / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

Leuze electronic

Anwenderhandbuch

Gerätebeschreibung, Konfiguration und Inbetriebnahme des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100

2011-02-18

Bezeichnung: Anwenderhandbuch MSI 100

Revision: 01

Art.-Nr.: 700921

Dieses Handbuch ist gültig für

Bezeichnung	Artikel-Nr.
MSI 100	
MSI 101	547802
MSI 102	547812

Bitte beachten Sie folgende Hinweise

Damit Sie das in diesem Handbuch beschriebene Produkt sicher einsetzen können, müssen Sie dieses Handbuch gelesen und verstanden haben. Die folgenden Hinweise geben Ihnen eine erste Orientierung zum Gebrauch des Handbuchs.

Zielgruppe des Handbuchs

Der in diesem Handbuch beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an

- Elektrofachkräfte oder von Elektrofachkräften unterwiesene Personen, die mit den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften zur Elektrotechnik und insbesondere mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten vertraut sind.
- qualifizierte Anwendungsprogrammierer und Software-Ingenieure, die mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften vertraut sind.

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieses Anwenderhandbuchs.

Erklärungen zu den verwendeten Symbolen und Signalwörtern



Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, die zu Personenschäden führen können. Beachten Sie alle Hinweise, die mit diesem Hinweis gekennzeichnet sind, um mögliche Personenschäden zu vermeiden.



GEFAHR

Hinweis auf eine gefährliche Situation, die – wenn sie nicht vermieden wird – einen Personenschaden bis hin zum Tod zur Folge hat.



WARNUNG

Hinweis auf eine gefährliche Situation, die – wenn sie nicht vermieden wird – einen Personenschaden bis hin zum Tod zur Folge haben kann.



VORSICHT

Hinweis auf eine gefährliche Situation, die – wenn sie nicht vermieden wird – eine Verletzung zur Folge haben kann.

Die folgenden Symbole weisen Sie auf Gefahren hin, die zu Sachschäden führen können oder stehen vor Tipps.



ACHTUNG

Dieses Symbol und der dazugehörige Text warnen vor Handlungen, die einen Schaden oder eine Fehlfunktion des Gerätes, der Geräteumgebung oder der Hard- bzw. Software zur Folge haben können.



Dieses Symbol und der dazugehörige Text vermitteln zusätzliche Informationen, wie z. B. Tipps und Ratschläge für den effizienten Geräteinsatz oder die Software-Optimierung. Es wird ebenso eingesetzt, um Sie auf weiterführende Informationsquellen (wie Handbücher oder Datenblätter) hinzuweisen.

Allgemeine Nutzungsbedingungen für Technische Dokumentation

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

Der Erhalt von technischer Dokumentation (insbesondere von Datenblättern, Montageanleitungen, Handbüchern etc.) begründet keine weitergehende Informationspflicht von Leuze electronic über etwaige Änderungen der Produkte und/oder technischer Dokumentation. Anderslautende Vereinbarungen gelten nur, wenn sie ausdrücklich von Leuze electronic in schriftlicher Form bestätigt sind. Bitte beachten Sie, dass die übergebene Dokumentation ausschließlich eine produktbezogene Dokumentation ist und Sie somit dafür eigenverantwortlich sind, die Eignung und den Einsatzzweck der Produkte in der konkreten Anwendung, insbesondere im Hinblick auf die Befolgung der geltenden Normen und Gesetze, zu überprüfen. Obwohl Leuze electronic stets mit der notwendigen Sorgfalt darum bemüht ist, dass die Informationen und Inhalte korrekt und auf dem aktuellen Stand der Technik sind, können die Informationen technische Ungenauigkeiten und/oder Druckfehler enthalten. Leuze electronic gibt keine Garantien in Bezug auf die Genauigkeit und Richtigkeit der Informationen. Sämtliche der technischen Dokumentation zu entnehmenden Informationen werden ohne jegliche ausdrückliche, konkludente oder stillschweigende Garantie erteilt. Sie enthalten keinerlei Beschaffenheitsvereinbarungen, beschreiben keine handelsübliche Qualität und stellen auch keine Eigenschaftszusicherung oder Zusicherung im Hinblick auf die Eignung zu einem bestimmten Zweck dar.

Leuze electronic übernimmt keine Haftung oder Verantwortung für Fehler oder Auslassungen im Inhalt der technischen Dokumentation (insbesondere Datenblätter, Montageanleitungen, Handbücher etc.).

Die vorstehenden Haftungsbegrenzungen und -ausschlüsse gelten nicht, soweit zwingend gehaftet wird, z. B. nach dem Produkthaftungsgesetz, in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder wegen der Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des Anwenders ist mit dieser Regelung nicht verbunden.

Erklärungen zu den rechtlichen Grundlagen

Dieses Handbuch ist einschließlich aller darin enthaltenen Abbildungen urheberrechtlich geschützt. Jede Drittverwendung dieses Handbuchs ist verboten. Die Reproduktion, Übersetzung und öffentliche Zugänglichmachung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung der Firma Leuze electronic. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung sind Leuze electronic vorbehalten, soweit es sich um Software von Leuze electronic handelt, die Technizität besitzt oder technischen Bezug hat. Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk auf Patentrechte genannt. Die Existenz solcher Rechte ist daher nicht auszuschließen.

Windows 3.x, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista und Windows 7 sind Marken der Microsoft Corporation.

Alle anderen verwendeten Produktnamen sind Marken der jeweiligen Organisationen.

So erreichen Sie uns

Internet

Aktuelle Informationen zu Produkten von Leuze electronic und zu unseren Allgemeinen Geschäfts- und Garantiebedingungen finden Sie im Internet unter:

www.leuze.com.

Ländervertretungen

Bei Problemen, die Sie mit Hilfe dieser Dokumentation nicht lösen können, wenden Sie sich bitte an Ihre jeweilige Ländervertretung.

Die Adresse erfahren Sie unter www.leuze.com.

Herausgeber

Leuze electronic GmbH & Co. KG
In der Braike 1
73277 Owen
DEUTSCHLAND
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199

Inhaltsverzeichnis

1	Zu Ihrer Sicherheit	1-1
1.1	Ziel dieses Handbuches	1-1
1.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	1-1
1.3	Elektrische Sicherheit	1-3
1.4	Sicherheit der Maschine oder Anlage	1-4
1.5	Richtlinien und Normen	1-5
1.6	Bestimmungsgemäße Verwendung	1-7
1.7	Dokumentation	1-8
2	Systembeschreibung	2-1
2.1	Funktionsweise und Aufbau des MSI 100-Sicherheitssystems	2-1
2.2	Anwendung des Systems	2-4
2.3	Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems	2-5
2.4	Fehlererkennung in der Peripherie	2-8
2.5	Diagnose-Werkzeuge	2-9
2.6	Kennwortschutz	2-13
2.7	Bestelldaten	2-14
2.8	Technische Daten	2-15
2.9	Systemanforderungen der Konfigurationssoftware MSIsafesoft	2-18
3	Hardware: Sicherheits-Schaltgerät MSI 100	3-1
3.1	Gerätebeschreibung	3-1
3.2	Betriebsarten (Status) von MSI 100	3-3
3.3	Bedien- und Anzeigeelemente	3-4
3.3.1	Diagnose- und Statusanzeigen	3-4
3.3.2	Confirm-Taster	3-6
3.4	Signalanschlüsse	3-7
3.4.1	Signaleingänge	3-7
3.4.2	Sichere Ausgänge	3-8
3.4.3	Meldeausgänge M0 bis M3	3-9
3.4.4	Testtaktausgänge T0 und T1	3-9
3.4.5	Versorgungsanschluss 24 V/0 V	3-9
3.4.6	Versorgungsanschlüsse A1 und A2	3-9
3.4.7	Masseschaltausgänge O0- und O1-	3-10
3.5	USB-Schnittstelle	3-11
3.6	Datenspeicher-Baustein (AC-MSI-CFG1)	3-12
3.7	Installieren des Sicherheits-Schaltgeräts	3-13
3.7.1	Montieren des Sicherheits-Schaltgeräts	3-13
3.7.2	Anschließen der Versorgungsspannung	3-16
3.7.3	Anschließen der Signalleitungen	3-17

4	Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft	4-1
4.1	Installieren von MSIsafesoft	4-1
4.2	Funktionen und Leistungsmerkmale im Überblick.....	4-1
4.3	Beschreibung der Benutzeroberfläche	4-3
4.4	Sichere Bausteine und Funktionen	4-5
4.5	Bedienen der Konfigurationssoftware MSIsafesoft	4-11
4.5.1	Anlegen des Konfigurationsprojekts	4-11
4.5.2	Einfügen und Verbinden von Funktionen, Bausteinen und Signalen in die Sicherheitslogik	4-12
4.5.3	Geräteparametrierung im sicheren Parametereditor	4-16
4.5.4	Prüfen, Herunterladen und in Betrieb nehmen des Projekts	4-19
4.5.5	Dokumentieren der Signalzuordnung und des Projekts	4-20
4.6	Simulationsmodus in MSIsafesoft	4-22
5	Konfiguration und Inbetriebnahme	5-1
5.1	Konfiguration von A bis Z im Überblick	5-1
5.2	Herunterladen der Konfiguration von MSIsafesoft	5-4
5.3	Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins	5-7
5.4	Heraufladen der Konfiguration aus dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100	5-9
5.5	Funktionstest	5-10
5.6	Inbetriebnahmemodus	5-11
6	Anwendungsbeispiele	6-1
7	Probleme und Lösungen	7-1
7.1	Allgemein	7-1
7.2	Grafischer Verschaltungseditor	7-2
7.3	Geräteparametrierungseditor	7-2
7.4	Online-Kommunikation zwischen MSIsafesoft und dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100.....	7-3
7.5	Meldungen des Sicherheits-Schaltgeräts.....	7-5
A	Verzeichnisanhang	A-1
A.1	Abbildungsverzeichnis	A-1
A.2	Stichwortverzeichnis	A-5

1 Zu Ihrer Sicherheit

1.1 Ziel dieses Handbuches

Dieses Anwenderhandbuch soll Sie in die Lage versetzen, das programmierbare Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 entsprechend der jeweiligen Sicherheitsanforderungen und der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse aufzubauen, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen.

Zu diesem Zweck ist das Handbuch als komplette Systembeschreibung konzipiert, welche nach einem einführenden Systemüberblick im Detail das programmierbare Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 und die zugehörige Konfigurationssoftware MSIsafesoft beschreibt und anschließend die notwendigen Schritte zur Konfiguration und Inbetriebnahme behandelt.

Weiterführende Informationen und detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen zu MSIsafesoft finden Sie in der Online-Hilfe der Konfigurationssoftware.

Das vorliegende Handbuch richtet sich ausschließlich an entsprechend qualifizierte Elektro- und Sicherheitsfachkräfte, Anwendungsprogrammierer und Software-Ingenieure, die mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften vertraut sind. Lesen Sie hierzu auch den Absatz „Qualifiziertes Personal“ im Kapitel „Allgemeine Sicherheitshinweise“ auf Seite 1-1.



Das programmierbare Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 wird in dieser Dokumentation auch kurz als „Sicherheits-Schaltgerät“ bezeichnet.

1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG: Personen- und Sachschaden bei Missachtung der Sicherheitshinweise. Beachten Sie beim Umgang mit dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 alle in diesem Kapitel aufgeführten Sicherheitshinweise.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt wird die Kenntnis

- des eingesetzten Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 sowie der Peripherie (Erweiterungsgeräte, Sensoren, Aktoren),
- der Konfigurationssoftware MSIsafesoft sowie
- der Sicherheitsvorschriften für den Einsatzbereich.

Qualifiziertes Personal



WARNUNG: Beim Einsatz des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 mit der Konfigurationssoftware MSIsafesoft und den sicheren Bausteinen dürfen folgende Arbeiten ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden:

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

Dieses Anwenderhandbuch richtet sich deshalb an folgende Personen:

- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant und entwickelt und mit den Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen in Maschinen und Anlagen einbaut und in Betrieb nimmt.

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

Dokumentation



Beachten Sie unbedingt alle Angaben in dieser Dokumentation und in den im Kapitel „Dokumentation“ auf Seite 1-8 aufgeführten Dokumentationen.

Personen- und Sachschutz

Personen- und Sachschutz sind nur erreichbar, wenn die sicheren Bausteine entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 1-7) eingesetzt werden.



ACHTUNG: Beachten Sie, dass die Verantwortung für die Fehlervermeidung beim Anwender liegt.

Fehlererkennung

Je nach Beschaltung und Parametrierung der Ein-/Ausgänge kann das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 verschiedene Fehler innerhalb der sicherheitstechnischen Einrichtung erkennen (z. B. Querschlüsse).

Anlaufverhalten berücksichtigen

Einige der sicheren Bausteine in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft verfügen über Parameter zur Vorgabe einer Anlaufsperrung und/oder einer Wiederanlaufsperrung. Eine wirkungsvolle Anlaufsperrung/Wiederanlaufsperrung kann durch Drücken eines an das Sicherheits-Schaltgerät angeschlossenen und entsprechend verschalteten Reset-Tasters aufgehoben werden.

Nutzen Sie diese Parameter in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft, um den Anlauf/Wiederanlauf des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 kontrollieren zu können.

Keine Reparaturen ausführen, Gehäuse nicht öffnen

Falls Sie aufgetretene Fehler durch Neukonfigurieren, Ändern der Beschaltung etc. nicht beheben können, setzen Sie sich bitte unverzüglich mit Leuze electronic in Verbindung.



WARNUNG: Reparaturarbeiten am Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 sind nicht erlaubt. Das Öffnen des Gehäuses des Sicherheits-Schaltgeräts ist untersagt.

1.3 Elektrische Sicherheit

**GEFAHR: Gefährliche Körperströme oder Verlust der funktionalen Sicherheit.**

Beachten Sie zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit die folgenden Punkte und die Angaben in den Anwenderhandbüchern zu den eingesetzten Geräten (z. B. Sensoren, Aktoren oder Erweiterungsgeräte)!

Direktes/indirektes Berühren

Für alle am Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 angeschlossenen Komponenten muss der Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach DIN VDE 0100-410 gewährleistet sein. Im Fehlerfall darf es zu keiner gefahrbringenden Spannungsverschleppung kommen (Einfehlersicherheit).

Sichere Trennung

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

Netzteil

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

ESD-Hinweis**ACHTUNG: Elektrostatische Entladung!**

Das Gerät enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit dem Gerät die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und EN 61340-5-2.

1.4 Sicherheit der Maschine oder Anlage



WARNUNG: Sicherheit der Maschine oder Anlage sicherstellen.

Die Verantwortung für die Sicherheit der Maschine oder Anlage liegt ausschließlich beim Betreiber! In diesem Zusammenhang ist die Maschinenrichtlinie zu berücksichtigen.

Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen

Der Einsatz des hier beschriebenen Systems mit den dazugehörigen sicheren Bausteinen setzt voraus, dass Sie ein geeignetes Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Anlage ausgearbeitet haben. Dazu gehört eine Gefahren- und Risikoanalyse sowie ein Prüfbericht für die Validierung der Sicherheitsfunktionen.

Aus der Risikoanalyse ergibt sich die Ziel-Sicherheitsintegrität (SIL nach DIN EN 61508 und Kategorie nach DIN EN ISO 13849-1).

Von dem ermittelten Sicherheitsintegritätslevel oder der ermittelten Kategorie ist abhängig,

- wie sichere Sensoren, Befehlsgeräte und Aktoren innerhalb der gesamten Sicherheitsfunktion zu beschalten sind und
- wie sichere Bausteine in der Sicherheitslogik zu verwenden sind. (Die Sicherheitslogik erstellen Sie mit Hilfe der Konfigurationssoftware MSIsafesoft.)

Innerhalb des von Ihnen eingesetzten sicheren Steuerungssystems unterstützen die sicheren Bausteine die folgenden Sicherheitsintegritätsanforderungen:

- bis SIL 3 entsprechend der Norm DIN EN 61508,
- bis SILCL 3 entsprechend der Norm DIN EN 62061,
- bis Kategorie 4 entsprechend der Norm DIN EN ISO 13849-1.



Beachten Sie, dass Sie alle weiteren Anforderungen zur Erreichung der oben genannten Sicherheitsintegritätsanforderungen, die sich aus zutreffenden Richtlinien und Gesetzen ergeben, eigenverantwortlich umsetzen müssen (siehe auch Kapitel „Richtlinien und Normen“ auf Seite 1-5).

Hardware und Geräteparametrierung prüfen

Beachten Sie, dass Sie nach jeder sicherheitsrelevanten Änderung an Ihrem Gesamtsystem eine Validierung durchführen müssen. Verwenden Sie bei der Durchführung der Validierung entsprechende Checklisten und geben Sie auch die geforderten Angaben im Dialog „Projektinformation“ in der sicheren Konfigurationssoftware MSIsafesoft ein.

Überzeugen Sie sich entsprechend Ihrem Prüfbericht, dass

- in der MSI 100-Sicherheitsanwendung die sicheren Sensoren und Aktoren richtig angeschlossen sind. Verwenden Sie dazu auch die Funktion „Verdrahtungskontrolle“ in MSIsafesoft (siehe Seite 2-11).
- die Parametrierung der Ein- und Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 korrekt ist.
- die Verschaltung der Signale der sicheren Sensoren und Aktoren (ein- oder zweikanalig) korrekt ist.
- die Querschlusserkennung in Ihrer Anwendung umgesetzt ist, sofern dies erforderlich ist (siehe Seite 2-8).
- alle sicheren Bausteine und Funktionen in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft korrekt beschaltet sind.

1.5 Richtlinien und Normen

Hersteller und Betreiber von Maschinen und Anlagen, in denen das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 eingesetzt wird, sind dafür verantwortlich, alle für sie zutreffenden Richtlinien und Gesetze einzuhalten.

Bei der Entwicklung und Implementierung des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 betrachtete Richtlinien und Normen:

Richtlinien

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Maschinenrichtlinie 98/38/EG
- EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Prüfgrundsatz GS-ET-26: Bussysteme für die Übertragung sicherheitsrelevanter Nachrichten

Normen

Norm	Inhalt
DIN EN 61508-1:11.2002 DIN EN 61508-2:12.2002 DIN EN 61508-3:12.2002 DIN EN 61508-4:11.2002 DIN EN 61508-5:11.2002 DIN EN 61508-6:06.2003 DIN EN 61508-7:06.2003	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme
DIN EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen; Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen; vorzugsweise für weniger komplexe Systeme geeignet. Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze Diese Norm ist hervorgegangen aus der EN 954-1:1996, ergänzt um die Aspekte des Qualitätsmanagements und der Zuverlässigkeit.
DIN EN ISO 13849-2: 12.2003	Sicherheit von Maschinen; Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen; Teil 2: Validierung
EN ISO 12100-2	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze Teil 2: Technische Leitsätze
DIN EN 62061 IEC 62061	Sicherheit von Maschinen; Funktionale Sicherheit von elektrischen, elektronischen und programmierbaren Steuerungen von Maschinen. Sektornorm für den Bereich Maschinen, hervorgegangen aus der IEC 61508. Sicherheit für komplexe programmierbare Systeme. Sicherheitsnachweis von Geräten sowie zur Beurteilung der Risikominderung der gesamten Sicherheitsfunktion durch Berechnung.
DIN EN 60204-1:11.1998	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Norm	Inhalt
EN ISO 13850	Sicherheit von Maschinen, NOT-HALT, Gestaltungsleitsätze
DIN EN 61131-2:02.04	Speicherprogrammierbare Steuerungen; Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
DIN EN 61131-3:02.04	Speicherprogrammierbare Steuerungen; Teil 3: Programmiersprachen
DIN EN 61496-1:06.98	Sicherheit von Maschinen; Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 1088	Sicherheit von Maschinen; Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen, Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
DIN EN 953	Sicherheit von Maschinen; Trennende Schutzeinrichtungen, Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
DIN EN 574	Sicherheit von Maschinen; Zweiseitige Schaltungen, Funktionale Aspekte, Gestaltungsleitsätze
DIN EN 50254:07.1999	Kommunikationssystem mit hoher Effizienz für kleine Datenpakete
EN 50178:04.1998	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
EC/ISO 7498	Information Technology; Open Systems Interconnection

1.6 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG: Verwenden Sie das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 nur entsprechend der in diesem Abschnitt aufgeführten Informationen.

MSI 100

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 darf nur im industriellen Bereich entsprechend den Normen DIN EN 61508, DIN EN ISO 13849 und DIN EN 62061 eingesetzt werden.

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist dafür bestimmt, an einer Maschine oder Anlage sicherheitsrelevante Sensoren auszuwerten, welche an die Eingänge des Sicherheits-Schaltgeräts angeschlossen sind, und seine Ausgänge entsprechend der konfigurierten Sicherheitslogik zu steuern.

Das Sicherheits-Schaltgerät kann seine sicherheitsrelevanten Aufgaben nur erfüllen, wenn es korrekt und fehlersicher in den Ablaufprozess eingebunden ist.

Beachten Sie unbedingt alle Angaben in diesem Handbuch und in den im Kapitel „Dokumentation“ auf Seite 1-8 aufgeführten Handbüchern und Online-Hilfen. Setzen Sie insbesondere das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 nur entsprechend den im Kapitel „Technische Daten“ auf Seite 2-15 genannten technischen Daten ein.

MSIsafesoft

Die sichere Konfigurationssoftware MSIsafesoft ist zur Konfiguration des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 bestimmt.

Sichere Bausteine und Funktionen in MSIsafesoft

Die sicheren Bausteine und Funktionen, die Ihnen in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft zur Erstellung der Sicherheitslogik zur Verfügung stehen, sind ausschließlich zum Einsatz innerhalb des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 bestimmt und unterstützen hier spezifische Sicherheitsfunktionen.

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



Beachten Sie unbedingt alle Angaben in der Online-Hilfe zu jedem Baustein. Prinzipielle Beispiele für den Einsatz der sicheren Bausteine finden Sie dort jeweils im Kapitel „Anwendungsbeispiele“.

Der Verantwortungsbereich des Bausteinherstellers hinsichtlich der Funktion eines sicheren Bausteins bzw. einer sicheren Funktion endet an der Anwenderschnittstelle, die von den Ein- und Ausgängen der jeweiligen Bausteine/Funktionen gebildet wird.

Um eine Sicherheitsfunktion vollständig auszuführen, müssen Sie die Ein- und Ausgänge der sicheren Bausteine/Funktionen in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft

- mit Ihrem Sicherheitsnetzwerk und
- mit den an den Ein- und Ausgängen des Sicherheits-Schaltgeräts ein- oder zweikanalig angeschlossenen Sensoren und Aktoren

in Eigenverantwortung verschalten.

Um den Sicherheitsintegritätslevel oder die Kategorie für die gesamte Sicherheitsfunktion festzulegen, müssen Sie alle Komponenten betrachten, die an der Ausführung dieser Sicherheitsfunktion beteiligt sind (Sensoren, Aktoren, Verdrahtung usw.).



WARNUNG: Um einen sicheren Baustein oder eine sichere Funktion entsprechend der benötigten Sicherheitsintegrität nach DIN EN 61508, DIN EN ISO 13849 oder DIN EN 62061 einzusetzen, müssen Sie ab der Schnittstelle „Bausteineingang/-ausgang“ den vollständigen Pfad der Sicherheitsfunktion betrachten (Sicherheits-Schaltgerät, Geräteparametrierung, Verdrahtung, Sensoren, Aktoren, Ein- oder Zweikanaligkeit usw.).

Validieren Sie abschließend den gesamten Pfad!

1.7 Dokumentation

Aktuelle Dokumentation

Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit aktueller Dokumentation arbeiten! Vergewissern Sie sich beim Hersteller oder auf dessen Homepage im Internet, ob es Änderungen oder Ergänzungen zu der von Ihnen verwendeten Dokumentation gibt.

Bei Arbeiten an und mit dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 müssen sowohl diese Dokumentation als auch die übrigen Unterlagen der Produktdokumentation stets verfügbar sein und konsequent beachtet werden.

Beachten Sie unbedingt alle Angaben

- in der technischen Beschreibung des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100,
- in den Anwenderdokumentationen zu Peripheriegeräten (z. B. Sensorik/Aktorik usw.), die am Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 angeschlossen und in der Sicherheitslogik (Konfigurationssoftware MSIsafesoft) mit sicheren Bausteinen verschaltet sind.
- in den Online-Hilfen zur sicheren Konfigurationssoftware MSIsafesoft (siehe auch Bild 1-1) und zu jedem der sicheren Bausteine,
- ggf. in den Dokumentationen zur ergänzenden Standardtechnik.

Online-Hilfe aufrufen

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

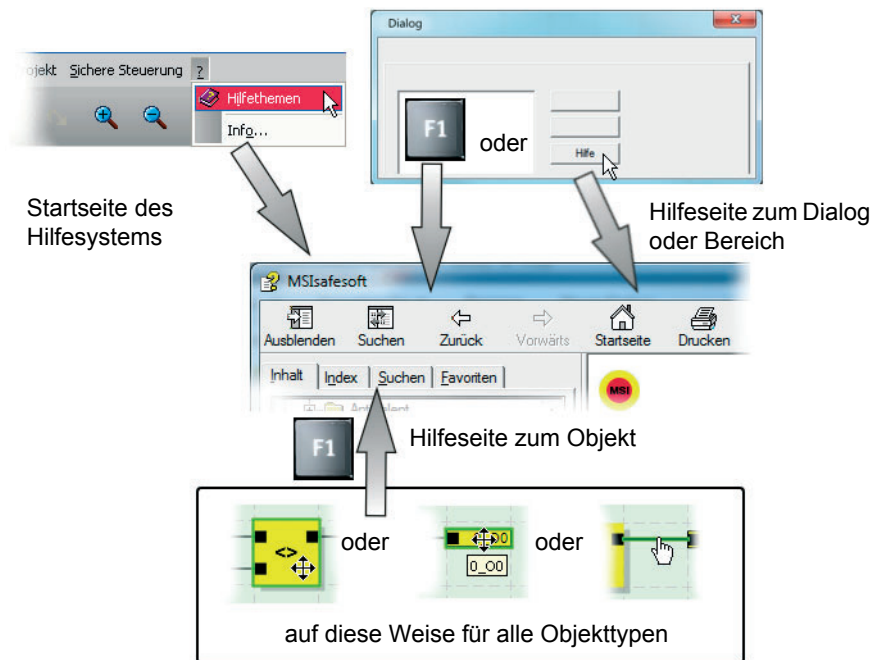


Bild 1-1 Aufrufen der Online-Hilfe in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft

2 Systembeschreibung

2.1 Funktionsweise und Aufbau des MSI 100-Sicherheitssystems

**Das Gesamtsystem:
Hard- und Software**

Das MSI 100-Sicherheitssystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Sicherheits-Schaltgerät MSI 100
- Konfigurationssoftware MSIsafesoft
- geeigneten sicheren Befehlsgeräten, Sensoren und Aktoren (je nach Anwendungsfall)

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist zur Überwachung und Auswertung sicherheitsrelevanter Befehlsgeräte in Anlagen und Maschinen bestimmt (siehe Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 1-7). Das Sicherheits-Schaltgerät überwacht die an seinen Eingängen angeschlossenen sicheren Befehlsgeräte und Sicherheitssensoren, wertet die eingehenden Signale entsprechend seiner Konfiguration aus und steuert die Ausgänge entsprechend.

Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft dient zur Konfiguration des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 und stellt zu diesem Zweck neben entsprechenden Editoren auch geeignete Inbetriebnahme- und Diagnose-Werkzeuge zur Verfügung.

Die folgende Grafik illustriert das gesamte System in einem Anwendungsbeispiel.

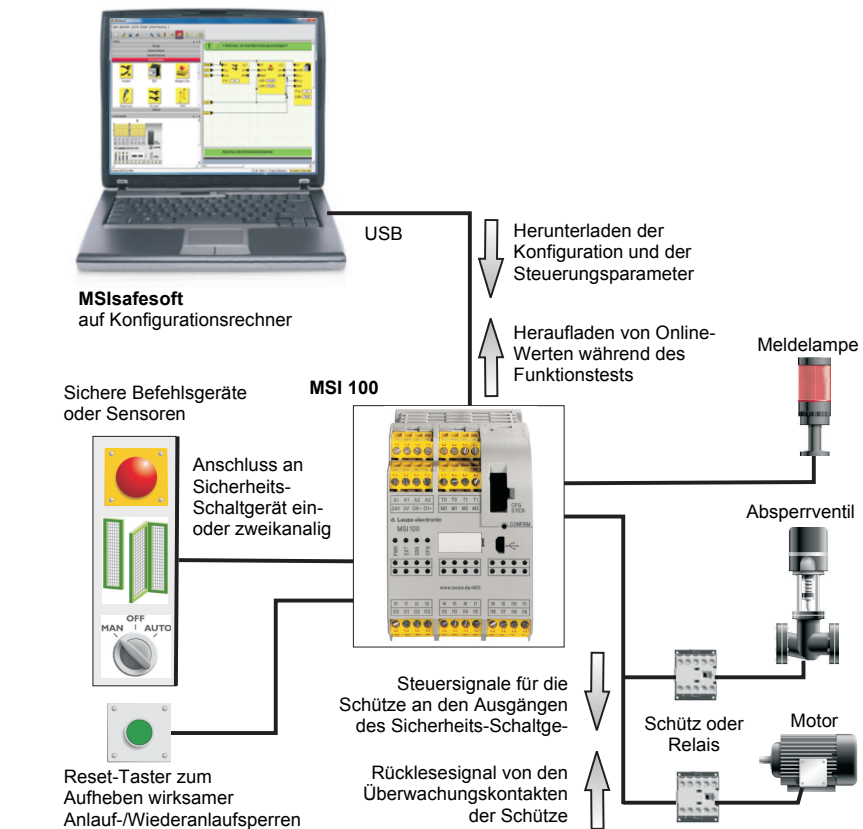


Bild 2-1 Beispielhafter Aufbau eines Sicherheitssystems mit MSI 100

**Hardware:
MSI 100**

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 bietet 20 digitale sichere Eingänge zum Anschluss von maximal 20 einkanaligen bzw. 10 zweikanaligen sicherheitsrelevanten Sensoren und Befehlsgeräten.

Das MSI 100 besitzt 4 digitale sichere Ausgänge, die jeweils als Halbleiterausgänge ausgeführt sind (24 V DC/2 A (Summenstrom)). Die Ausgänge sind jeweils bis Kategorie 4 gemäß EN 954-1 ausgelegt.

Je nach Konfiguration kann für jeden Ausgang Stopp-Kategorie 0 gemäß DIN EN 60204-1 realisiert werden (siehe Kapitel „Stopp-Kategorie 0“ auf Seite 2-4).

Zusätzlich stehen vier Meldestrompfade, zwei Testtakte an je zwei Ausgängen sowie zwei Masseschaltausgänge zur Verfügung.

Ausführliche Informationen zum Sicherheits-Schaltgerät finden Sie in der Gerätebeschreibung im Kapitel 3.

**Software:
MSIsafesoft**

Die Konfiguration und Parametrierung des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 erfolgt ausschließlich mit Hilfe der sicheren Konfigurationssoftware MSIsafesoft, die auf einem separaten Windows®-PC ausgeführt wird.

Zu diesem Zweck bietet die Software einen grafischen Verschaltungseditor. Hier erstellen Sie die Sicherheitslogik durch grafisches Verschalten vorbereiteter sicherer Funktionen und Bausteine mit den Ein- und Ausgängen des Sicherheits-Schaltgeräts. Die Verbindung zwischen den Anschlüssen erfolgt intuitiv mit der Maus, wobei der Editor unzulässige Verbindungen (z. B. zwischen bestimmten Ausgängen) verhindert.

Des Weiteren stellt die Software einen sicheren Parametereditor zur Verfügung, mit dessen Hilfe jeder Ein- und Ausgang des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 konfiguriert werden kann.

Ein spezieller Online-Modus unterstützt eine detaillierte **Funktionsprüfung** der im Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ausgeführten Sicherheitslogik. Aktuelle Signalwerte können aus dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 gelesen, in die Konfigurationssoftware übertragen und dort „live“ im Verschaltungseditor angezeigt werden.

Ausführliche Informationen zur Konfigurationssoftware finden Sie in der Softwarebeschreibung im Kapitel 4.

Sichere Kommunikation

Die Kommunikation zwischen dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 und der Konfigurationssoftware erfolgt via USB-Schnittstelle.

Ein spezielles Sicherheitsprotokoll ermöglicht eine sichere Datenübertragung über die USB-Schnittstelle.

Die Kommunikation zwischen beiden Komponenten erfolgt in beiden Richtungen:

- PC → Sicherheits-Schaltgerät: Die Konfigurationsdaten und Geräteparameter werden vom Konfigurations-PC in das Sicherheits-Schaltgerät heruntergeladen. Unter Konfigurationsdaten ist die Anwendungslogik zu verstehen, die mit Hilfe von MSIsafesoft erstellt wurde.
Die Konfiguration kann auch mit Hilfe des steckbaren Datenspeicher-Bausteins aufgespielt werden. Lesen Sie hierzu die Kapitel „Herunterladen der Konfiguration von MSIsafesoft“ auf Seite 5-4 und „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins“ auf Seite 5-7.
- Sicherheits-Schaltgerät → PC: Zu Diagnosezwecken können über die USB-Schnittstelle Online-Werte aus dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ausgelesen und in der Software „live“ angezeigt werden. Details hierzu finden Sie im Kapitel „Funktionstest“ auf Seite 5-10.

**Kommunikation via TBUS
Tragschienensystem**

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist mit einer Schnittstelle für das TBUS Verbindungssystem ausgestattet. Über den TBUS Tragschienenverbinder von Leuze electronic können Slave-Erweiterungsmodule angeschlossen werden. Die Kommunikation mit diesen Modulen erfolgt dann automatisch über den Steckverbinder des TBUS Tragschienenverbinders, die sicherheitsrelevante Querverdrahtung entfällt (siehe auch Kapitel „Montieren des Sicherheits-Schaltgeräts“ auf Seite 3-13).

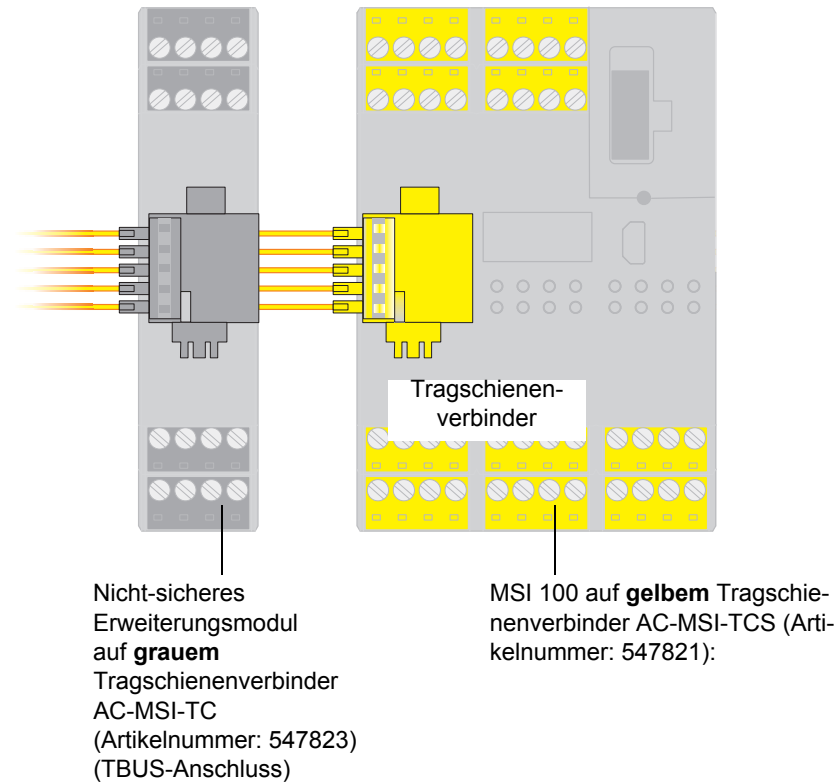


Bild 2-2 TBUS Verbindungssystem von Leuze electronic



Der Dauerstrom für Erweiterungsmodule, die über den TBUS versorgt werden, darf maximal 4 A betragen.

2.2 Anwendung des Systems

Das mit Hilfe von MSIsafesoft konfigurierte Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist zur Überwachung und Auswertung von Sicherheitsbefehlsgeräten und Sicherheitssensoren in Maschinen bestimmt.

Die Maschinenrichtlinien und eine Vielzahl an Normen und Sicherheitsverordnungen fordern vom Hersteller einer Maschine oder Anlage einen hohen Sicherheitsstandard.



Der hier verwendete Begriff „Maschine“ steht stellvertretend für im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ausgestattete technische Anlagen.

Sicherheitskreise

Sicherheitsbefehlsgeräte und Sicherheitssensoren lassen sich wie folgt unterscheiden:

Die NOT-HALT-Befehlsgeräte sind ausschließlich im Gefahrenfall in ihrer Funktion erkennbar, agieren also im Hintergrund. Schutztürschalter oder Lichtgitter werden beispielsweise betriebsbedingt häufiger benötigt und greifen somit regelmäßig in das Zu-/Abschalten des sicherheitsrelevanten Teils der Maschine ein.

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist flexibel konfigurierbar. Für die Erstellung der Sicherheitslogik verfügt es über zum System gehörende sichere Bausteine. Mit MSI 100 können verschiedene Sicherheitsfunktionen in unterschiedlichen Sicherheitskreisen realisiert werden. Die folgende Auflistung nennt nur einige der wichtigsten Möglichkeiten:

- NOT-HALT-Überwachung
- Schutztür-Überwachung (mit und ohne Zuhaltung)
- Zweihand-Steuerungen (Typen II und III)
- Externe Schützüberwachung (Rückführ-Überprüfung)
- Überwachung und Überprüfung berührungslos wirkender Schutzeinrichtungen
- Betriebsartenwahlschalter (Auswertung eines Betriebsartenwahlschalters und eines Zustimmschalters)
- Muting-Applikationen (Lichtgitter-Überwachung mit parallelem Muting)

Stopp-Kategorie 0

Abhängig von der für den konkreten Einsatzfall konfigurierten Sicherheitslogik können Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 zum Stillsetzen von Maschinen/Antrieben mit Stopp-Kategorie 0 nach DIN EN 60204-1 verwendet werden.

Gemäß DIN EN 60204-1 ist die Stopp-Kategorie 0 definiert als das ungesteuerte Stillsetzen durch sofortiges Abschalten der Energie einer Maschine.

Ob ein sicherer Ausgang die Stopp-Kategorie 0 erfüllt, hängt von den in der Sicherheitslogik verschalteten Sicherheitsbausteinen ab: Nur wenn der Modulausgang **direkt** mit dem Freigabeausgang eines sicheren Bausteins verbunden ist, der an seinem Ausgang Stopp-Kategorie 0 ausführt, kann auch der Modulausgang diese Kategorie erfüllen.

Beispiel

Der Baustein EmergencyStop führt an seinem Freigabeausgang Stopp-Kategorie 0 aus. Ist dieser Bausteinausgang direkt mit einem Modulausgang verschaltet, so führt auch das Sicherheits-Schaltgerät an diesem Ausgang Stopp-Kategorie 0 aus.

Bild 2-3 auf Seite 2-7 zeigt ein Beispiel für eine solche Verschaltung.

Einrichtungen an der Maschine

Die Projektierung und die Inbetriebnahme des jeweiligen Sicherheitskreises muss genau geplant und verifiziert werden. Für verschiedene Maschinen gelten unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Realisierung einer Sicherheitsfunktion.

Beispiel: Sie müssen das Anlaufverhalten und das Wiederanlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse eigenverantwortlich planen und realisieren. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad ein Reset-Taster zum Erzeugen eines manuellen Rücksetz-Signals an der Maschine erforderlich.

Weitere sichere Befehlsgeräte, wie z. B. dreistufige Zustimmungsschalter o. ä. können notwendig sein.

2.3 Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems

Anlauf

Als „Anlauf“ ist das Verhalten des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 nach dem Einschalten (bzw. Anlegen der Versorgungsspannung) und nach dessen Konfiguration via USB-Schnittstelle oder Datenspeicher-Baustein definiert.

Sofern keine Anlaufsperrung konfiguriert ist, läuft das Sicherheits-Schaltgerät nach erfolgter Konfiguration (d. h. nach Bestätigung durch Drücken der „Confirm“-Taste) sofort an. Die Signaleingänge werden dann ausgewertet, die Ausgänge entsprechend gesteuert.

Wiederanlauf

Unter Wiederanlauf versteht man das Verhalten des Sicherheits-Schaltgeräts nach dem Auslösen der Sicherheitsfunktion und der darauf folgenden Wiederherstellung des Normalbetriebs, beispielsweise das Entriegeln des NOT-HALT-Befehlsgerätes nachdem der sichere Betrieb wieder möglich ist.

Bei einer wirksamen Anlauf-/Wiederanlaufsperrung bleibt der entsprechende (gesperrte) sichere Modulausgang im sicheren Zustand. Dadurch wird ein ungewolltes Anlaufen/Wiederanlaufen einer über die betreffende Ausgangsklemme gesteuerten Maschine verhindert.



Als **sicherer Zustand** einer Ausgangsklemme ist der energielose Zustand (Signalwert FALSE) definiert.

Reset-Taster

Um die Funktion der Maschine zu ermöglichen, die über den von der aktiven Anlaufsperrung/Wiederanlaufsperrung betroffenen MSI 100-Ausgang gesteuert wird, muss die Sperrung durch ein Rücksetz-Signal aufgehoben werden.

Wie bei der Stopp-Kategorie (siehe Seite 2-4) hängt das Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Sicherheits-Schaltgeräts an einem bestimmten Ausgang davon ab, wie dieser betreffende Ausgang in der konfigurierten Sicherheitslogik verschaltet ist.

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

Realisierung über sichere Bausteine

Zur Realisierung einer Anlaufsperrung/Wiederanlaufsperrung müssen in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft sicherheitsgerichtete Bausteine verwendet werden, die über den entsprechenden Parameter zur Aktivierung der Anlaufsperrung und/oder Wiederanlaufsperrung verfügen.

Die folgende Tabelle führt die Bausteine auf, die einen solchen Parameter anbieten.

Tabelle 2-1 Unterstützung einer Anlaufsperr/Wiederanlaufsperr durch Bausteine

Bausteinname	Funktion	verfügbare Sperre
EmergencyStop	NOT-HALT-Überwachung	Anlaufsperr Wiederanlaufsperr
EDM	Externe Schützüberwachung	Anlaufsperr
EnableSwitch	Auswertung eines dreistufigen Zustimmungsschalters	Wiederanlaufsperr
ESPE	Überwachung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter)	Anlaufsperr Wiederanlaufsperr
GuardLocking	Überwachung einer Schutztür mit vierstufiger Verriegelung	Anlaufsperr Wiederanlaufsperr
GuardMonitoring	Überwachung einer Schutztür mit zweistufiger Verriegelung	Anlaufsperr Wiederanlaufsperr
MutingPar_2Sensor	Überwachung von zwei Muting-Sensoren und Lichtgitter	Anlaufsperr
TestableSafetySensor	Überwachung einer angeschlossenen optoelektronischen Schutzeinrichtung (z. B. Lichtvorhang) mit Testfunktion	Anlaufsperr Wiederanlaufsperr

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

Beispiel

Im folgenden Beispiel ist für den sicheren Baustein EmergencyStop sowohl eine Anlaufsperr (Parameter S_RES = FALSE) als auch eine Wiederanlaufsperr vorgegeben (A_RES = FALSE). Der Freigabeausgang OUT des Bausteins ist direkt mit dem sicheren Ausgang O0 verschaltet, wodurch O0 eine Wiederanlaufsperr und eine Anlaufsperr bietet. (Im Übrigen führt EmergencyStop an seinem Ausgang Stopp-Kategorie 0 aus, was durch die direkte Verschaltung auch auf O0 übertragen wird.)

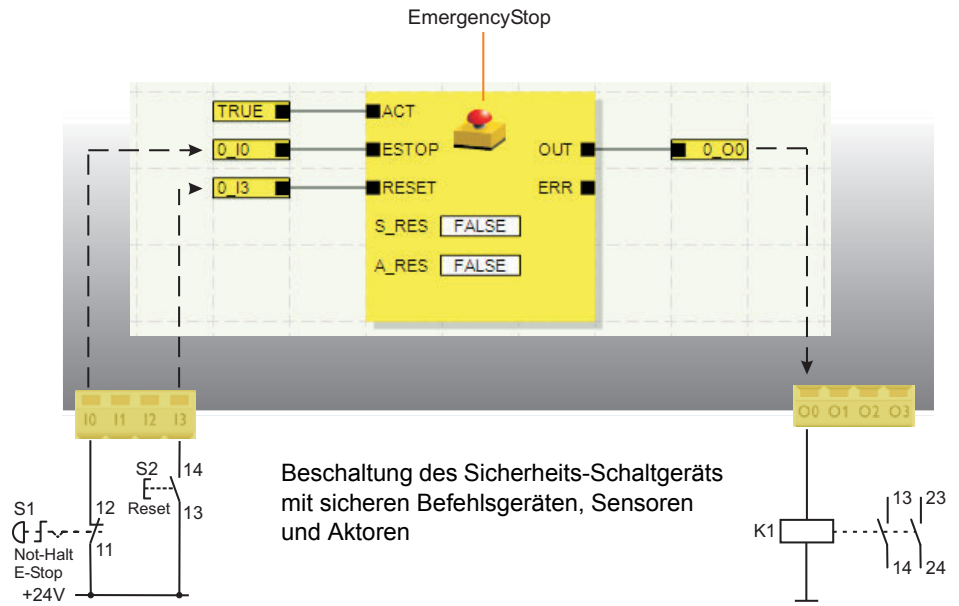


Bild 2-3 Realisierung von Anlaufsperrung, Wiederanlaufsperrung und Stopp-Kategorie 0 für den sicheren Ausgang O0

2.4 Fehlererkennung in der Peripherie

Querschlusserkennung

An den sicheren Eingängen können Querschlüsse der angeschlossenen Signalleitungen erkannt werden.

Ein Querschluss ist eine ungewollte, fehlerhafte Verbindung zwischen redundanten Stromkreisen.

Taktausgänge T0 und T1

Als Hilfe zur Erkennung eines solchen Querschusses bietet das Sicherheits-Schaltgerät die Taktausgänge T0 und T1. Die hier ausgegebenen Testtakte sind asynchron zueinander.

Führt man diese zwei unterschiedlich getakteten Signale beispielsweise zweikanalig über ein NOT-HALT-Befehlsgerät zurück auf zwei Eingänge des Sicherheits-Schaltgeräts, so lässt sich ein Querschluss in diesem NOT-HALT-Kreis sicher erkennen. Im Falle eines Querschusses würde dann nämlich auf den beiden Eingängen dasselbe Taktsignal anliegen statt zweier unterschiedlicher Takte.



Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft gibt die zu verwendenden Taktsignale vor: Für alle „geraden“ Eingänge (I0, I2, I4, ..., I18) wird die Querschlusserkennung mit Testtakt T0 realisiert. Für die Querschlusserkennung an den „ungeraden“ Eingängen (I1, I3, I5, ..., I19) muss zur Querschlusserkennung Testtakt T1 verwendet werden.

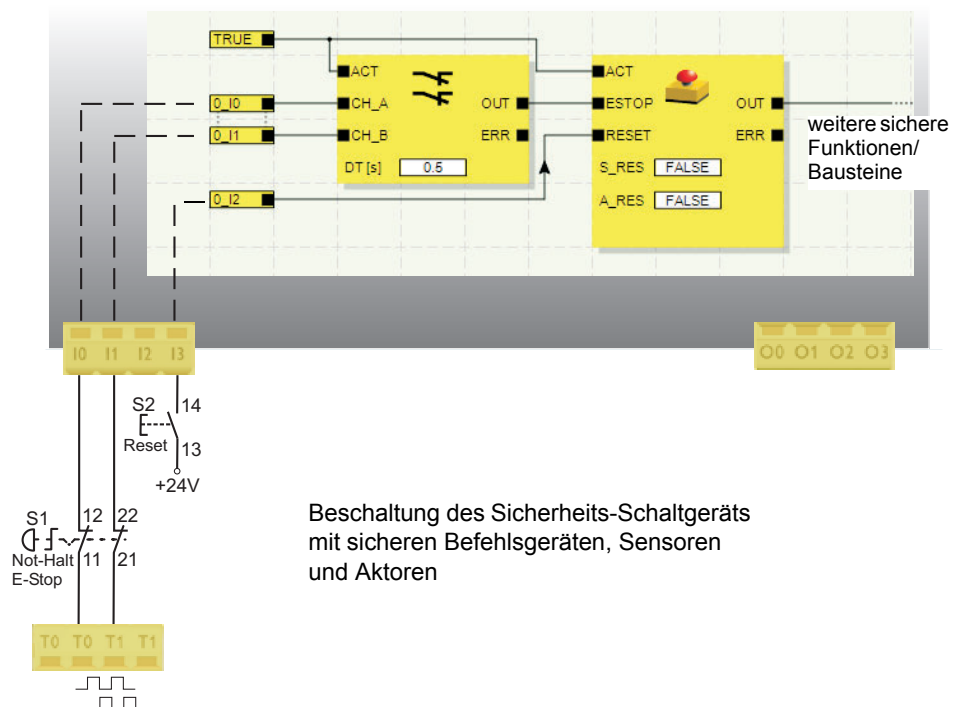


Bild 2-4 Realisierung der Querschlusserkennung für ein NOT-HALT-Befehlsgerät an den Eingängen I0 und I1 des Sicherheits-Schaltgeräts

Parametereditor in MSIsafesoft

Zu diesem Zweck muss in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft im Geräteparametrierungseditor des Hardware-Editors die Querschlusserkennung für die zu überwachenden Eingänge des Sicherheits-Schaltgeräts aktiviert werden.

Aktivieren der Querschlusserkennung für die Eingänge des Sicherheits-Schaltgeräts:

1. Öffnen Sie den Parametereditor durch Doppelklicken im Hardware-Editor von MSIsafesoft.
2. Wählen Sie dort den entsprechenden Eingang aus.
3. Stellen Sie im Auswahlfeld für diesen Eingang „Querschlusserkennung“ ein, wie im folgenden Bild für die Eingänge 0 und 1 gezeigt.

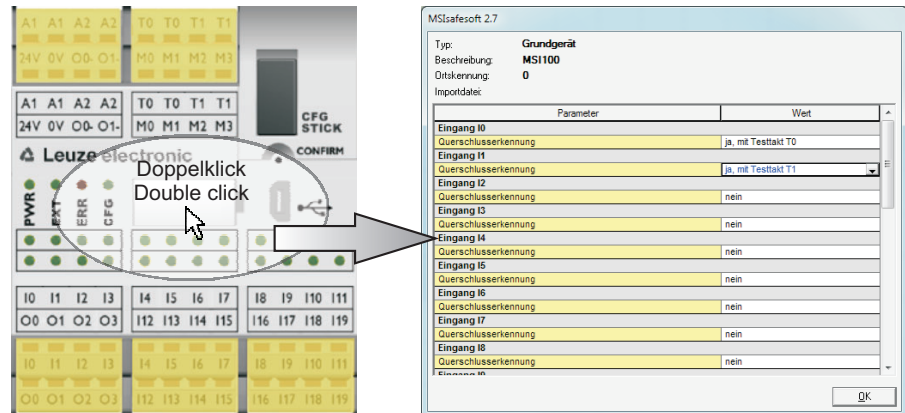


Bild 2-5 Parametrieren der Querschlusserkennung für einen Moduleingang

2.5 Diagnose-Werkzeuge



Eine Übersicht über die Diagnose- und Statusanzeigen finden Sie in Tabelle 3-1 auf Seite 3-5.

Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft und das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 bieten verschiedene Hilfsmittel, mit denen Sie eine Diagnose der aktuellen Konfiguration auf dem Sicherheits-Schaltgerät vornehmen können:

- Hardware-Diagnose im Fehlerfall eines sicheren Bausteins
- Verdrahtungskontrolle
- Statusanzeigen am Sicherheits-Schaltgerät
- Online-Tooltips im Verschaltungseditor

Hardware-Diagnose im Fehlerfall eines sicheren Bausteins

Wenn ein sicherer Baustein einen Fehler erkennt, steuert er seinen Fehlerausgang ERR auf TRUE und den Freigabeausgang OUT in den sicheren Status FALSE.

Weitere Informationen hierzu finden Sie in der MSIsafesoft Online-Hilfe in den Beschreibungen zu den sicheren Bausteinen, insbesondere im jeweiligen Hilfethema „Ausgang ERR“.

Solange der Ausgang ERR eines sicheren Bausteins TRUE ist, blinken am Sicherheits-Schaltgerät alle Eingänge, die **direkt** mit den Eingängen dieses Bausteins verbunden sind.

Somit ist leicht ersichtlich, an welchem Eingang des Sicherheits-Schaltgeräts das Problem auftritt und es können weitere Maßnahmen ergriffen werden, um die Störung zu beheben (Anschlussleitungen zu Sensoren oder die angeschlossenen Sensoren selbst prüfen etc.).



Diese Funktion ermöglicht es, Hardware-Fehler auch ohne PC (Konfigurationssoftware) zu lokalisieren, da durch das Blinken der LED(s) an den Eingängen des Sicherheits-Schaltgeräts der Fehler auch auf der Hardware visualisiert wird. Mittels der Projektdokumentation sind somit auch ohne angeschlossenen PC anhand des blinkenden Moduleingangs Rückschlüsse auf den betroffenen (fehlermeldenden) sicheren Baustein möglich.

Das folgende **Beispiel** zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung: An den Eingängen I0 und I1 des Sicherheits-Schaltgeräts ist ein NOT-HALT-Befehlsgerät mit zwei Öffnerkontakten angeschlossen. Der Status der Öffnerkontakte wird eingangs der Sicherheitslogik von dem sicheren Baustein Equivalent überwacht. In unserem Beispiel meldet der Baustein einen Fehler (Ausgang ERR = TRUE, rote Umrandung des Bausteinsymbols im Online-Modus der Konfigurationssoftware).

Folglich blinken am Sicherheits-Schaltgerät die LEDs der beiden direkt mit diesem Baustein verbundenen Eingänge I0 und I1.

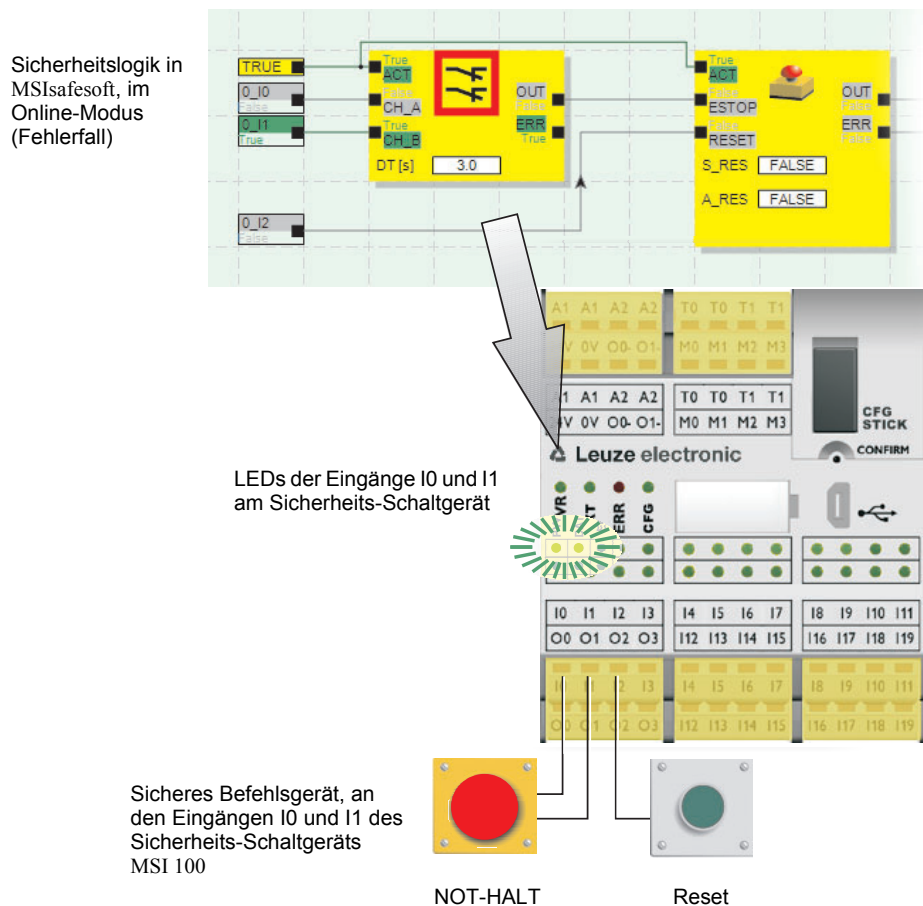


Bild 2-6 Vereinfachte schematische Darstellung: Hardware-Diagnose im Fall eines Fehlers eines sicheren Bausteins

Verdrahtungskontrolle

Wenn sich der Verschaltungseditor im Inbetriebnahmemodus befindet, können Sie mit der Verdrahtungskontrolle auf sehr einfache Weise prüfen, an welcher Klemmenposition sich der in der Logik verwendete Eingang befindet. Damit werden Sie grafisch an die richtige Stelle geführt und behalten einen besseren Überblick im Schaltschrank.

1. **Voraussetzung:** Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 muss in Betrieb sein.
Schalten Sie den Verschaltungseditor in den Online-Modus und dann in den Inbetriebnahmemodus.
2. Setzen Sie den Mauszeiger im Verschaltungseditor auf das Symbol des Eingangs oder Ausgangs, den Sie prüfen möchten, **ohne** zu klicken. Nach ca. einer Sekunde beginnt das Symbol zu blinken.
Gleichzeitig blinkt auch die LED des entsprechenden Eingangs/Ausgangs am Sicherheits-Schaltgerät MSI 100.

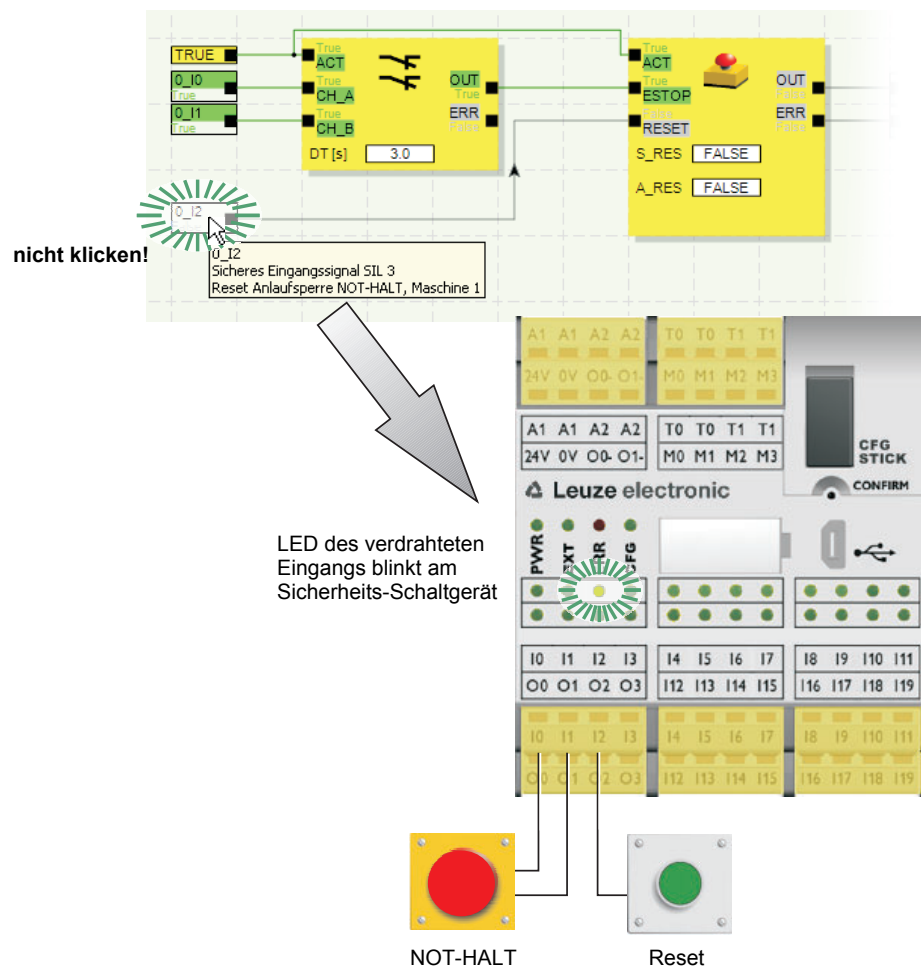


Bild 2-7 Vereinfachte schematische Darstellung: Verdrahtungskontrolle

Statusanzeigen am Sicherheits-Schaltgerät MSI 100

Am Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 befinden sich vier LEDs.

- PWR (grün): Anzeige für Stromversorgung des Sicherheits-Schaltgeräts
- EXT (grün): Anzeige für Kommunikation mit Erweiterungsgeräten (mit/ohne TBUS)
- ERR (rot): Fehleranzeige
- CFG (grün): Anzeige Konfigurationsstatus und Kommunikation via USB-Schnittstelle

Die LEDs geben den Status des Sicherheits-Schaltgeräts wieder.



Eine detaillierte Aufstellung der möglichen Anzeigekombinationen sowie deren Bedeutung finden Sie in Kapitel „Diagnose- und Statusanzeigen“ auf Seite 3-4.

Online-Tooltips im Verschaltungseditor

Im Online-Modus, wenn die Konfigurationssoftware MSIsafesoft Signalwerte aus dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 liest und „live“ im Verschaltungseditor anzeigt, zeigen die sicheren Bausteine ihren Status und im Fehlerfall eine Beschreibung des Fehlers als Tooltip an, sobald Sie den Mauszeiger auf das Symbol eines Bausteins setzen.

Im Fehlerfall liefert der Tooltip neben der Fehlerbeschreibung auch Informationen darüber, wie Sie den Fehler beheben können. Außerdem ist das betreffende Bausteinsymbol im Fehlerfall rot umrandet, wodurch ein aufgetretener Fehler im Online-Modus auf den ersten Blick sichtbar wird.

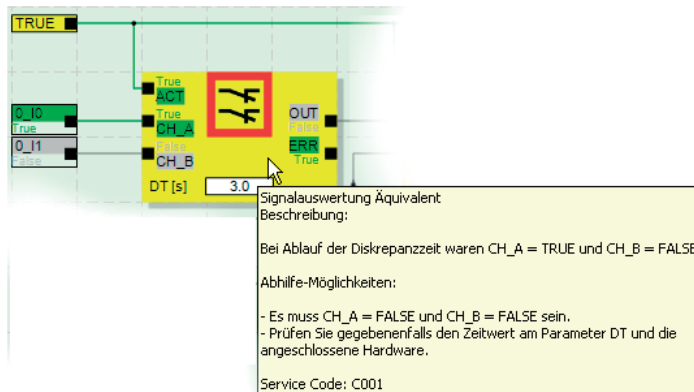


Bild 2-8 Beispiel für einen Online-Tooltip im Fehlerfall

Offline-Tooltips

Tooltips sind auch während der Bearbeitung der Sicherheitslogik im Verschaltungseditor verfügbar. Für alle Bausteine, Funktionen und deren Ein-/Ausgänge sowie für die Tastenflächen in der Symbolleiste werden Beschreibungen angezeigt, sobald Sie den Mauszeiger daraufsetzen.

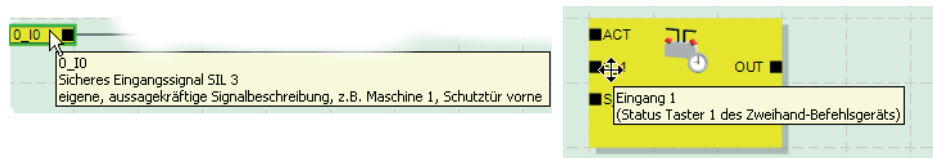


Bild 2-9 Beispiele für Tooltips im Verschaltungseditor im Offline-Modus (während der Bearbeitung der Sicherheitslogik)

2.6 Kennwortschutz

MSI 100 und MSIsafesoft bieten durch zwei Kennwörter doppelten Schutz vor nicht-autorisierten Änderungen der Konfiguration sowie des Projektes in der Konfigurationssoftware.



Bild 2-10 Kennwortschutz für MSI 100 und MSIsafesoft

Steuerungskennwort

Das Steuerungskennwort schützt die Konfiguration auf dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 vor unerlaubtem Zugriff und das Sicherheits-Schaltgerät selbst vor nicht autorisierter Veränderung der Betriebsart. Allerdings können Online-Werte ohne Eingabe des Steuerungskennworts aus dem Sicherheits-Schaltgerät gelesen und in MSIsafesoft angezeigt werden. Das Herunterladen einer neuen Konfiguration oder neuer Geräteparameter in das Sicherheits-Schaltgerät (und das damit verbundene Starten des Sicherheits-Schaltgeräts) ist jedoch nur nach Eingabe des Steuerungskennworts möglich.



Wenn Sie ein bislang nicht konfiguriertes Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 zum ersten Mal mit dem Konfigurationsrechner verbinden, werden Sie in MSIsafesoft automatisch aufgefordert, ein Steuerungskennwort zu definieren. Dieses Kennwort kann bei Bedarf später geändert werden.

Projektkennwort

Das Projektkennwort schützt das Konfigurationsprojekt in MSIsafesoft vor unerlaubten Änderungen der Sicherheitslogik und der Projektinformation. Ohne Kennwort können Sie Projekte zwar öffnen und anzeigen, das Ändern und Speichern von Projekten ist aber nur nach Eingabe eines Projektkennworts erlaubt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass nur autorisierte Personen, die im Besitz des gültigen Projektkennworts sind, die Sicherheitslogik ändern.



Beim Anlegen eines neuen Projekts werden Sie automatisch aufgefordert, ein Kennwort zu definieren.

Zwangsabmeldung bei längerer Inaktivität in MSIsafesoft

Nach einiger Zeit ohne Benutzeraktivität in MSIsafesoft werden Sie automatisch vom Projekt abgemeldet. Auf diese Weise wird vermieden, dass nicht-autorisierte Personen das Projekt ändern können, wenn Sie sich nicht vom Projekt abgemeldet haben.

Dies gilt auch für das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100: Nach längerer Inaktivität müssen Sie das Steuerungskennwort neu eingeben, um weiterhin in MSIsafesoft mit dem Sicherheits-Schaltgerät kommunizieren zu können.

Während der Zwangsabmeldung verbleibt das Sicherheits-Schaltgerät aus Sicherheitsgründen im dem Modus, in dem es auch vor der automatischen Abmeldung lief.

Beispiel: Der Inbetriebnahmemodus wird durch die Zwangsabmeldung nicht beendet, Sie müssen sich aber neu anmelden, um wieder Signale beeinflussen zu können.



Weitere Informationen über den Kennwortschutz können Sie der Online-Hilfe zu MSIsafesoft entnehmen.

2.7 Bestelldaten

Produkte

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Programmierbares Sicherheits-Schaltgerät.			
Modul mit Schraubanschlüssen	MSI 101	547802	1
Modul mit Federkraftanschlüssen	MSI 102	547812	1
Datenbaustein für MSI 100 (im Lieferumfang des Sicherheits-Schaltgeräts enthalten).	AC-MSI-CFG1	547820	10

Zubehör

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
AC-MSI-TC	MSI TBUS Verbindungsstecker standard (für Feldbus-Gateways)	547823	10
AC-MSI-TCS	MSI TBUS Verbindungsstecker Safety	547821	10
MSI-SWC1	MSI Inbetriebnahmeset	547825	1
AC-MSI-USB	MSI USB-Kabel MSI-PC, 3 m	547822	1

2.8 Technische Daten

Anschlussart			
Steckbare Schraubklemmen	Artikel-Nr.	MSI 101	547802
Steckbare Federkraftklemmen	Artikel-Nr.	MSI 102	547812

Eingangsdaten Logik	
Eingangsnennspannung U_N	24 V DC (A1/A2)
Zulässiger Bereich	0,85 ... 1,1 x U_N
Typ. Stromaufnahme bei U_N	200 mA
Maximale Reaktionszeit	< 30 ms
Überbrückung von Spannungseinbrüchen	20 ms
Wiederbereitschaftszeit Wiederanlauf	< 5 s
Statusanzeige	4 LEDs (grün, rot)

Eingänge (IN)	
Anzahl sichere Eingänge	20 (bis SIL 3 / IEC 62061)
Nennspannung U_N	24 V DC (gegen Masse A2)
Typ. Stromaufnahme bei U_N	4 mA
Signalpegel bei „0“	< 5 V
Signalpegel bei „1“	> 11 V
Eingangsverzögerung	< 35 ms
Statusanzeige	20 LEDs (grün)

Ausgangsdaten	
Sichere Halbleiterausgänge	4 (Kat. 4 / EN 13849-1 / EN 954)
Masseschaltausgänge	2
Nennspannung	24 V DC (24 V / 0 V)
Zulässiger Bereich	0,85 ... 1,1 x U_N
Grenzdauerstrom	2 A (siehe Derating)
Max. kapazitive Last	1 μ F
Last	
kapazitiv ¹	maximal 1 μ F (elektronische Komponenten)
induktiv ²	–
Max. Schaltfrequenz bei induktiver Last	0,1 Hz
Testimpulse	< 1 ms
Kurzschlusschutz	ja, gegen Masse
Restspannung bei „0“	< 1,2 V
Statusanzeige	4 LEDs (grün)
Grenzdauerstrom für Geräte an Klemmen A1 und A2 (durchgeschleifte Strompfade A1/A1 und A2/A2)	6 A
Grenzdauerstrom über TBUS (bei Versorgung externer Module über TBUS)	4 A

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

² An induktiven Lasten ist eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung vorzunehmen. Eine empfohlene Maßnahme ist der Einsatz von Freilaufdioden.

Taktausgänge

Anzahl	2
Nennspannung	24 V DC (A1/A2)
Grenzdauerstrom	100 mA
Testimpulse	ca. 1 ms
Kurzschlusschutz	ja

Meldeausgänge

Anzahl	4
Nennspannung	24 V DC (A1/A2)
Grenzdauerstrom	100 mA
Kurzschlusschutz	ja

Allgemeine Daten

Zulässige Umgebungstemperatur	
Betrieb	- 20 °C ... + 55 °C
Lagerung	- 20 °C ... + 70 °C
Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart nach VDE 0470-1	
Gehäuse	IP20
Anschlussklemmen	IP20
Einbauort	minimal IP54
Galvanische Trennung	ja, zwischen Spannungsversorgung für Logik (A1/A2) und Spannungsversorgung für sichere Ausgänge (24V / 0V)
Überspannungsschutz	Suppressordiode
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	nach DIN EN 50178:1998-04 1 Basisisolierung
Bemessungsspannung	50 V
Bemessungsstoßspannung	0,8 kV
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Einbaulage	waagrecht
Abmessungen (B / H / T)	
MSI 101	(67,5 / 114,5 / 99) mm
MSI 102	(67,5 / 114,5 / 112) mm
Leiterquerschnitt	
Schraubanschluss	0,2 ... 2,5 mm ² (AWG 24-12)
Federkraftanschluss	0,2 ... 1,5 mm ² (AWG 24-16)
Gehäusematerial	Polyamid PA unverstärkt
Leitungslänge USB-Konfigurationskabel	max. 3 m

Sicherheitstechnische Kenngrößen

Kategorie	nach EN 954-1	4
Performance Level	nach ISO 13849-1	e
SILCL	nach IEC 62061	3
Safety Integrity Level (SIL)	nach IEC 61508	3

Kenngrößen nach ISO 13849¹

MTTF _D	8324 Jahre (high)
DC	99 % (high)

¹ Angaben sind nur gültig, wenn mindestens einmal im Jahr die Sicherheitsfunktion angefordert wird.

Kenngrößen nach IEC 61508 (EN 62061)¹

PFH	$1,4 \times 10^{-8}$ 1/h
Proof-Test-Intervall (T ₁)	240 Monate ²

¹ Angaben sind nur gültig, wenn mindestens einmal im Jahr die Sicherheitsfunktion angefordert wird.

² Da alle Diagnosetests während des Betriebs durchgeführt werden, wird die Lebensdauer für das Proof-Test-Intervall übernommen.

2.9 Systemanforderungen der Konfigurationssoftware MSIsafesoft

Unter Windows Vista / 7	Mindestens	Empfohlen
CPU	1 GHz x86-Architektur	2 GHz x86-Architektur
Arbeitsspeicher	1 GB	2 GB

Unter Windows XP/2000 (SP4/SP2)	Mindestens	Empfohlen
CPU	1 GHz x86-Architektur	1 GHz x86-Architektur
Arbeitsspeicher	512 MB	1 GB

Alle Betriebssysteme	Mindestens	Empfohlen
Festplatte	1 GB freier Speicherplatz	1 GB freier Speicherplatz
Monitor/Auflösung	SVGA/800 x 600	SVGA/800 x 600
Maus	benötigt	benötigt
CD-ROM-Laufwerk	benötigt	benötigt
USB-Schnittstelle	benötigt	benötigt
Internet Explorer 5.5 oder höher	benötigt	benötigt

3 Hardware: Sicherheits-Schaltgerät MSI 100

3.1 Gerätebeschreibung

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist eine konfigurierbare sichere Kleinsteuerung mit 20 digitalen sicheren Eingängen, die den Anschluss von maximal 20 einkanaligen oder 10 zweikanaligen sicheren Sensoren oder Befehlsgeräten erlauben.

Die Ansteuerung der vier digitalen sicheren Ausgänge O0 bis O3 erfolgt nach Auswertung der eingehenden Signale in Abhängigkeit von der Konfiguration, die mit der Konfigurationssoftware MSIsafesoft erstellt und via USB-Schnittstelle in das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 geladen wurde.

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 besitzt außerdem zwei Masseschaltausgänge O0- und O1-, über die beispielsweise ein an das Sicherheits-Schaltgerät angeschlossenes Schütz sowohl über den Ausgang als auch über Masse abgeschaltet werden kann. Die Verwendung der Masseschaltausgänge erhöht die Abschaltsicherheit und die Querschloss-Sicherheit des Sicherheitskreises.

Darüber hinaus verfügt das Sicherheits-Schaltgerät über vier nicht-sicherheitsgerichtete digitale Meldeausgänge (M0 bis M3), über die beispielsweise eine nicht-sichere SPS oder Signaleinheiten angesteuert werden können.

Die zwei asynchronen Testtakte an T0 und T1 erlauben eine sichere Querschlusserkennung an den Eingängen des Sicherheits-Schaltgeräts, wie in Kapitel „Fehlererkennung in der Peripherie“ auf Seite 2-8 beschrieben.

Alle Anschlussklemmen sind steckbar. Die einzelnen Klemmenblöcke sind mechanisch codiert, um ein Vertauschen oder verdrehtes Aufstecken zu verhindern. Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist wahlweise mit Schraubanschlüssen (in Bild 3-1 links abgebildet) oder mit Federkraftanschlüssen (in Bild 3-1 rechts abgebildet) erhältlich.

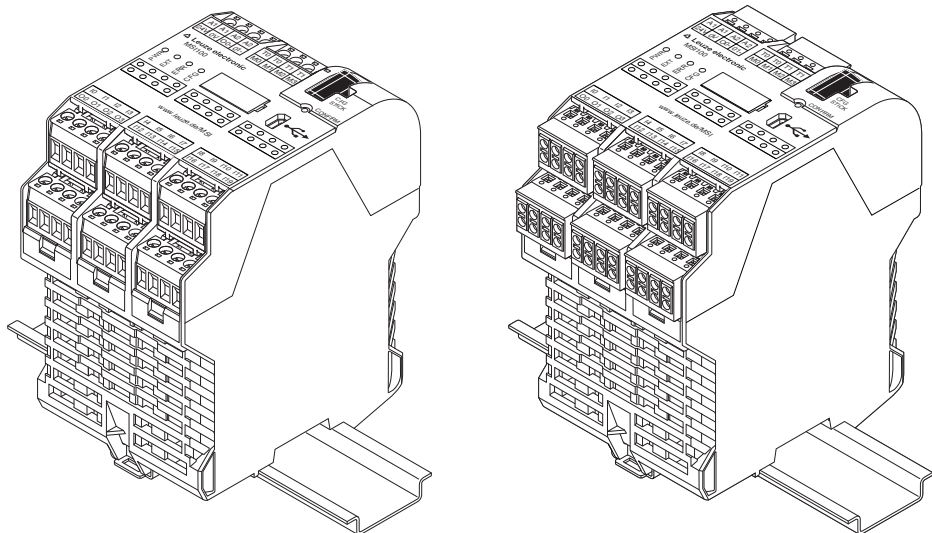


Bild 3-1 Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 mit Schraubanschluss (links) bzw. mit Federkraftklemmen (rechts), auf 35 mm-EN-Tragschiene montiert

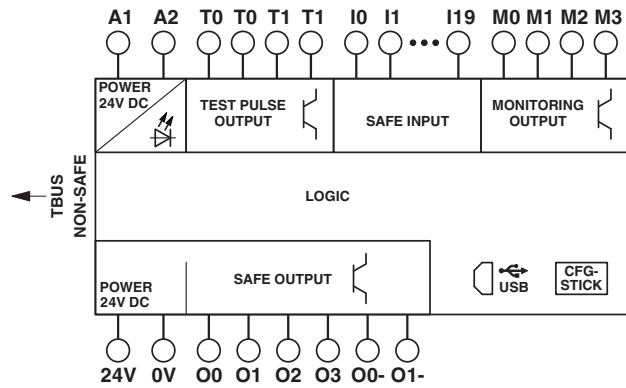


Bild 3-2 Blockschaltbild des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100

3.2 Betriebsarten (Status) von MSI 100

Das folgende Diagramm veranschaulicht die möglichen Betriebsarten (Status) des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 und die möglichen Statusübergänge. Der Modulstatus wird bei bestehender USB-Verbindung zum PC ganz rechts in der Statuszeile der Konfigurationssoftware MSIsafesoft angezeigt.

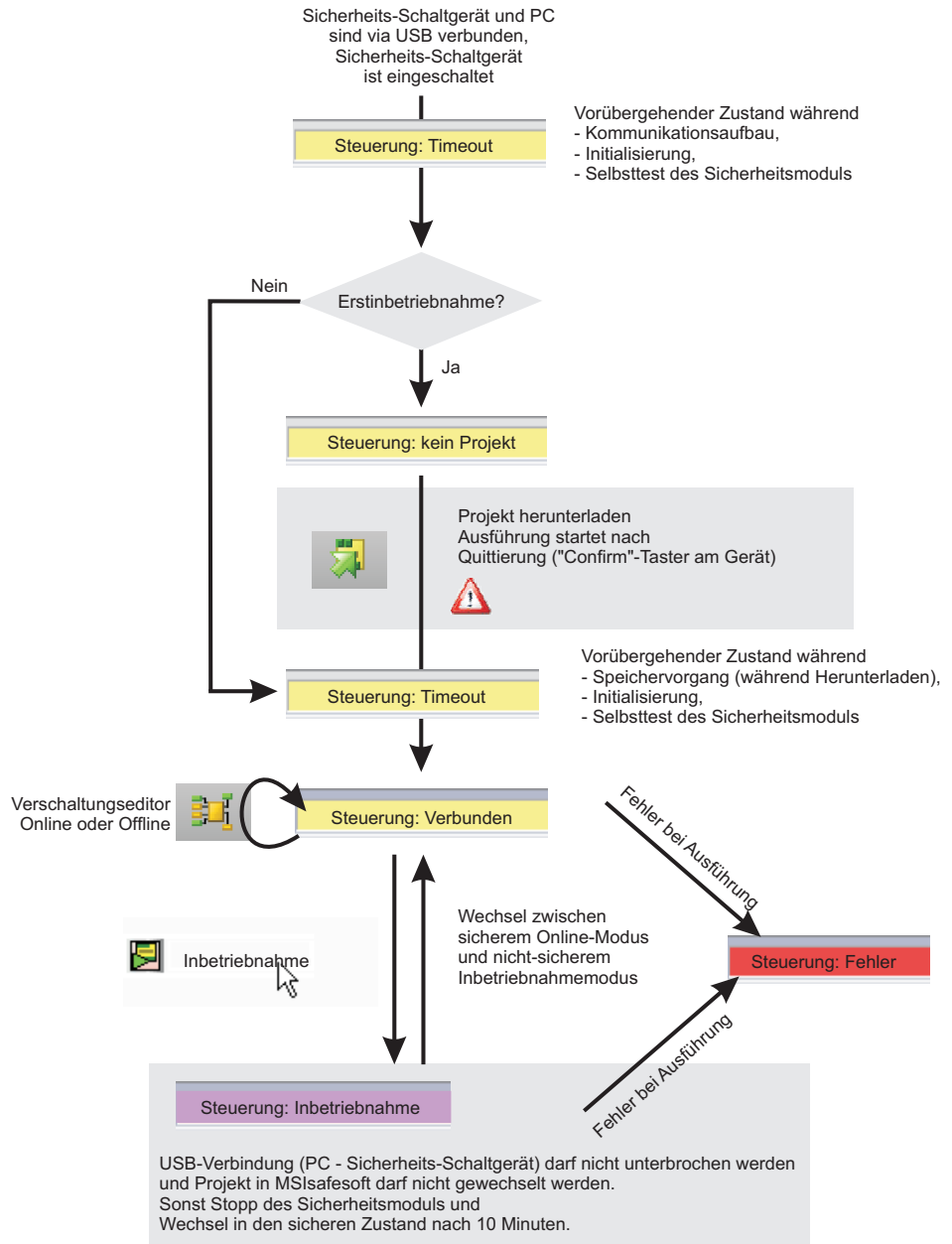


Bild 3-3 Diagramm: Mögliche Betriebsarten (Status) des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100

3.3 Bedien- und Anzeigeelemente

Alle Bedien- und Anzeigeelemente des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 befinden sich auf der Frontseite des Geräts. Die Elemente sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

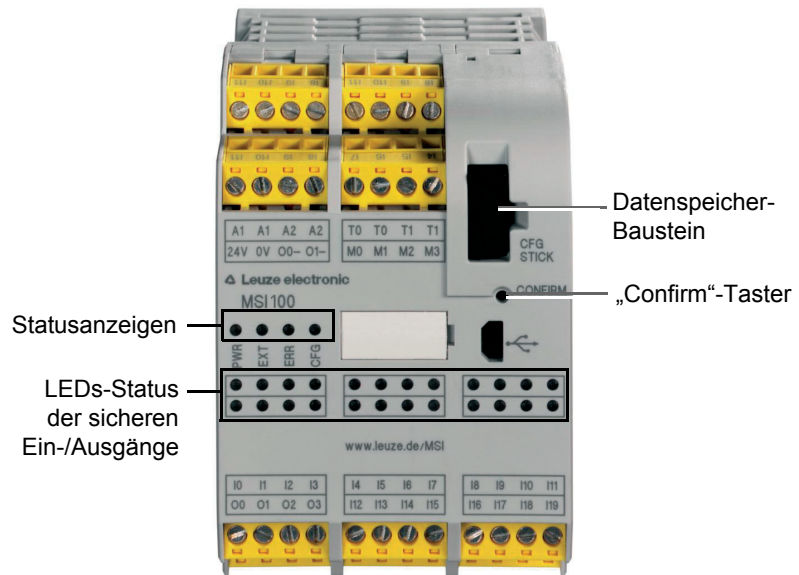


Bild 3-4 Bedien- und Anzeigeelemente des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100

3.3.1 Diagnose- und Statusanzeigen

Statusanzeigen

Anhand der vier Statusanzeigen auf der Frontseite kann der Betriebsstatus des Sicherheits-Schaltgeräts abgelesen werden. Folgende LEDs sind (von links nach rechts) vorhanden:

- „PWR“: Anzeige für Spannungsversorgung des Sicherheits-Schaltgeräts
- „EXT“: Anzeige für Kommunikation mit Erweiterungsgeräten (mit/ohne TBUS Tragschienenverbinder). Die LED leuchtet nur, wenn ein TBUS-Teilnehmer angeschlossen ist.
- „ERR“: Fehleranzeige
- „CFG“: Anzeige Konfigurationsstatus und Kommunikation via USB-Schnittstelle

Die folgende Tabelle listet die möglichen Anzeigekombinationen der Status-LEDs und deren Bedeutungen auf. Dabei wird zwischen langsam blinkenden und schnell blinkenden LEDs unterschieden.

Die LED-Symbole in der Tabelle bedeuten:




- LED ist aus 
- LED ist an 
- LED blinkt langsam = 1,7 Hz 
- schnell = 6,3 Hz

Tabelle 3-1 Bedeutung der Status-LEDs

PWR (grün)	EXT (grün)	ERR (rot)	CFG (grün)	Bedeutung
				Gerät ist ausgeschaltet, keine Spannungsversorgung an A1/A2
				Initialisierungsphase nach dem Einschalten
			 1,7 Hz	Quittierung der neuen Konfiguration nach dem Herunterladen erforderlich. → Drücken Sie den „Confirm“-Taster am Gerät.
			 6,3 Hz	Quittierung eines neuen Datenspeicher-Bausteins (Programmübertragung durch Datenspeicher-Baustein)
			 1,7 Hz	Erweiterungsgerätewechsel: Quittierung erforderlich. → Drücken Sie den „Confirm“-Taster am Gerät.
				Normalbetrieb ohne angeschlossene Erweiterungsgeräte (TBUS-Kommunikation)
				Normalbetrieb mit angeschlossenen Erweiterungsgeräten (TBUS-Kommunikation)
	 			Eingeschränkter Betrieb mit Fehler in mindestens einem Eingang/Ausgang. → Fehler beseitigen, Eingang/Ausgang deaktivieren. Drücken Sie den „Confirm“-Taster am Gerät zum Rücksetzen der Fehlermeldung.
				Keine Konfigurationsdaten auf dem Datenspeicher-Baustein vorhanden. → Projekt mit MSIsafesoft herunterladen.
				Datenspeicher-Baustein nicht vorhanden. → Datenspeicher-Baustein einsetzen und Spannungsversorgung anlegen.
		 6,3 Hz		Es liegt ein Fehler vor. → Lesen Sie den Fehlercode über MSIsafesoft aus.

**LEDs für Signaleingänge/
-ausgänge**

Der Zustand an jedem der 20 sicheren Eingänge und 4 sicheren Ausgänge wird durch eine LED auf der Frontplatte des Geräts angezeigt.

Tabelle 3-2 Betriebs-LEDs der sicheren Eingänge und Ausgänge

LED	Zustand	Bedeutung
Für jeden Eingang („I0“ bis „I19“)	●	Am betreffenden Eingang liegt kein Schaltsignal an
	☀	Schaltsignal liegt am Eingang aktiv an
	☀/●	Die Diagnoseroutine des Geräts hat einen Fehler am betreffenden Eingang entdeckt. Mögliche Ursachen sind eine falsche Beschaltung des Eingangs oder (aus Sicht des mit diesem Eingang verschalteten sicheren Bausteins) nicht korrekte Schaltsignale. Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die in Kapitel 2.5 ab Seite 2-9 beschriebenen Diagnose-Werkzeuge.
Für jeden Ausgang („O0“ bis „O3“)	●	Ausgang ist inaktiv
	☀	Ausgang ist aktiv
	☀/●	Die Diagnoseroutine des Geräts hat einen Fehler am betreffenden Ausgang entdeckt. Mögliche Ursachen sind eine Rückspeisung von +24 V DC, ein Querschluss oder Überlast.

3.3.2 Confirm-Taster

**Bestätigen der neuen
Konfiguration**

Der „Confirm“-Taster befindet sich auf der rechten Frontseite des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100, oberhalb der USB-Schnittstelle. Durch Drücken dieses Tasters mit Hilfe eines Stiftes muss eine via USB-Schnittstelle neu eingespielte Konfiguration bestätigt werden, bevor diese vom Sicherheits-Schaltgerät akzeptiert wird.

Lesen Sie hierzu das Kapitel „Herunterladen der Konfiguration von MSIsafesoft“ auf Seite 5-4.

**Datenspeicher-Baustein
tauschen**

Der „Confirm“-Taster spielt auch eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit dem Austausch des Datenspeicher-Bausteins. Soll eine neue Konfiguration nicht über die USB-Schnittstelle geladen, sondern durch Austauschen des Datenspeicher-Bausteins aufgespielt werden, so muss der „Confirm“-Taster während des Abziehens und Einsetzens des Datenspeicher-Bausteins genau in der vorgegebenen Weise gedrückt und gedrückt gehalten werden.

Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins“ auf Seite 5-7.

3.4 Signalanschlüsse

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

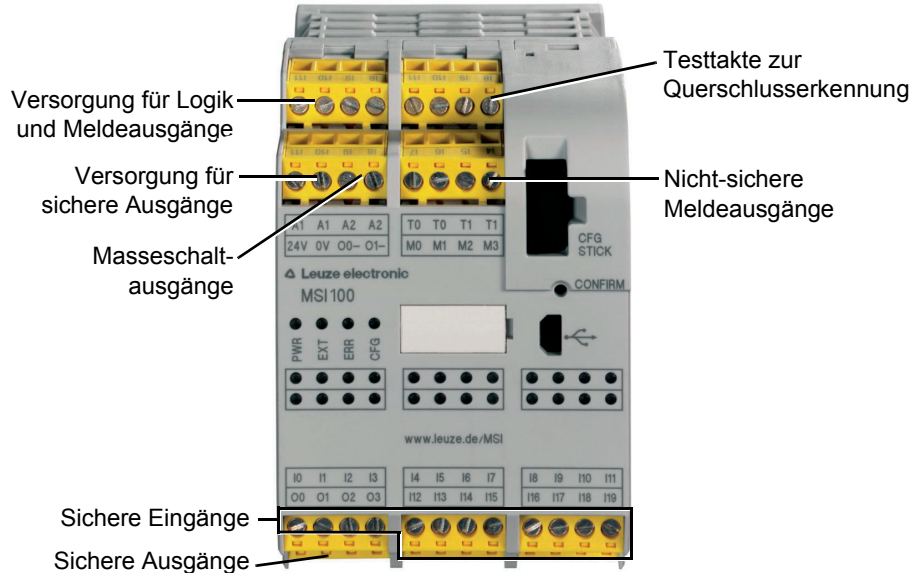


Bild 3-5 Signalanschlüsse MSI 100

Die verschiedenen Signalanschlüsse sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

3.4.1 Signaleingänge

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 verfügt über 20 digitale Signaleingänge (24 V HTL/3 mA) zum direkten Anschluss von sicheren Befehlsgeräten und/oder Sicherheitssensoren zur Überwachung und Auswertung von Prozessen.

Die Verknüpfung der sicheren Eingänge mit der Sicherheitslogik erfolgt im Verschaltungseeditor der Konfigurationssoftware MSIsafesoft. Lesen Sie hierzu das Kapitel „Einfügen und Verbinden von Funktionen, Bausteinen und Signalen in die Sicherheitslogik“ auf Seite 4-12.

Signalredundanz durch Doppelsignale

Jeweils zwei nebeneinander liegende Signaleingänge (also I0 und I1, I2 und I3 usw.) sind in der sicheren Konfigurationssoftware MSIsafesoft standardmäßig zu einem Doppelsignal zusammengefasst und verriegelt. In der Darstellung des Sicherheits-Schaltgeräts im Hardware-Editor der Konfigurationssoftware ist dies durch ein rotes Vorhängeschloss an den jeweiligen Eingängen gekennzeichnet. Die beiden Signale werden dann immer paarweise verwendet, d. h. beide Signale werden zusammen in den Verschaltungseeditor gezogen, dort verschoben, ausgeschnitten oder gelöscht.

Bei Bedarf können Sie diese Verriegelung jedoch auch aufheben und die Doppelsignale in je zwei Einzelsignale splitten.



Doppelsignale sind nicht intern miteinander verschaltet, es handelt sich lediglich um eine Gruppierung.

Weil Eingangssignale mit gerader und ungerader Kennung im Sicherheits-Schaltgerät auf verschiedene Weise verarbeitet werden, ist durch die Verwendung von Doppelsignalen die redundante Verarbeitung durch das Sicherheits-Schaltgerät gewährleistet.

Zweikanalige Sensoren

Zur Gewährleistung der Signalredundanz muss zur Verarbeitung von zweikanaligen Signalen (2-Leiter-Sensoren und -Befehlsgeräte) jeweils das vorbereitete Doppelsignal verwendet werden. Um also beispielsweise die beiden Signale eines NOT-HALT-Befehlsgerätes redundant und gemäß Performance Level PL e nach DIN EN ISO 13849-1 oder EN 954-1, Kategorie 4 überwachen bzw. auswerten zu können, müssen diese an zwei aufeinanderfolgenden Signaleingängen (z. B. I0 und I1) angeschlossen werden.

Querschlusserkennung

Ein so genannter Querschluss ist die ungewollte, fehlerhafte Verbindung zwischen redundanten Stromkreisen. Als Hilfe zur Erkennung eines solchen Querschlusses bietet das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 die Taktausgänge T0 und T1.

Führt man z. B. zwei verschieden getaktete Signale zweikanalig über ein NOT-HALT-Befehlsgerät zurück auf zwei Eingänge des Sicherheits-Schaltgeräts, kann ein Querschluss in diesem NOT-HALT-Kreis sicher erkannt werden: Im Falle eines Querschlusses würde dann auf den beiden Eingängen dasselbe Taktsignal anliegen statt zweier unterschiedlicher Takte.

Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft gibt die zu verwendenden Taktsignale vor: Für die „geraden“ Eingänge (I0, I2, I4, ..., I18) wird die Querschlusserkennung mit Testtakt T0 realisiert. Für die Querschlusserkennung an den „ungeraden“ Eingängen (I1, I3, I5, ..., I19) muss zur Querschlusserkennung Testtakt T1 verwendet werden.



Ein Beispiel für eine zweikanalige Verschaltung eines NOT-HALT-Befehlsgeräts mit **Doppelsignal und Querschlusserkennung** finden Sie in Bild 2-4 im Kapitel „Fehlererkennung in der Peripherie“ auf Seite 2-8.

3.4.2 Sichere Ausgänge

Die sicherheitsgerichteten Ausgänge O0 bis O3 sind als digitale Halbleiterausgänge für 24 V DC/2 A (Summenstrom), jeweils bis Kategorie 4 gemäß EN 954-1, ausgelegt.

Die Ausgänge werden in Abhängigkeit der konfigurierten Sicherheitslogik gesteuert. Die Verknüpfung der sicheren Ausgänge mit der Sicherheitslogik nach der die Ausgänge gesteuert werden, erfolgt im Verschaltungseditor der Konfigurationssoftware MSIsafesoft. Lesen Sie hierzu das Kapitel „Einfügen und Verbinden von Funktionen, Bausteinen und Signalen in die Sicherheitslogik“ auf Seite 4-12.



Zur Erhöhung der Querschluss-Sicherheit können die Ausgänge O0 und O1 auch in Verbindung mit den Masseschaltausgängen O0- und O1- verwendet werden, siehe Kapitel „Masseschaltausgänge O0- und O1-“ auf Seite 3-10.



Eine angemessene Schutzbeschaltung (Diode oder Varistor) der sicheren Ausgänge O0 bis O3 wird dringend empfohlen.



Die sicheren Ausgangssignale sind mit einem Testimpuls von 1 ms Länge getaktet.

3.4.3 Meldeausgänge M0 bis M3

Die nicht-sicherheitsrelevanten Meldeausgänge M0, M1, M2, M3 sind als digitale Halbleiterausgänge für 24 V DC/100 mA ausgelegt.

Über diese Meldeausgänge kann beispielsweise eine nicht-sichere SPS oder eine Meldeeinheit (z. B. Signallampe) angesteuert werden.

Die Verknüpfung der Meldeausgänge erfolgt, wie für die sicheren Ein- und Ausgänge auch, im Verschaltungseditor von MSIsafesoft (siehe Kapitel „Einfügen und Verbinden von Funktionen, Bausteinen und Signalen in die Sicherheitslogik“ auf Seite 4-12).



ACHTUNG: Meldeausgänge dürfen nicht parallel geschaltet werden. Rückspeisungen auf Meldeausgänge sind nicht erlaubt!

3.4.4 Testtaktausgänge T0 und T1

Die an den Ausgängen T0 und T1 ausgegebenen Testtakte dienen zur Querschlusserkennung an den Eingängen. Jeder Ausgang ist doppelt vorhanden. Die ausgegebenen Testtakte T0 und T1 sind zueinander asynchron, d. h. T0 ist ungleich T1.

Um eine Querschlusserkennung realisieren zu können, müssen die beteiligten sicheren Eingänge mit Hilfe des Geräteparametrierungseditors (Teil des Hardware-Editors in MSIsafesoft) entsprechend konfiguriert werden.

Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft gibt die zu verwendenden Taktsignale vor: Für die „geraden“ Eingänge (I0, I2, I4, ..., I18) wird die Querschlusserkennung mit Testtakt T0 realisiert. Für die Querschlusserkennung an den „ungeraden“ Eingängen (I1, I3, I5, ..., I19) muss zur Querschlusserkennung Testtakt T1 verwendet werden.

Lesen Sie hierzu auch die Kapitel „Signaleingänge“ auf Seite 3-7 und „Fehlererkennung in der Peripherie“ auf Seite 2-8.

3.4.5 Versorgungsanschluss 24 V/0 V

Über den Versorgungsanschluss 24 V/0 V werden die Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts sowie die Takt- und Masseschaltausgänge mit Spannung versorgt.

3.4.6 Versorgungsanschlüsse A1 und A2

Über den Versorgungsanschluss A1/A2 werden die Logik des Sicherheits-Schaltgeräts sowie die Meldeausgänge mit Spannung versorgt.

An den doppelten Klemmenkontakten können 2- und 3-Leiter-Sensoren und -Befehlsgeräte direkt vom Sicherheits-Schaltgerät versorgt werden ($U_{\text{nenn}} = 24 \text{ V DC}$).



Bei 3-Leiter-Sensoren ist darauf zu achten, dass das GND-Potenzial des Sensors/Befehlsgerätes mit dem GND-Potenzial des Sicherheits-Schaltgeräts übereinstimmt.



Der Dauerstrom für an die Klemmen A1 und A2 angeschlossene Geräte darf maximal 6 A betragen (Grenzdauerstrom für durchgeschleifte Strompfade A1/A1 und A2/A2).

3.4.7 Masseschaltausgänge O0- und O1-

Die Masseschaltausgänge O0- und O1- erhöhen die Abschaltsicherheit und die Querschluss-Sicherheit des Sicherheitssystems. Über diese Ausgänge kann beispielsweise ein an das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 angeschlossenes Schütz sowohl über den Ausgang als auch über Masse abgeschaltet werden.



Masseschaltausgang O0- kann nur in Verbindung mit Ausgang O0 verwendet werden, Masseschaltausgang O1- nur in Verbindung mit Ausgang O1.

Das folgende Bild zeigt eine Beispielanwendung: Die beiden Schütze K1 und K2 sind zwischen den sicheren Modulausgang O0 und den Masseschaltausgang O- geschaltet.

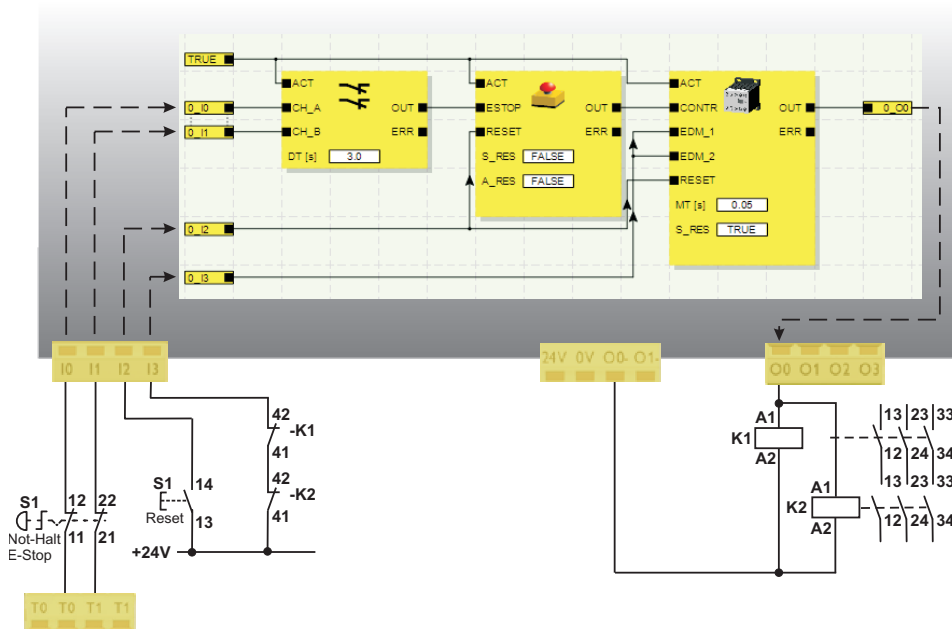


Bild 3-6 Beispielanwendung für Masseschaltausgänge O0- und O1-



Um die Masseschaltausgänge verwenden zu können, müssen Sie in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft die entsprechende Parametrierung für die Ausgänge O0 und O1 vornehmen. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe im Thema „Ein-/Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts parametrieren“.

3.5 USB-Schnittstelle

Über die USB-Schnittstelle (Standard USB 2.0) wird die Kommunikation zwischen dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 und der Konfigurationssoftware MSIsafesoft abgewickelt.

Dies beinhaltet

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



Vor dem Anschließen des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 an den Konfigurations-PC muss die Konfigurationssoftware MSIsafesoft mit den zugehörigen USB-Treibern für das Modul installiert sein.



ACHTUNG: Elektrostatische Entladung!

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit der USB-Schnittstelle die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und EN 61340-5-2.

Nach dem Anschließen des USB-Verbindungskabels (Mini-USB-Stecker, 5-polig, maximale Leitungslänge 3 m) erkennt der entsprechend konfigurierte PC das Sicherheits-Schaltgerät automatisch.

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

Seite 1, 1 Projekt: Editierbar Steuerung: Angemeldet Steuerung: Verbunden

Bild 3-7 Statuszeile der sicheren Konfigurationssoftware MSIsafesoft (Sicherheits-Schaltgerät enthält bereits ein Konfigurationsprojekt)

3.6 Datenspeicher-Baustein (AC-MSI-CFG1)

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist mit einem steckbaren Speichermodul ausgerüstet, dem so genannten Datenspeicher-Baustein.

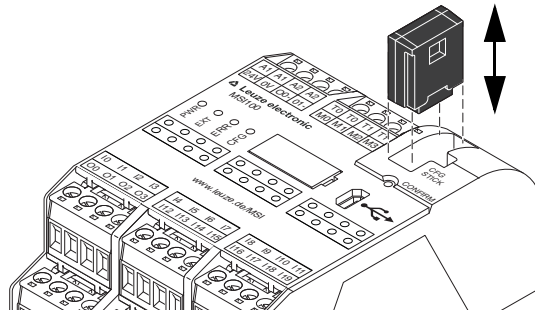


Bild 3-8 Datenspeicher-Baustein AC-MSI-CFG1 auf MSI 100

Datenspeicher-Baustein als Hardkey

Der Datenspeicher-Baustein **muss** sowohl während des normalen Betriebs als auch zum Herunterladen der Konfigurationsdaten von MSIsafesoft über die USB-Schnittstelle im Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 eingesteckt sein.

Ist kein Datenspeicher-Baustein im Sicherheits-Schaltgerät eingesteckt oder wird dieser abgezogen, so verhält sich das Sicherheits-Schaltgerät wie folgt:

- Ist während des Herunterladens der Konfigurationsdaten kein Datenspeicher-Baustein eingesteckt, lässt sich die Konfiguration nicht aufspielen und MSIsafesoft gibt eine Fehlermeldung aus.
- Ist beim Starten des Sicherheits-Schaltgeräts kein Datenspeicher-Baustein eingesteckt, setzt dieses alle Ausgänge auf FALSE und gibt einen Fehlerzustand aus. Das Sicherheits-Schaltgerät führt keinerlei Funktionalität aus.
- Wird der Datenspeicher-Baustein während des laufenden Betriebs abgezogen, setzt das Sicherheits-Schaltgerät alle Ausgänge auf FALSE und gibt einen Fehlerzustand aus. Das Sicherheits-Schaltgerät führt keinerlei Funktionalität mehr aus.
- Wenn der Datenspeicher-Baustein gemäß Kapitel „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins“ auf Seite 5-7 aus dem Sicherheits-Schaltgerät abgezogen und aufgesteckt wird, setzt das Sicherheits-Schaltgerät alle Ausgänge auf FALSE und führt solange keine Funktionalität aus, bis der Datenspeicher-Baustein wieder korrekt eingesteckt ist. Das Sicherheits-Schaltgerät gibt **keinen Fehlerzustand** aus.



Alternativ zum Herunterladen der Konfiguration über die USB-Schnittstelle kann diese auch mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins in das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 eingespielt werden. Wie Sie dazu vorgehen, erfahren Sie in Kapitel „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins“ auf Seite 5-7.

3.7 Installieren des Sicherheits-Schaltgeräts

**WARNUNG: Schwere Körperverletzung oder Sachschäden.**

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

Der elektrische Anschluss, die Inbetriebnahme und der Betrieb dieses Geräts darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Qualifiziertes Personal in Bezug auf die Sicherheitshinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Anlagen gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen. Außerdem müssen diese Personen mit allen in diesem Dokument angegebenen Warnhinweisen und Instandhaltungsmaßnahmen vertraut sein.

3.7.1 Montieren des Sicherheits-Schaltgeräts

**VORSICHT: Verletzungsgefahr und Gefahr von Sachschäden.**

Montieren und demontieren Sie das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 nur im spannungsfreien Zustand.

Für nicht-sichere Erweiterungsmodule ist das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 auf der Montageseite mit einer Schnittstelle für den TBUS Tragschienenverbinder ausgestattet (siehe Seite 2-3).

3.7.1.1 Montage

**VORSICHT: Gefahr von Sachschäden bei unsachgemäßer Montage.**

Beachten Sie bei der Montage die folgenden Hinweise:

- Für den Anschluss des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 dürfen Sie nur den gelben TBUS Tragschienenverbinder (Art.-Nr. 547821) verwenden. Eine Verbindung mit einem anderen Tragschienenverbinder ist nicht zulässig.
- Für den Anschluss der nicht-sicheren Erweiterungsmodule dürfen Sie nur den grauen TBUS Tragschienenverbinder (Art.-Nr. 547823) verwenden. Eine Verbindung mit einem anderen Tragschienenverbinder ist nicht zulässig.
- Nicht-sichere Erweiterungsgeräte müssen links vom Basisgerät montiert werden.

Gehen Sie zur Montage des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 wie folgt vor:

Montage einer 35 mm-Tragschiene

Montage von TBUS Tragschienenverbindern (optional)

- Das Sicherheits-Schaltgerät darf ausschließlich auf 35 mm-Tragschienen gemäß DIN EN 60715 montiert werden. Verwenden Sie nur saubere und korrosionsfreie Tragschienen, um Übergangswiderstände zu vermeiden.
- Falls Sie TBUS Tragschienenverbinder verwenden möchten, um eine Verbundstation mit einer Systemstromversorgung oder mit Erweiterungseinheiten zu bilden:
 - Stecken Sie die für die Verbundstation erforderliche Anzahl von TBUS Tragschienenverbindern zu einer Einheit zusammen (siehe Bild 3-9, Schritt A).
 - Drücken Sie diese Einheit von TBUS Tragschienenverbindern auf die Tragschiene auf (siehe Schritte B und C).

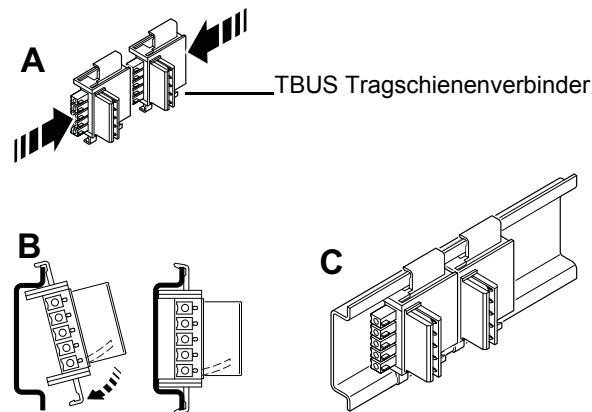


Bild 3-9 Montage von TBUS Tragschienenverbindern

Montage des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100

- Setzen Sie das Modul wie in Bild 3-10 gezeigt so von oben auf die Tragschiene auf, dass die obere Haltenut des Moduls an der Oberkante der Tragschiene einhakt. Achten Sie bei Verwendung von TBUS Tragschienenverbindern darauf, dass die Kontaktöffnung im Boden des Moduls korrekt über dem Kontaktblock des TBUS Tragschienenverbinders ausgerichtet ist.

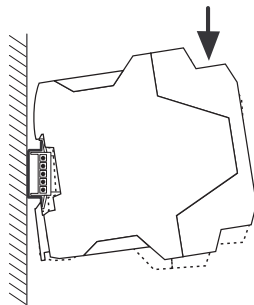


Bild 3-10 Aufsetzen des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 auf die Tragschiene

- Drücken Sie den unteren, von der Tragschiene abstehenden Teil des Moduls gegen die Tragschiene, bis das Modul hörbar einrastet.
- Prüfen Sie den festen Sitz des Moduls auf der Tragschiene.

6. Falls Sie noch weitere Module (z. B. Gateway-Erweiterungsmodule oder Spannungsversorgung) auf der Tragschiene montieren möchten, setzen Sie diese ohne Zwischenraum, mit direktem Kontakt der Gehäuseseiten auf die Tragschiene auf. Alle nichtsicheren Erweiterungsgeräte müssen links vom Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 montiert werden.
7. Um ein Verrutschen des Moduls bzw. der Module auf der Tragschiene zu verhindern, montieren Sie auf beiden Seiten des Moduls (bzw. der Modulreihe) jeweils einen Endhalter.

3.7.1.2 Demontage

Gehen Sie zur Demontage des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 wie folgt vor:

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

3.7.2 Anschließen der Versorgungsspannung

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 besitzt keinen Hauptschalter und wird nur durch Anlegen der Versorgungsspannung eingeschaltet.

Die Sicherheitslogik und die Meldeausgänge werden über die Anschlüsse A1/A2 mit Spannung versorgt, die sicheren Ausgänge, die Taktausgänge und die Masseschaltausgänge über die Anschlüsse 24V/0V.

Sobald die Statusanzeige „PWR“ dauerhaft leuchtet, ist das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 betriebsbereit.



An den Ausgängen „A1“ und „A2“ steht die Versorgungsspannung zur Versorgung weiterer Module, wie z. B. Sensoren zur Verfügung (siehe Kapitel „Versorgungsanschlüsse A1 und A2“ auf Seite 3-9).

3.7.2.1 Direkter Anschluss der Versorgungsspannung am MSI 100

Schließen Sie die die Versorgungsspannung wie folgt an:

1. Versorgungsspannung für die sicheren Modulausgänge, die Takt- und Masseschaltausgänge an die Klemmkontakte „0V“ und „24V“, wie im folgenden Bild gezeigt.
2. Versorgungsspannung für die Logik des Sicherheits-Schaltgeräts und die Meldeausgänge an die Klemmkontakte „A1“ (24 V) und „A2“ (0 V) an.

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung führt das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 eine Initialisierungsroutine durch (alle LEDs leuchten).

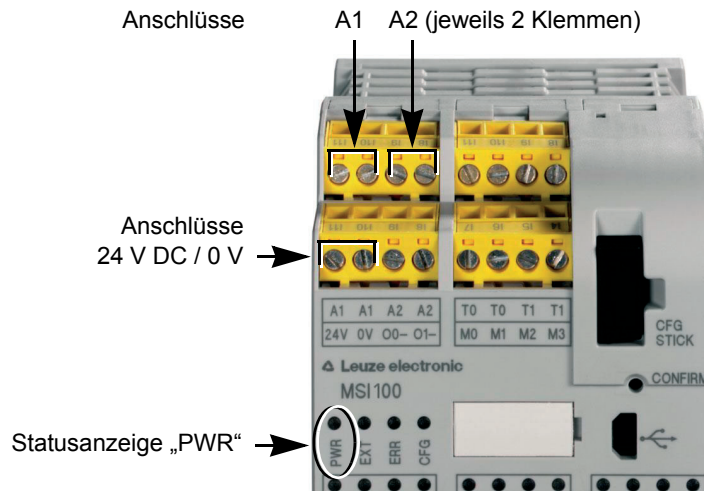


Bild 3-11 Anschließen der Versorgungsspannung an A1/A2 und 24V/0V

3.7.3 Anschließen der Signalleitungen



VORSICHT: Signalredundanz gewährleisten.

Beachten Sie beim Anschließen der Signalleitungen von zweikanaligen Befehlsgeräten und Sensoren an den Eingängen des Sicherheits-Schaltgeräts, dass Sie die Signalredundanz gewährleisten. Lesen Sie hierzu Kapitel „Signaleingänge“ auf Seite 3-7.



VORSICHT: Quer- und Kurzschlüsse vermeiden.

Schließen Sie Querschlüsse und Kurzschlüsse durch eine geeignete Leitungsverlegung aus. Nutzen Sie die Möglichkeit, eine Querschlusserkennung zu realisieren (siehe „Querschlusserkennung“ auf Seite 3-8).

Leitungslängen

In vielen Applikationen werden in der Regel mehrere Sensoren oder Befehlsgeräte verwendet. Je nach Größe der Maschine oder Anlage können für die Verdrahtung der Sensorik erhebliche Leitungslängen notwendig sein. Achten Sie darauf, dass bestimmte Leitungslängen nicht überschritten werden, damit ein fehlerfreier Betrieb der Sicherheitskreise und damit eine zuverlässige Sicherheitsanforderung möglich ist.

Für zuverlässige und berührsichere Kontakte isolieren Sie die Anschluss-Enden wie folgt ab:

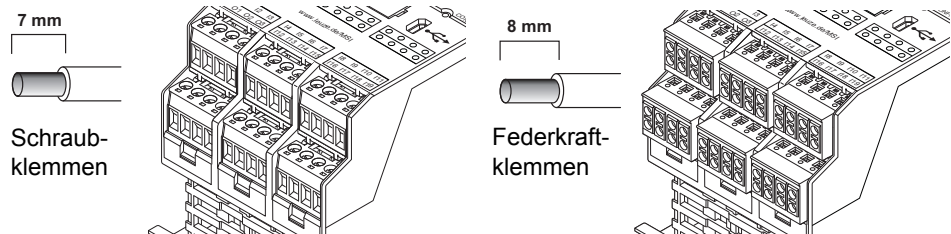


Bild 3-12 Anschluss an Schraubklemmen (links) und Federkraftklemmen (rechts)

4 Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft

4.1 Installieren von MSIsafesoft

Die Installationsroutine der Konfigurationssoftware beinhaltet auch die Installation des erforderlichen Treibers für die USB-Schnittstelle. Dieser Treiber wird benötigt, um die Kommunikation zwischen dem PC, auf dem MSIsafesoft installiert ist und dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 zu ermöglichen.



Damit das Sicherheits-Schaltgerät von der Konfigurationssoftware automatisch und korrekt erkannt wird, muss die Software vor dem ersten Anschließen des Geräts an den Rechner vollständig installiert werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Falls Sie die Konfigurationsoftware **per Download** bezogen haben, entpacken Sie die heruntergeladene Archiv-Datei und starten das Installationsprogramm (Setup-Datei). Wenn Sie das INBETRIEBNAHMESET MSI-SWC1 bezogen haben, legen Sie die darin enthaltene CD in das Laufwerk ein. Es wird ein grafisches Menü geöffnet, in dem Sie über den Punkt „Software installieren“ das Installationsprogramm starten können. (Falls Sie auf Ihrem Computer die Autostart-Option deaktiviert haben, öffnen Sie auf der CD den Ordner „MSIsafesoft“ und führen dort die Setup-Datei aus.)
2. Wählen Sie zunächst die gewünschte Sprache der Installationsroutine aus. (Sie stellen damit auch die Sprache der Benutzeroberfläche von MSIsafesoft ein, die nach dem erstmaligen Start eingestellt sein wird.)
3. Das Installationsprogramm führt Sie nun schrittweise durch die Installation. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
4. Nachdem MSIsafesoft installiert ist, erscheint eine Abfrage, ob Sie die Treiber für das Sicherheits-Schaltgerät installieren wollen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
5. Wählen Sie im Windows-Dialog zur Treiberinstallation die Option „Software automatisch installieren (empfohlen)“.

Abschließend erhalten Sie eine Meldung, dass die Konfigurationssoftware und die Treiber für das Sicherheits-Schaltgerät vollständig installiert wurden.

4.2 Funktionen und Leistungsmerkmale im Überblick

Die sichere Konfigurationssoftware MSIsafesoft dient ausschließlich zur Konfiguration des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100. Die Software unterstützt Sie in allen Arbeitsphasen, von der Projektierung der Anwendung, über die Konfiguration bis hin zur Inbetriebnahme des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 und der Dokumentation des Systems.

Die Funktionen von MSIsafesoft ermöglichen:

Sicherheitslogik erstellen

- Die Erstellung der Sicherheitslogik mit Hilfe eines grafischen Verschaltungseditors. Die Schaltung, nach der das Sicherheits-Schaltgerät arbeitet, entsteht durch grafisches Verknüpfen von gemäß PLCopen-Spezifikation zertifizierten sicheren Bausteinen über Verbindungslinien und sichere Funktionen. Die sicheren Funktionen reichen von logischen Verknüpfungen wie AND, OR etc. bis hin zu Timer- und Triggerfunktionen.

- Ein-/Ausgänge mit Sicherheitslogik verknüpfen** – Die Verknüpfung (Zuordnung) der MSI 100-Eingänge und -Ausgänge mit der Sicherheitslogik geschieht auf sehr einfache Weise per Drag & Drop.
- Ein-/Ausgänge parametrieren** – Die Parametrierung der Ein- und Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 mit Hilfe eines sicheren Parametrierungseditors.
- Herunter-/Heraufladen der Konfiguration** – Die Kommunikation zwischen der Konfigurationssoftware MSIsafesoft und dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100:
Mit nur wenigen Schritten laden Sie das Konfigurationsprojekt einschließlich aller Geräteparameter auf das Sicherheits-Schaltgerät. Sie haben außerdem die Möglichkeit, das auf dem Sicherheits-Schaltgerät gespeicherte Projekt in den angeschlossenen PC heraufzuladen, um es in der Konfigurationssoftware anzuzeigen und zu bearbeiten.
- Online-Modus für Funktionsprüfung** – Zur Kommunikation gehören auch Diagnose- und Inbetriebnahmewerkzeuge:
Sie können auf einfache Weise während des sicheren Betriebs Signalwerte aus dem Sicherheits-Schaltgerät lesen und in einem speziellen Online-Modus anzeigen. Der Verschaltungseditor zeigt Ihnen „live“ den aktuellen Zustand jedes Signals und der Ein- und Ausgänge jedes Bausteins in der Sicherheitslogik. Der Hardware-Editor im Online-Modus bildet die LEDs auf dem Sicherheits-Schaltgerät ab.
- Inbetriebnahmemodus (ergänzend)** – Zur Funktionsprüfung des laufenden Systems können Sie ergänzend zur obligatorischen Funktionsprüfung (Betätigen der sicheren Befehlsgeräte, wie z. B. NOT-HALT, Schutztür usw.) den „nicht-sicheren“ Inbetriebnahmemodus verwenden: Anstatt beispielsweise den realen Schalter zu drücken, können Sie im Verschaltungseditor das entsprechende Signal zwangssetzen (forcen) und auf diese Weise die Sicherheitslogik testen.
- Dokumentation, Checkliste** – Die Konfigurationssoftware stellt Ihnen einen ausführlichen Projektinformationsdialog zur Verfügung, in dem Sie alle relevanten Informationen zum Projekt hinterlegen und eine sicherheitsrelevante Checkliste abarbeiten können. Ergänzt wird dieser Informationsdialog durch eine Zuordnungsliste, in der Sie die Signale der verwendeten sicheren Geräte mit Kommentaren versehen können, um die Verdrahtung zu dokumentieren.
Die gesamte Dokumentation inklusive der grafischen Sicherheitslogik, der Zuordnungsliste und den Geräteparametern lässt sich übersichtlich ausdrucken.
- Simulation MSISIMsoft** – Simulation des Sicherheits-Schaltgeräts, um beispielsweise vorab die entwickelte Sicherheitslogik zu testen, auch wenn kein Sicherheits-Schaltgerät zur Verfügung steht.
- Online-Hilfe** Eine Beschreibung der umfangreichen Funktionen von MSIsafesoft würde über den Rahmen dieses Anwenderhandbuches hinausgehen. Sie finden jedoch in der Online-Hilfe zur Software jede Funktion im Detail beschrieben.
Zum Aufrufen der Online-Hilfe:
- Wählen Sie entweder den Befehl „Hilfethemen“ im Menü '?'.
Das Inhaltsverzeichnis der Online-Hilfe erscheint. Suchen Sie nach einem Hilfethema wie unten beschrieben.
 - Oder: Drücken Sie in einem aktiven Eingabedialog oder Fenster die Taste <F1>, beispielsweise im Verschaltungseditor.
Es erscheint die kontextsensitive Online-Hilfe für den aktiven Dialog bzw. das aktive Fenster.
 - Oder: Markieren Sie im Verschaltungseditor ein Objekt und drücken Sie die Taste <F1>, um Informationen zu diesem Objekt zu erhalten. Für sichere Funktionen und Bausteine öffnen Sie auf diese Weise allgemeine Informationen zu den Objekten. Darüber hinaus gibt es noch die spezifische Bausteininformation, die Sie über den Kontextmenüpunkt „Hilfe“ des betreffenden Bausteins oder der Funktion aufrufen.

4.3 Beschreibung der Benutzeroberfläche

Dieser Abschnitt gibt Ihnen einen Überblick über die Benutzeroberfläche der Konfigurationssoftware MSIsafesoft. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe (siehe auch Kapitel „Online-Hilfe“ auf Seite 4-2).

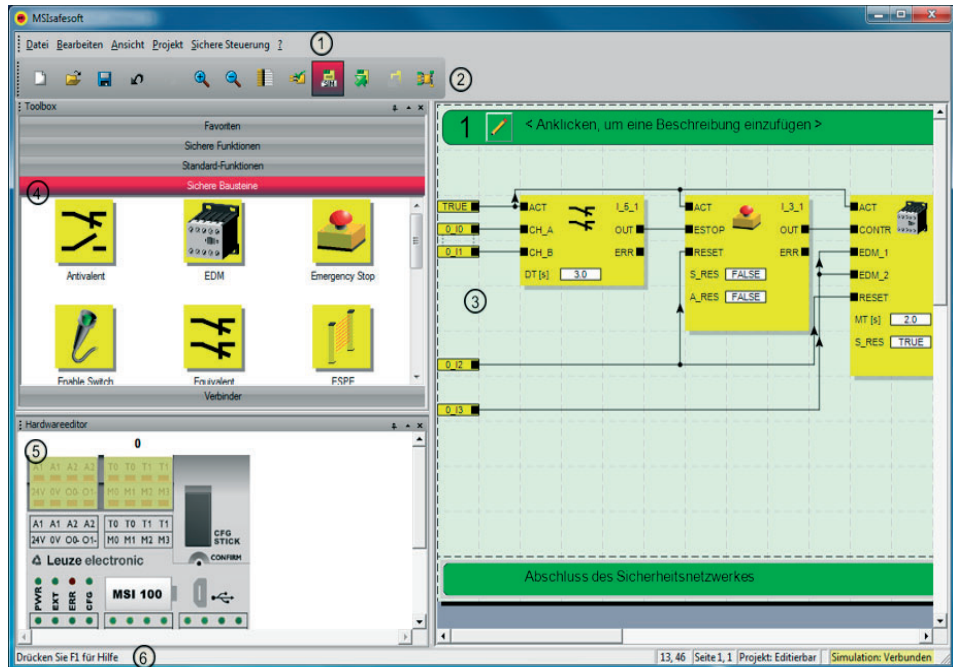


Bild 4-1 Benutzeroberfläche MSIsafesoft



Die Anordnung der Fenster bei Auslieferung der Software oder nachdem Sie das Programm nach Ihren Vorlieben angepasst haben, kann von der hier gezeigten Darstellung abweichen.

Die Benutzeroberfläche besteht aus folgenden Komponenten:

1. **Menü**
Die Menüs enthalten die verfügbaren Befehle zur Steuerung der Konfigurationssoftware MSIsafesoft.
2. **Werkzeugleiste**
Die Symbole in der Werkzeugleiste ermöglichen den schnellen Zugriff auf häufig benötigte Funktionen.
3. **Verschaltungseditor**
Im Verschaltungseditor entwickeln Sie die Sicherheitslogik, indem Sie grafische Bausteine aus der Toolbox und Signale aus dem Hardware-Fenster in die Schaltung ziehen (Drag & Drop) und diese miteinander verbinden.
4. **Toolbox**
Die Toolbox enthält die sicheren Bausteine und die sicheren Funktionen. Diese Elemente können einfach aus der Toolbox in den Verschaltungseditor gezogen werden.

5. **Hardware-Editor**

Der Hardware-Editor enthält eine grafische Darstellung des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100. Während dem Konfigurieren der Sicherheitslogik ziehen Sie von hier Eingangs- und Ausgangssignale per Drag & Drop in den Verschaltungseditor. Per Doppelklick auf den Hardware-Editor starten Sie den sicheren Geräteparametrierungseditor (im Bild nicht gezeigt).

6. **Statuszeile**

Die Statuszeile zeigt während der Arbeit mit der Konfigurationssoftware verschiedene Meldungen und Informationen an sowie den aktuellen Anmeldestatus, den Status des Sicherheits-Schaltgeräts und den Fortschritt der Übertragung beim Herunter- oder Heraufladen der Konfiguration in das Sicherheits-Schaltgerät bzw. aus dem Sicherheits-Schaltgerät.

In der Abbildung nicht sichtbar sind folgende Fenster und Dialoge:

– **Meldungsfenster**

Im Meldungsfenster können Sie den Verlauf der Projektprüfung verfolgen. Nachdem Sie die Prüfung gestartet haben, wird das Meldungsfenster automatisch geöffnet. Wenn das System bei der Projektprüfung einen Fehler ermittelt, können Sie die jeweilige Fehlerstelle direkt anspringen, indem Sie im Meldungsfenster mit der linken Maustaste auf die Meldung doppelklicken.

– **Zuordnungsliste für Signale**

Die Zuordnungsliste enthält die Signalzuordnungen der einzelnen Ein- und Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100. Sie dient als „Verdrahtungsdokumentation“, um die Verständlichkeit des Projektes zu verbessern und falsche Anschlüsse im Verschaltungseditor zu vermeiden.

– **Projekt-Informationsdialog**

In diesem Dialog können Sie die wichtigsten Informationen über das aktuelle Konfigurationsprojekt eingeben bzw. anzeigen (z. B. projektbezogene Daten, Herstellerdaten, Betreiber, Einsatzort, Daten zu Sicherheitsüberprüfungen, Änderungsnachweis für das Projekt).

4.4 Sichere Bausteine und Funktionen

Die Konfiguration des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 erfolgt in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft durch grafisches Verschalten vorbereiteter sicherer Funktionen und Bausteine.

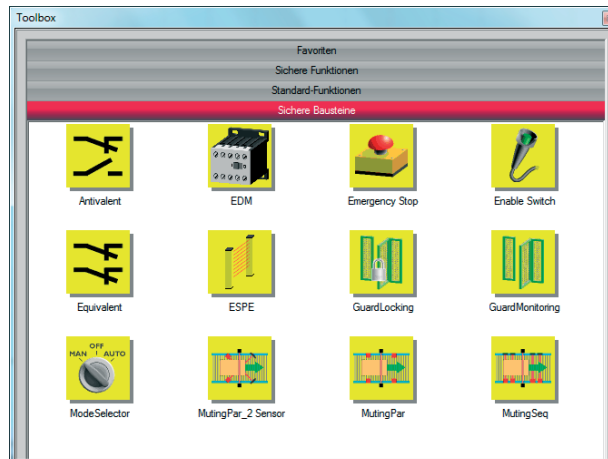


Bild 4-2 Sichere Bausteine in der Toolbox (Ausschnitt)

Die Verbindung zwischen den Anschlüssen erfolgt intuitiv mit der Maus, wobei der Editor unzulässige Verbindungen (z. B. zwischen bestimmten Ausgängen) verhindert.

Zu den sicheren Funktionen gehören neben einfachsten booleschen Operationen grundlegende Funktionen, wie sie aus der nicht-sicheren Digitaltechnik bekannt sind.

Sichere Funktionen

Folgende sichere Funktionen sind in der Toolbox von MSIsafesoft verfügbar und können auf einfache Weise per Drag & Drop in die Sicherheitslogik gezogen werden (in alphabetischer Reihenfolge):

- AND (boolesche UND-Verknüpfung)
- EQ (boolescher Vergleich)
- F_TRIG (Erkennung einer fallenden Flanke)
- NOT (Komplement bzw. Negierer)
- NOT_EQ (Vergleich auf boolesche Ungleichheit)
- OR (boolesche ODER-Verknüpfung)
- PULSE_GEN (sicherer Pulsgenerator)
- R_TRIG (Erkennung einer steigenden Flanke)
- RS (Bistabile Funktion: Vorrangig rücksetzen)
- SR (Bistabile Funktion: Vorrangig setzen)
- TOF (Zeitgeber für Ausschaltverzögerung)
- TON (Zeitgeber für Einschaltverzögerung)
- TP (Pulsgeber)
- XOR (boolesche EXODER-Verknüpfung)

Sichere Bausteine

Die sicheren Bausteine stellen grundlegende sicherheitsrelevante Funktionalitäten zur Realisierung der benötigten Sicherheitskreise zur Verfügung. In Tabelle 4-1 sind die verfügbaren Bausteine in alphabetischer Reihenfolge vorgestellt.

Tabelle 4-1 Sichere Bausteine

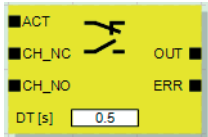
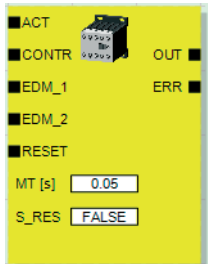
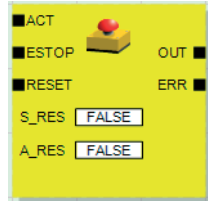
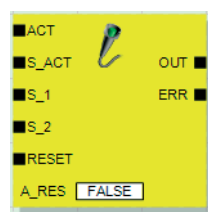
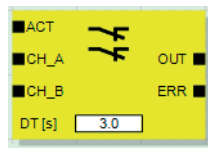
Name Symbol im Editor	Kurzbeschreibung
<p>Antivalent</p> 	<p>Der sichere Baustein Antivalent überwacht die Signale von zwei sicheren Eingangsklemmen auf ungleiche Signalzustände.</p> <p>Diese Signale stammen typischerweise von zweikanaligen Sensoren oder Schaltern, wie z. B. von einem NOT-HALT-Befehlsgerät.</p>
<p>EDM</p> 	<p>Der sichere Baustein EDM (Externe Schützüberwachung) überwacht den definierten Grundzustand und das Schaltverhalten von Schützen, die am Sicherheits-Schaltgerät angeschlossen sind.</p>
<p>EmergencyStop</p> 	<p>Der sichere Baustein EmergencyStop überwacht die Schaltzustände eines NOT-HALT-Befehlsgerätes. Das Freigabesignal an Ausgang OUT wird FALSE, wenn das Befehlsgerät betätigt wird.</p>
<p>EnableSwitch</p> 	<p>Der sichere Baustein EnableSwitch wertet die Signale eines handbetätigten dreistufigen Zustimmungsschalters (gemäß DIN EN 60204) aus, um dessen Schaltstufe und Schaltrichtung zu erkennen.</p> <p>Damit wird die Aufhebung von technischen Schutzmaßnahmen mittels eines Zustimmungsschalters ermöglicht, unter der Voraussetzung, dass die entsprechende sichere Betriebsart (z. B. Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit oder des Bewegungsbereichs) angewählt und aktiv ist.</p>
<p>Equivalent</p> 	<p>Der sichere Baustein Equivalent überwacht die Signale von zwei sicheren Eingangsklemmen auf gleiche Signalzustände.</p> <p>Diese Signale stammen typischerweise von zweikanaligen Sensoren oder Schaltern, wie z. B. von einem NOT-HALT-Befehlsgerät.</p>

Tabelle 4-1 Sichere Bausteine (Fortsetzung)

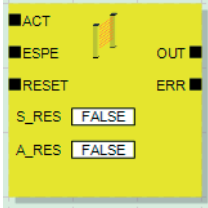
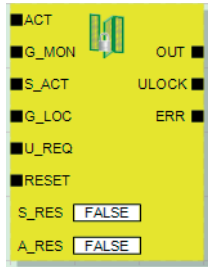
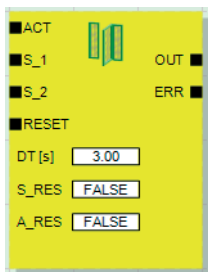
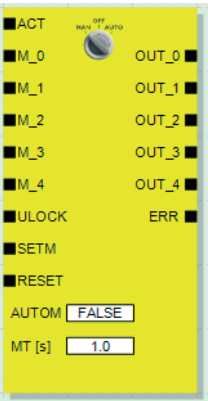
Name Symbol im Editor	Kurzbeschreibung
<p>ESPE</p> 	<p>Der sichere Baustein ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment) überwacht die Schaltzustände einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter). Das Freigabesignal an Ausgang OUT wird FALSE, wenn die Schutzeinrichtung ausgelöst hat, d. h. der Lichtstrahl des Lichtgitters unterbrochen wurde.</p>
<p>GuardLocking</p> 	<p>Der sichere Baustein GuardLocking unterstützt die Überwachung einer trennenden Schutzeinrichtung mit Zuhaltung (Schutztür-Überwachung mit einer vierstufigen Verriegelung gemäß DIN EN 1088).</p>
<p>GuardMonitoring</p> 	<p>Der sichere Baustein GuardMonitoring überwacht eine trennende Schutzeinrichtung (z. B. Schutztür) mit einer zweistufigen Verriegelung gemäß DIN EN 1088.</p>
<p>ModeSelector</p> 	<p>Der Baustein ModeSelector wertet die Zustände eines Betriebsartenwahlschalters mit bis zu fünf Stellungen aus. So kann z. B. mittels eines mechanischen Betriebsartenwahlschalters ein bestimmtes Sicherheitsniveau (z. B. Servicebetrieb, Einrichtbetrieb, Reinigungsbetrieb usw.) für den Betrieb der sicheren Anwendung eingestellt werden.</p>

Tabelle 4-1 Sichere Bausteine (Fortsetzung)

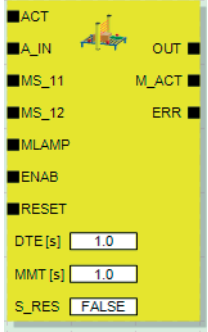
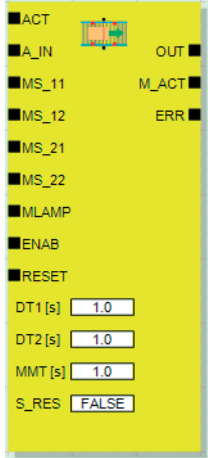
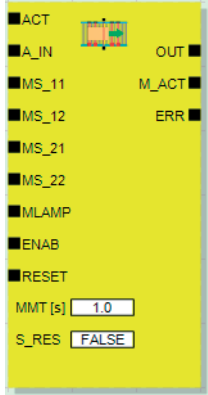
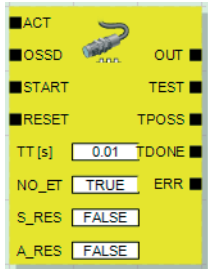
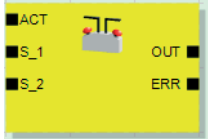
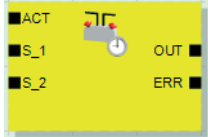
Name Symbol im Editor	Kurzbeschreibung
<p>MutingPar_2Sensor</p> 	<p>Der sichere Baustein MutingPar_2Sensor wertet die Signale von zwei Muting-Sensoren und einer optoelektronischen Schutzvorrichtung (z. B. Lichtgitter) in einer Anwendung für paralleles Muting mit zwei Sensoren aus und steuert das Freigabesignal am Ausgang OUT.</p> <p>Mit dieser Funktion kann z. B. eine durch ein Lichtgitter realisierte Schutzvorrichtung vorübergehend deaktiviert werden (engl. to mute = stummschalten), um auf einem Montageband einen Gegenstand durchzulassen, der von den Muting-Sensoren als (für den Muting-Vorgang) zulässig erkannt wurde.</p> <p>Wird das Lichtgitter dagegen beispielsweise durch die Hand eines Arbeiters unterbrochen, steuert Ausgang OUT auf FALSE, um die Gefährdung abzuschalten, da die Schutzvorrichtung nicht vorher „stummschaltet“ wurde.</p>
<p>MutingPar</p> 	<p>Der sichere Baustein MutingPar wertet die Signale von vier Muting-Sensoren und einer optoelektronischen Schutzvorrichtung (z.B. Lichtgitter) in einer Anwendung für paralleles Muting mit vier Sensoren aus und steuert das Freigabesignal am Ausgang OUT.</p> <p>Mit dieser Funktion kann z.B. eine durch ein Lichtgitter realisierte Schutzvorrichtung vorübergehend deaktiviert werden (engl. to mute = stummschalten), um auf einem Montageband einen Gegenstand durchzulassen, der von den Muting-Sensoren als (für den Muting-Vorgang) zulässig erkannt wurde.</p> <p>Wird das Lichtgitter dagegen beispielsweise durch die Hand eines Arbeiters unterbrochen, steuert Ausgang OUT auf FALSE, um die Gefährdung abzuschalten, da die Schutzvorrichtung nicht vorher „stummschaltet“ wurde.</p> <p>Durch die Verwendung der vier Muting-Sensoren wird die maximale erlaubte Zeitdauer des Muting-Vorgangs überwacht.</p>

Tabelle 4-1 Sichere Bausteine (Fortsetzung)

Name Symbol im Editor	Kurzbeschreibung
<p>MutingSeq</p> 	<p>Der sichere Baustein MutingSeq wertet die Signale von vier Muting-Sensoren und einer optoelektronischen Schutzeinrichtung (z.B. Lichtgitter) in einer Anwendung für sequentielles Muting mit vier Sensoren aus und steuert das Freigabesignal am Ausgang OUT.</p> <p>Mit dieser Funktion kann z.B. eine durch ein Lichtgitter realisierte Schutzeinrichtung vorübergehend deaktiviert werden (engl. to mute = stummschalten), um auf einem Montageband einen Gegenstand durchzulassen, der von den Muting-Sensoren als (für den Muting-Vorgang) zulässig erkannt wurde.</p> <p>Wird das Lichtgitter dagegen beispielsweise durch die Hand eines Arbeiters unterbrochen, steuert Ausgang OUT auf FALSE, um die Gefährdung abzuschalten, da die Schutzeinrichtung nicht vorher „stummgeschaltet“ wurde.</p> <p>Durch die Verwendung der vier Muting-Sensoren wird die maximale erlaubte Zeitdauer des Muting-Vorgangs überwacht.</p>
<p>TestableSafetySensor</p> 	<p>Der Baustein TestableSafetySensor wertet den Status einer angeschlossenen optoelektronischen Schutzeinrichtung (z. B. Lichtvorhang) aus.</p> <p>Zusätzlich verfügt der Baustein über eine Testfunktion zur Überprüfung der angeschlossenen Schutzeinrichtung.</p>
<p>TwoHandControlTypII</p> 	<p>Der sichere Baustein TwoHandControlTypII wertet das Schaltverhalten einer am Sicherheits-Schaltgerät angeschlossenen Zweihandschaltung vom Typ II aus.</p>
<p>TwoHandControlTypIII</p> 	<p>Der sichere Baustein TwoHandControlTypIII wertet das Schaltverhalten einer am Sicherheits-Schaltgerät angeschlossenen Zweihandschaltung Typ III aus.</p>



Zu jedem Baustein und jeder Funktion ist eine detaillierte Beschreibung in Form einer Online-Hilfe vorhanden.

Um diese Hilfe zu einem bestimmten sicheren Baustein oder einer sicheren Funktion zu öffnen, rechtsklicken Sie im Verschaltungseditor von MSIsafesoft auf den betreffenden Block und wählen aus dem Kontextmenü den Eintrag „Hilfe“.

4.5 Bedienen der Konfigurationssoftware MSIsafesoft

Intuitive Bedienung

Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft hält sich bei allen Benutzeraktivitäten an den Windows-Standard.

Jedoch bietet MSIsafesoft einen reichhaltigen Funktionsumfang, der über den bisher gewohnten Leistungsumfang in diesem Sektor weit hinausgeht. Dazu gehören beispielsweise die Online-Diagnose-Werkzeuge oder die Simulation des Sicherheits-Schaltgeräts.

Details in der Online-Hilfe

Alle Funktionen zu beschreiben würde über den Rahmen dieses Handbuches hinausgehen, weshalb an dieser Stelle wiederholt auf die Online-Hilfe verwiesen sei. In der Online-Hilfe finden Sie eine detaillierte Beschreibung jeder Softwarefunktion.

Einen schematischen Überblick über die im Rahmen eines Projekts notwendigen Schritte finden Sie in Kapitel „Konfiguration von A bis Z im Überblick“ auf Seite 5-1 dieses Handbuches.

Die folgenden Abschnitte geben eine kurze Einführung in die wichtigsten Funktionen der Software.

4.5.1 Anlegen des Konfigurationsprojekts

Beim Anlegen eines neuen Projekts können Sie entweder eine Projektvorlage verwenden oder mit Hilfe des Projekt-Assistenten ein leeres Projekt anlegen.

„Leer“ bedeutet, dass zwar das Sicherheits-Schaltgerät schon im Hardware-Editor zum „Verdrahten“ der Signale vorhanden ist, der Verschaltungseditor jedoch noch keine Sicherheitslogik enthält.

Wenn Sie eine Projektvorlage verwenden, dann wird eine bereits vorgefertigte Schaltung in den Verschaltungseditor eingefügt, die Sie nach Bedarf verändern oder erweitern können.

Zum Anlegen eines neuen Projekts wählen Sie im Menü „Datei“ den Befehl „Neues Projekt...“ oder drücken Sie die Tastenkombination <Strg>+<N> oder klicken Sie auf folgendes Symbol:



Im nun erscheinenden Dialog „Neues Projekt“ entscheiden Sie sich entweder für den Projekt-Assistenten oder für eine bestimmte Projektvorlage.

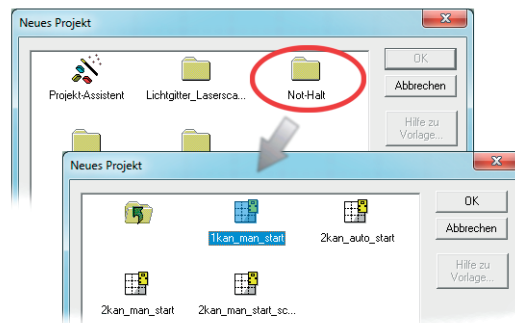


Bild 4-3 Projekt-Assistent zum Anlegen eines neuen Konfigurationsprojekts, Verwendung einer Projektvorlage

4.5.2 Einfügen und Verbinden von Funktionen, Bausteinen und Signalen in die Sicherheitslogik

Die Sicherheitslogik erstellen Sie im Verschaltungseditor als Netzwerk aus sicheren Funktionen und Bausteinen. Diese stehen in den verschiedenen Fächern der Toolbox zur Verfügung und müssen von dort in den Verschaltungseditor eingefügt werden.

Um die verschiedenen Signale (Eingänge, Ausgänge sowie Meldeausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100) im Verschaltungseditor verarbeiten zu können, müssen die Signale aus dem Hardware-Editor in den Verschaltungseditor eingefügt und dort mit anderen Objekten verbunden werden.



Das Einfügen von Eingangs- und Ausgangssignalen aus dem Hardware-Editor und das Verknüpfen mit Bausteinen im Verschaltungseditor ist nur möglich, wenn Sie sich mit dem gültigen Projektkennwort angemeldet haben (Befehl „Anmelden“ im Menü „Projekt“).

Bausteine und Funktionen in der Toolbox

Sichere Bausteine/Funktionen und Konstanten werden grundsätzlich per Drag & Drop aus der Toolbox in den Verschaltungseditor eingefügt. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Zeigen Sie die Toolbox an (Menü „Ansicht“, Befehl „Toolbox“). Falls die Auto-Hide-Funktion aktiviert ist, setzen Sie den Mauszeiger auf das minimierte Fenster, wie in Bild 4-5 für den Hardware-Editor gezeigt.
2. Öffnen Sie in der Toolbox das gewünschte Fach, indem Sie auf den jeweiligen Navigationsbalken klicken („Sichere Funktionen“, „Sichere Bausteine“ oder „Favoriten“).
3. Ziehen Sie das gewünschte Objekt aus dem Toolbox-Fach in den Verschaltungseditor:
 - Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Objekt und halten Sie die Maustaste gedrückt.
 - Ziehen Sie das Objekt bei gedrückter linker Maustaste aus der Toolbox an eine freie Position in der Sicherheitslogik und lassen Sie dort die Maustaste los.
 - Im Fall einer Signalkonstanten können Sie diese direkt auf Bausteinanschlüsse ziehen und damit direkt beim Einfügen die Verbindung herstellen.

Das Objekt wird an der gewählten Stelle abgelegt (am Raster des Verschaltungseditors ausgerichtet).

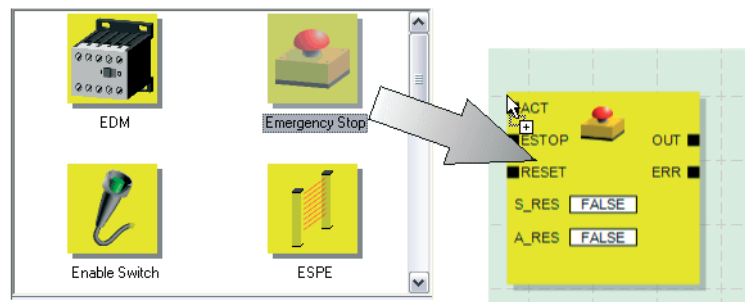


Bild 4-4 Einfügen von sicheren Bausteinen und Funktionen aus der Toolbox in den Verschaltungseditor

Signaleingänge und Signalausgänge im Hardware-Editor

Eingangs- und Ausgangssignale des Sicherheits-Schaltgeräts werden grundsätzlich per Drag & Drop aus dem Hardware-Editor in den Verschaltungseditor eingefügt. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Zeigen Sie den Hardware-Editor an (Befehl „Hardware-Editor“ im Menü „Ansicht“). Falls die Auto-Hide-Funktion aktiviert ist, setzen Sie den Mauszeiger auf das minimierte Fenster, wie im folgenden Bild gezeigt.



Bild 4-5 Öffnen des Hardware-Editors bei aktivierter Auto-Hide-Funktion

2. Ziehen Sie das gewünschte (Doppel-)Eingangssignal oder Ausgangssignal aus dem Hardware-Editor in den Verschaltungseditor (siehe Bild 4-6 auf Seite 4-13):
 - Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte (Doppel-)Signal und halten Sie die Maustaste gedrückt. Beachten Sie den unten stehenden Hinweis zur Verwendung von Doppelsignalen.
 - Ziehen Sie das (Doppel-)Signal bei gedrückter linker Maustaste aus dem Hardware-Editor direkt auf einen freien Anschluss (zwei Anschlüsse im Falle eines Doppelsignals) in der Sicherheitslogik und lassen Sie dort die Maustaste los.
 - Alternativ können Sie Signale auch an einer beliebigen freien Position im Verschaltungseditor ablegen. Danach müssen Sie die freien Signale manuell mit freien Bausteinanschlüssen verbinden (siehe „Verbinden von Objekten“ auf Seite 4-15).

Das (Doppel-)Signal wird an der gewählten Stelle abgelegt (ausgerichtet am Raster) und ggf. direkt mit dem entsprechenden Anschluss verbunden.

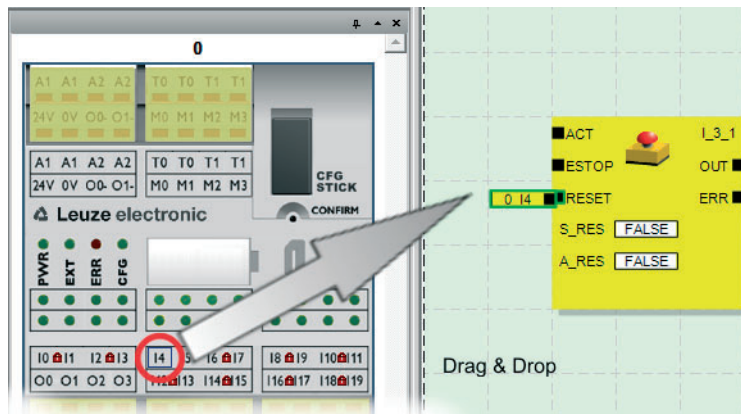


Bild 4-6 Einfügen eines Signals in den Verschaltungseditor

**Signalredundanz gewährleisten durch Verwendung der Doppelsignale:**

Bei der Auswertung zweikanaliger Sensoren oder Befehlsgeräte sollten grundsätzlich Doppelsignale zum Verschalten der beiden Kanäle verwendet werden.

Doppelsignale bestehen immer aus einem „geraden“ und einem „ungeraden“ Eingangssignal, beispielsweise I0 und I1.

Weil Eingangssignale mit gerader und ungerader Kennung im Sicherheits-Schaltgerät auf verschiedene Weise verarbeitet werden, ist durch die Verwendung von Doppelsignalen die redundante Verarbeitung durch das Sicherheits-Schaltgerät gewährleistet.

Bei Bedarf können Sie die Doppelsignale in zwei Einzelsignale auftrennen.

Beachten Sie: Doppelsignale sind nicht intern miteinander verschaltet, es handelt sich lediglich um eine Gruppierung.



Nicht sichere Meldesignale M0 bis M3: Das Sicherheits-Schaltgerät bietet neben den 20 sicheren Eingängen und vier sicheren Ausgängen auch vier nicht-sicherheitsrelevante Meldeausgänge an. Über diese Meldeausgänge können Sie beispielsweise eine nicht-sichere SPS oder eine einfache Meldeeinheit (z. B. eine Signallampe) ansteuern. Da die Meldesignale nicht sicher sind, werden sie im Verschaltungseditor nicht gelb sondern grau dargestellt.

Bearbeiten Sie Meldeausgänge auf die gleiche Weise wie die sicheren Eingangs-/Ausgangssignale.



Die **Taktausgänge T0 und T1** des Sicherheits-Schaltgeräts können nicht per Drag & Drop in den Verschaltungseditor gezogen werden. Um die Querschlusserkennung mit Hilfe der beiden Testtakte zu realisieren, müssen Sie vielmehr die betreffenden Eingänge des Sicherheits-Schaltgeräts entsprechend parametrieren.

Verbinden von Objekten

Wie im Bild 4-6 auf Seite 4-13 gezeigt ist, können Signaleingänge und -ausgänge sowie Konstanten bereits beim Einfügen in den Verschaltungseditor (per Drag & Drop) verbunden werden.

Freie Anschlusspunkte verbinden Sie wie nachfolgend beschrieben.

Verbinden von Objekten durch Zeichnen einer Verbindungslinie

1. Setzen Sie den Mauszeiger auf die Anschlussfläche, an der die Verbindungslinie beginnen soll. Der Mauszeiger wird nun als Kreuz dargestellt (siehe (1) in der folgenden Abbildung).
2. Klicken Sie mit der linken Maustaste, halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Maus auf direktem Wege auf die Zielanschlussfläche.
Wenn die Verbindung zulässig ist, wird die Linie grün angezeigt.
Wenn die Verbindung zwischen den beiden Objekten nicht erlaubt ist, wird die Linie nicht grün angezeigt. In diesen Fall kann die Verbindung nicht hergestellt werden.
3. Lassen Sie dort die Maustaste los, um die Verbindung herzustellen. Der Verschaltungseditor bestimmt die Strecke für die Verbindungslinie selbsttätig (Auto-Routing).

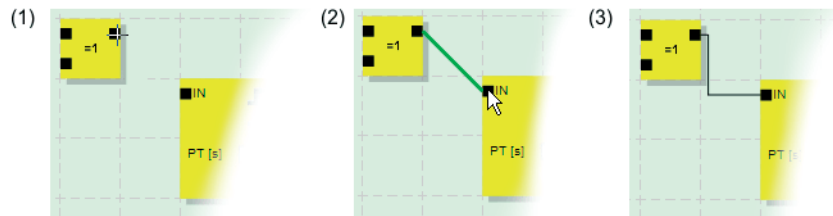


Bild 4-7 Verbinden von Objekten durch eine Linie

Verbinden von Objekten durch Drag & Drop

Diese Methode ist nur zum Anschließen von Ein- und Ausgängen sowie Signalkonstanten geeignet.

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das zu verbindende (Doppel-)Signal oder die Konstante und halten Sie die Maustaste gedrückt (siehe Bild 4-8).
2. Ziehen Sie das Objekt auf den gewünschten Zielanschlusspunkt. Lassen Sie dort die Maustaste los, wenn die beteiligten Signale und Anschlussflächen grün umrandet sind (siehe Bild 4-8, Nr. (1))
Wenn die Verbindung zwischen den beiden Objekten nicht erlaubt ist, werden diese nicht grün umrandet angezeigt. In diesen Fall kann die Verbindung nicht hergestellt werden.

Das gezogene Objekt wird automatisch platziert und die Verbindungslinie wird ebenfalls automatisch gezogen (Auto-Routing).

Bei Bedarf können die Objekte anschließend verschoben werden, wobei der Verschaltungseditor automatisch die Verbindungslinien verwaltet.



Bild 4-8 Anschließen nicht verbundener Signale an Bausteine oder Funktionen per Drag & Drop

4.5.3 Geräteparametrierung im sicheren Parametereditor

Die Eingänge und Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts sind parametrierbar. In einem speziellen sicheren Parametereditor können Sie bestimmte Eigenschaften für jeden Ein- und Ausgang definieren.

Beim Prüfen des Projekts in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft wird aus diesen Daten eine Parametrierungsdatei erzeugt, die später automatisch als Teil des Konfigurationsprojekts an das Sicherheits-Schaltgerät übertragen wird.



Die Bearbeitung der Parameter ist nur möglich, wenn Sie sich mit dem gültigen Projektkennwort angemeldet haben (Befehl „Anmelden“ im Menü „Projekt“).

Öffnen des Geräteparametrierungseditors

Der Geräteparametrierungseditor ist Bestandteil des Hardware-Editors. Um diesen Editor für alle Ein-/Ausgänge (Gesamtansicht) zu öffnen, doppelklicken Sie im Hardware-Editor auf die Darstellung des Sicherheits-Schaltgeräts.

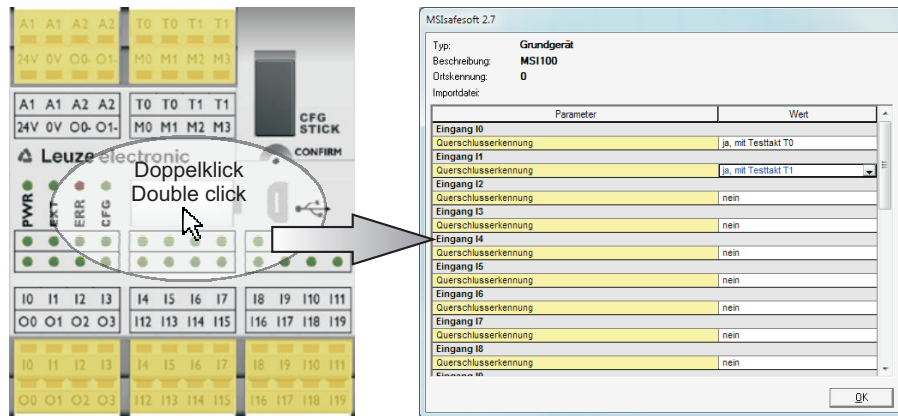


Bild 4-9 Öffnen des Geräteparametrierungseditors für alle Ein-/Ausgänge

Um den Geräteparametrierungseditor nur für einen bestimmten Ein-/Ausgang zu öffnen, doppelklicken Sie in der grafischen Darstellung des Geräts auf das betreffende Signal:

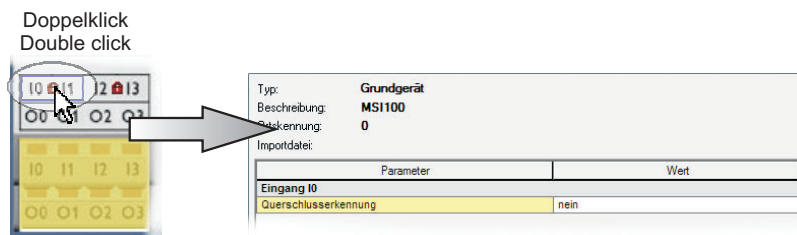


Bild 4-10 Öffnen des Geräteparametrierungseditors für einen bestimmten Ein-/Ausgang

Statt per Doppelklick können Sie den Geräteparametrierungseditor auch über das Kontextmenü öffnen. Rechtsklicken Sie dazu entweder direkt auf einen bestimmten Ein-/Ausgang, um die Parameter dieses betreffenden Ein-/Ausgangs zu öffnen, oder auf eine beliebige „freie Stelle“ in der grafischen Darstellung des Geräts um die Gesamtansicht zu öffnen.

Wählen Sie in beiden Fällen im Kontextmenü den Eintrag „Parameter“.

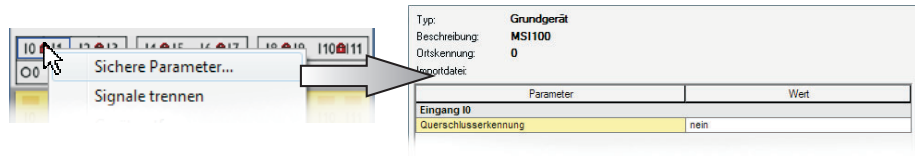


Bild 4-11 Öffnen des Geräteparametrierungseditors über das Kontextmenü

Aufbau des Geräteparametrierungseditors

Die einstellbaren Parameter sind als Tabelle aufbereitet.

Oben links in der Tabelle sehen Sie den Gerätetyp bzw. die Geräteerkennung und die „Orts-erkennung“, welche die eindeutige Sicherheitserkennung des sicheren Gerätes ist. Jedes sichere Gerät kann allein über diese Kennung eindeutig identifiziert werden. Darunter wird der Name der Importdatei angezeigt, sofern Sie Parameter importiert haben (siehe Abschnitt „Importieren/Exportieren“ weiter unten).

Anschließend werden Zeile für Zeile die verfügbaren Parameter aufgelistet (siehe Beschreibung der Eingangsparameter und Ausgangsparameter). Jeder Parameter (d. h. jede Tabellenzeile) besteht aus einem Wert, der geändert werden kann, und dem Parameternamen (welcher nicht geändert werden kann). Lesen Sie hierzu den nachfolgenden Abschnitt.

Ändern von Geräteparametern

Aus Sicherheitsgründen können nur vorgegebene Parameterwerte ausgewählt werden. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in das weiße Feld des Parameters, den Sie ändern wollen. Das Feld zeigt jetzt den Pfeil zum Öffnen der Auswahlliste.
2. Klicken Sie auf den Pfeil um die Liste aufzuklappen.
3. Klicken Sie auf den gewünschten Wert. Die Liste wird geschlossen und der gewählte Wert ist im Parameterfeld sichtbar.



Bild 4-12 Ändern von Geräteparametern im Geräteparametrierungseditor

Solange der Geräteparametrierungseditor nicht geschlossen und kein anderes Gerät ausgewählt wird, können mehrere Bearbeitungsschritte rückgängig gemacht (<Strg>+<Z>) und wiederhergestellt (<Strg>+<Y>) werden.

Wenn Sie Parameter geändert haben und dann den Editor mit „OK“ schließen, werden Sie aufgefordert, die durchgeführten Änderungen zu speichern.

Eingangsparameter des Sicherheits-Schaltgeräts: Querschlusserkennung

Ein so genannter Querschluss ist die ungewollte, fehlerhafte Verbindung zwischen redundanten Stromkreisen. Als Hilfe zur Erkennung eines solchen Querschlusses bietet das Sicherheits-Schaltgerät die Taktgänge T0 und T1.

Um die Querschlusserkennung für einen Eingang einzuschalten, setzen Sie den entsprechenden Parameter „Querschlusserkennung „nein“ / „ja, mit Testtakt T...““ auf „ja, mit Testtakt T...“ (siehe Bild 4-12 oben).



Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft gibt die zu verwendenden Taktsignale vor: Für die „geraden“ Eingänge (I0, I2, I4, ..., I18) wird die Querschlusserkennung mit Testtakt T0 realisiert. Für die Querschlusserkennung an den „ungeraden“ Eingängen (I1, I3, I5, ..., I19) muss zur Querschlusserkennung Testtakt T1 verwendet werden.
Nähere Informationen zur Querschlusserkennung finden Sie in den Kapiteln „Signaleingänge“ auf Seite 3-7 und „Fehlererkennung in der Peripherie“ auf Seite 2-8. Dort finden Sie auch eine Beispielanwendung.

Ausgangsparameter des Sicherheits-Schaltgeräts: Masseschaltausgang

Der Parameter „Zusätzlich Masse schaltend „nein“ / „ja, mit O...-“ ist nur für die Ausgänge O0 und O1 verfügbar. Ausgang O0 ist an Masseschaltausgang O0- gekoppelt, Ausgang O1 an Masseschaltausgang O1-.

Mit diesem Parameter stellen Sie ein, ob zusätzlich zum betreffenden sicheren Modulausgang auch der angegebene Masseschaltausgang geschaltet werden soll, mit dessen Hilfe eine einkanalige Applikation sicher abgeschaltet werden kann.



Die Verwendung der Masseschaltausgänge O0- und O1- erhöht u. a die Querschluss-Sicherheit. Nähere Informationen zur Verwendung der Masseschaltausgänge O0- und O1- sowie eine entsprechende Beispielanwendung finden Sie in Kapitel „Masseschaltausgänge O0- und O1-“ auf Seite 3-10.

Parameter	Wert
Ausgang 0	
Zusätzlich Masse schaltend	ja, mit O0-

Bild 4-13 Einstellen des Geräteparameters für die Verwendung von Masseschaltausgang O0-

Exportieren und Importieren von Parametern

Nachdem Sie die Ein- und Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts parametrieren haben, können Sie die Parameterliste in eine Datei exportieren, um sie später wieder verwenden zu können.

Wie Sie zum Exportieren und Importieren von Parametern vorgehen, entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe (siehe Thema „Ein-/Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts parametrieren“).

Drucken der Parameter

Der Druckdialog (Befehl „Projekt drucken“ im Menü „Datei“) enthält ein Kontrollkästchen „Sichere Parameter“. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen vor dem Ausdrucken des Projekts markieren, werden alle Parameter des sicheren Gerätes mit ausgedruckt.

4.5.4 Prüfen, Herunterladen und in Betrieb nehmen des Projekts



Das Prüfen des Projekts ist nur möglich, wenn Sie sich mit dem gültigen Projektkennwort angemeldet haben (Befehl „Anmelden“ im Menü „Projekt „).



Falls der aktuelle Projektstand noch nicht gespeichert war, geschieht dies mit dem Prüfen automatisch.



Prüfwerte (CRC): Um Verfälschungen der Konfigurationsdaten während der Übertragung zum Sicherheits-Schaltgerät sicher erkennen zu können, wird beim Prüfen des Projekts in der Konfigurationssoftware ein Prüfwert (CRC) berechnet. Das Sicherheits-Schaltgerät ermittelt ebenfalls den Prüfwert der heruntergeladenen Daten. Sind die Prüfwerte auf dem Sicherheits-Schaltgerät und in der Konfigurationssoftware identisch, so wurden alle Daten unverfälscht auf dem Sicherheits-Schaltgerät gespeichert. Andernfalls wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Ein abweichender Prüfwert (CRC) liegt auch dann vor, wenn in der Konfigurationssoftware **nachträglich Änderungen** an dem Projekt vorgenommen wurden, welche noch nicht auf das Sicherheits-Schaltgerät heruntergeladen wurden. So kann eine Änderung des Prüfwertes z. B. auch durch eine Änderung in der Projektdokumentation verursacht werden.

Nachdem die Entwicklung des Konfigurationsprojekts, d. h. der Sicherheitslogik sowie der Geräteparametrierung abgeschlossen ist, müssen Sie das Projekt prüfen. Dabei wird die Sicherheitslogik auf Fehler, wie zum Beispiel offene Funktionseingänge, überprüft.

Gehen Sie zum Prüfen des Projekts wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der Werkzeugleiste auf das Symbol „Projekt prüfen“.



2. Sie können den Verlauf der Prüfung im automatisch geöffneten Meldungsfenster verfolgen.

Wenn die Konfigurationssoftware einen Fehler ermittelt, können Sie die jeweilige Fehlerstelle direkt anspringen, indem Sie im Meldungsfenster mit der linken Maustaste auf die Meldung doppelklicken.

Im folgenden Beispiel ist ein Eingang nicht verbunden. Doppelklicken auf die Fehlermeldung markiert das betroffene Objekt (grüne Umrandung) im Verschaltungseditor

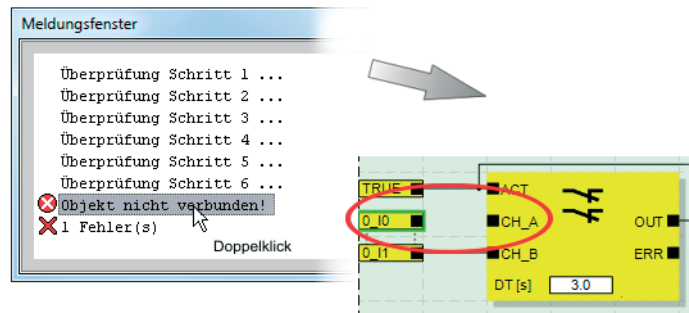


Bild 4-14 Anspringen einer Fehlerstelle in der Sicherheitslogik aus dem Meldungsfenster beim Prüfen des Konfigurationsprojekts

3. Korrigieren Sie den Fehler und prüfen Sie das Projekt erneut.

- Nach einer fehlerfreien Prüfung können Sie das Projekt zum Sicherheits-Schaltgerät übertragen. Das Herunterladen eines Konfigurationsprojekts und die damit verbundene Inbetriebnahme des Sicherheits-Schaltgeräts ist in Kapitel „Herunterladen der Konfiguration von MSIsafesoft“ ab Seite 5-4 beschrieben.

4.5.5 Dokumentieren der Signalzuordnung und des Projekts

Zuordnung der Signale dokumentieren



Das System bietet die Möglichkeit, eine Signalliste, genauer gesagt, eine Signalzuordnungsliste zu pflegen.

Die konsequente Pflege dieser „Verdrahtungsdokumentation“ wird dringend empfohlen, da sie die Verständlichkeit der erstellten Sicherheitslogik und des gesamten Projekts verbessert und falsche Anschlüsse im Verschaltungseditor vermeiden hilft. In der Praxis empfiehlt sich die Eingabe der Signalnamen vor dem Bearbeiten der Sicherheitslogik, da die eingegebenen Texte im Verschaltungseditor als Tooltips sichtbar sind.

- Klicken Sie in der Werkzeugleiste auf folgendes Symbol:



Es erscheint der Dialog „Zuordnungsliste“.

- Geben Sie für jeden verwendeten Eingang eine aussagekräftige Kurzbeschreibung in das rechte Feld der Liste ein, indem Sie in das Feld doppelklicken und den Text dann eintippen.

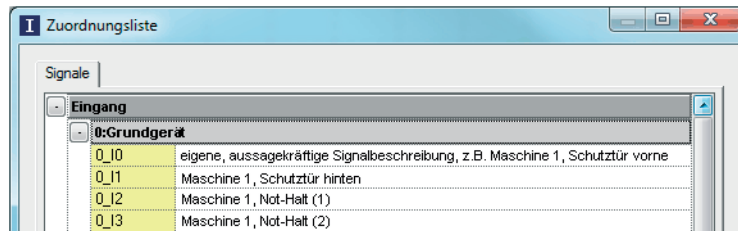


Bild 4-15 Zuordnung der Signale dokumentieren im Dialog „Zuordnungsliste“

- Nachdem Sie alle Texte eingegeben haben, bestätigen Sie den Dialog mit „OK“, um die bearbeitete Signalliste zu speichern.



Für weitere Informationen zur Signalinformation öffnen Sie bitte die Online-Hilfe, indem Sie die Taste <F1> drücken, während der Dialog „Zuordnungsliste“ aktiv ist.

Projektdokumentation eingeben

Öffnen Sie den Dialog „Projekt-Info“, indem Sie im Menü „Projekt“ den Befehl „Projektinformation...“ wählen.

In diesem Dialog geben Sie die wichtigsten Informationen über das aktuelle Projekt ein, von projektbezogenen Daten (Beschreibung der Anwendung, Bezeichnung, Name des Erstellers/Bearbeiters etc.) über die Herstellerdaten, den Betreiber und den Einsatzort bis hin zu den Daten zu Sicherheitsüberprüfungen und einem Änderungsnachweis für das Projekt.



Um normgerecht zu arbeiten, sollten Sie die Felder mit gelbem Zeilenkopf jedes Mal ausfüllen, wenn Sie eine neue Projektversion entwickeln. Die Felder mit grauem Hintergrund sind weniger wichtig. Es ist jedoch sehr zu empfehlen, alle Felder mit Daten zu versehen.



Prüfwerte (CRC): Auch das Ändern der Projektdokumentation führt zu einer Neuberechnung des Prüfwertes, d. h. das System erkennt, dass das Projekt auf dem Sicherheits-Schaltgerät von dem Konfigurationsprojekt abweicht. Sind die Prüfwerte auf dem Sicherheits-Schaltgerät und in der Konfigurationssoftware nicht identisch, so wird eine entsprechende Meldung ausgegeben.



Für weitere Informationen zur Projektinformation und -dokumentation öffnen Sie bitte die Online-Hilfe, indem Sie die Taste <F1> drücken, während der Dialog „Projektinformation“ aktiv ist.

Projektdokumentation drucken

Abschließend können Sie das gesamte Projekt ausdrucken.

1. Wählen Sie im Menü „Datei“ den Befehl „Projekt drucken“.
Es erscheint der gleichnamige Dialog.
2. Markieren Sie im Dialog alle Kontrollkästchen und klicken Sie auf „OK“.

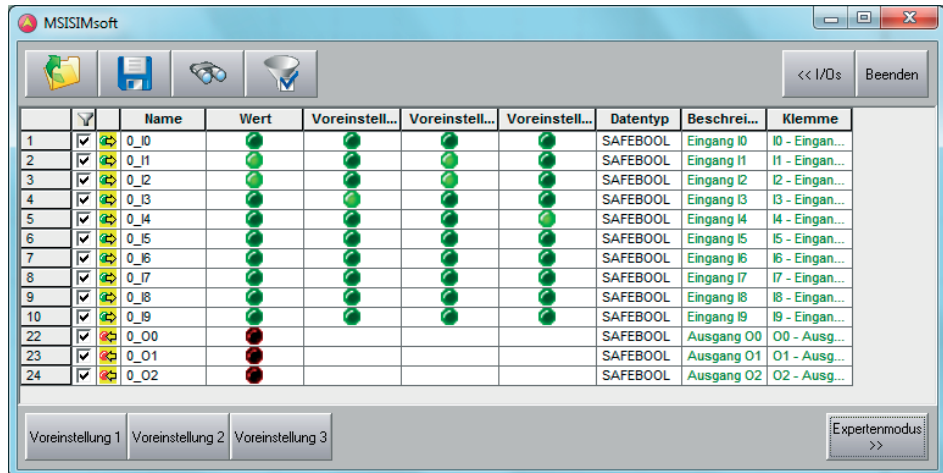


Für weitere Informationen zum Drucken, zu Seitenlayouts und Druckeinstellungen öffnen Sie bitte die Online-Hilfe, indem Sie die Taste <F1> drücken, während der Dialog „Projekt drucken“ aktiv ist.

4.6 Simulationsmodus in MSIsafesoft

Die Konfigurationssoftware MSIsafesoft enthält die Steuerungssimulation MSISIMsoft, mit der Sie die Ausführung der Sicherheitslogik simulieren können

- falls kein Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 verfügbar ist oder
- falls vor der eigentlichen Inbetriebnahme des „echten“ Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 ein simulierter Funktionstest zu empfehlen ist.



	<input type="checkbox"/>	Name	Wert	Voreinstell...	Voreinstell...	Voreinstell...	Datentyp	Beschrei...	Klemme
1	<input checked="" type="checkbox"/>	0_10					SAFEBOOL	Eingang 10	10 - Eingan...
2	<input checked="" type="checkbox"/>	0_11					SAFEBOOL	Eingang 11	11 - Eingan...
3	<input checked="" type="checkbox"/>	0_12					SAFEBOOL	Eingang 12	12 - Eingan...
4	<input checked="" type="checkbox"/>	0_13					SAFEBOOL	Eingang 13	13 - Eingan...
5	<input checked="" type="checkbox"/>	0_14					SAFEBOOL	Eingang 14	14 - Eingan...
6	<input checked="" type="checkbox"/>	0_15					SAFEBOOL	Eingang 15	15 - Eingan...
7	<input checked="" type="checkbox"/>	0_16					SAFEBOOL	Eingang 16	16 - Eingan...
8	<input checked="" type="checkbox"/>	0_17					SAFEBOOL	Eingang 17	17 - Eingan...
9	<input checked="" type="checkbox"/>	0_18					SAFEBOOL	Eingang 18	18 - Eingan...
10	<input checked="" type="checkbox"/>	0_19					SAFEBOOL	Eingang 19	19 - Eingan...
22	<input checked="" type="checkbox"/>	0_00					SAFEBOOL	Ausgang 00	00 - Ausg...
23	<input checked="" type="checkbox"/>	0_01					SAFEBOOL	Ausgang 01	01 - Ausg...
24	<input checked="" type="checkbox"/>	0_02					SAFEBOOL	Ausgang 02	02 - Ausg...

Bild 4-16 Simulation des Sicherheits-Schaltgeräts in MSIsafesoft



WARNUNG: Eine Simulation ersetzt keinen Funktionstest.

Die Simulation der Sicherheitsanwendung darf den echten Funktionstest mit dem Sicherheits-Schaltgerät und den sicheren Befehlsgeräten/Sensoren/Aktoren **keinesfalls** ersetzen. Der Test mit der Simulation darf nur zusätzlich zum normalen Funktionstest durchgeführt werden, beispielsweise als Vorabtest.

Wenn Sie mit der Simulation MSISIMsoft statt mit dem Sicherheits-Schaltgerät arbeiten,

- wird ein eventuell angeschlossenes Sicherheits-Schaltgerät nicht angesprochen, d. h. es werden weder Eingänge gelesen noch Ausgänge geschrieben.
- führen Sie in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft dieselben Schritte aus, wie bei der Arbeit mit dem realen Sicherheits-Schaltgerät, wobei Sie darauf achten müssen, dass das Symbol „Sicherheitssteuerung simulieren“ in der Werkzeugleiste gedrückt ist (siehe Bild 4-17 auf Seite 4-23). Das bedeutet, Sie können wie gewohnt im Verschaltungseditor Signale zwangssetzen (forcen) oder Online-Werte anzeigen. Die Simulation läuft dabei im Hintergrund, wobei das Symbol im Benachrichtigungsfeld der Taskleiste (System Tray, kurz Systray genannt) sichtbar ist.
- können Sie die Simulation für den aktuellen Anwendungsfall konfigurieren und direkt in der Simulation Eingänge „betätigen“, die Auswirkungen auf die Ausgänge beobachten und damit die Ein- und Ausgänge der realen Hardware simulieren.
- können Sie im Expertenmodus zeitliche Abläufe an der Maschine/Anlage simulieren.

Starten des Simulationsmodus

So starten Sie die Simulation und laden ein Projekt herunter:

1. Zum Starten der Simulation klicken Sie in der Werkzeugleiste auf das Symbol „Sicherheitssteuerung simulieren“.

Bei gedrückt dargestelltem Symbol ist die Simulation aktiv und alle Befehle, die Sie ausführen, wie z. B. „Herunterladen“ oder „Online-Werte“ beziehen sich auf die Simulation.

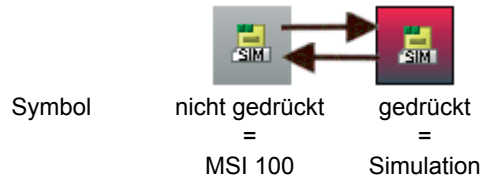


Bild 4-17 Symbol für Simulationsmodus, Darstellung „nicht gedrückt“ und „gedrückt“

2. Nachdem Sie auf das Symbol geklickt haben, erscheint das Meldungsfenster mit dem Hinweis „Simulation wird eingeschaltet“.
Anschließend wird das Projekt automatisch gespeichert und geprüft. Eventuelle Fehler werden im Meldungsfenster ausgegeben.
3. Sie können das Projekt (nach fehlerfreier Prüfung) nun wie gewohnt herunterladen, indem Sie auf das gleichnamige Symbol in der Werkzeugleiste klicken:



Im Unterschied zum realen Sicherheits-Schaltgerät müssen Sie sich bei der Simulation nicht mit einem Steuerungskennwort anmelden.

4. Nachdem die Simulation gestartet wurde, zeigt die Statuszeile ganz rechts den folgenden Eintrag:

Simulation: Verbunden

Die MSISIMsoft-Anwendung liegt nun minimiert in der Windows-Taskleiste.



Bild 4-18 MSISIMsoft-Symbol in Windows-Taskleiste

Beenden des Simulationsmodus von MSIsafesoft

Um von der Simulation MSISIMsoft auf das reale Sicherheits-Schaltgerät umzuschalten, klicken Sie in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft auf das bereits „gedrückt“ dargestellte Simulationssymbol in der Werkzeugleiste:



Die Simulation wird nun ausgeschaltet (siehe Ausgabe im Meldungsfenster) und das Projekt wird wieder automatisch gespeichert und für die Verwendung mit dem realen Sicherheits-Schaltgerät geprüft.



WARNUNG: Gefahr durch unbeabsichtigte Operationen.

Sobald Sie den Simulationsmodus beendet haben, beziehen sich alle „Online“-Operationen, wie z. B. „Herunterladen“ oder das Forcen von Signalen wieder auf das reale Sicherheits-Schaltgerät!

**Beenden des Simulationsmodus bedeutet nicht Beenden der Simulation MSISIMsoft!**

Nachdem Sie das Symbol 'Sicherheitssteuerung simulieren' erneut gedrückt haben, wird in der Konfigurationssoftware das Zielsystem von der Simulation MSISIMsoft auf das reale Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 umgestellt. Im Grunde trennen Sie also nur die Verbindung zwischen Konfigurationssoftware und Simulationssoftware. Die Simulationsanwendung MSISIMsoft wird nicht automatisch beendet (siehe unten).

Beenden der Simulation MSISIMsoft

Zum Beenden der Simulation MSISIMsoft

1. beenden Sie zunächst in der Konfigurationssoftware den Simulationsmodus (Schaltfläche „Sicherheitssteuerung simulieren“ abwählen) und
2. wählen dann im MSISIMsoft-Kontextmenü (in der Windows-Taskleiste) den Eintrag „Beenden“ oder klicken im MSISIMsoft-Fenster auf „Exit“.



Wenn Sie MSISIMsoft beenden während in MSIsafesoft die Schaltfläche „Sicherheitssteuerung simulieren“ gedrückt ist, startet MSISIMsoft nach dem Beenden automatisch neu.

Weitere Informationen zur Bedienung von MSISIMsoft

Weitere Informationen zur Steuerungssimulation MSISIMsoft finden Sie in der Online-Hilfe der Konfigurationssoftware MSIsafesoft im Thema „Steuerungssimulation MSISIMsoft“:

- Bedienung von MSISIMsoft
- Zeitabläufe simulieren im MSISIMsoft-Expertenmodus
- Status der Simulation MSISIMsoft

5 Konfiguration und Inbetriebnahme

5.1 Konfiguration von A bis Z im Überblick

Das folgende Diagramm beschreibt den vereinfachten Ablauf, d. h. die generelle Vorgehensweise zur Entwicklung eines Konfigurationsprojekts und für die Inbetriebnahme des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100. Details finden Sie in den jeweils angegebenen Kapiteln sowie in der Online-Hilfe zu MSIsafesoft.

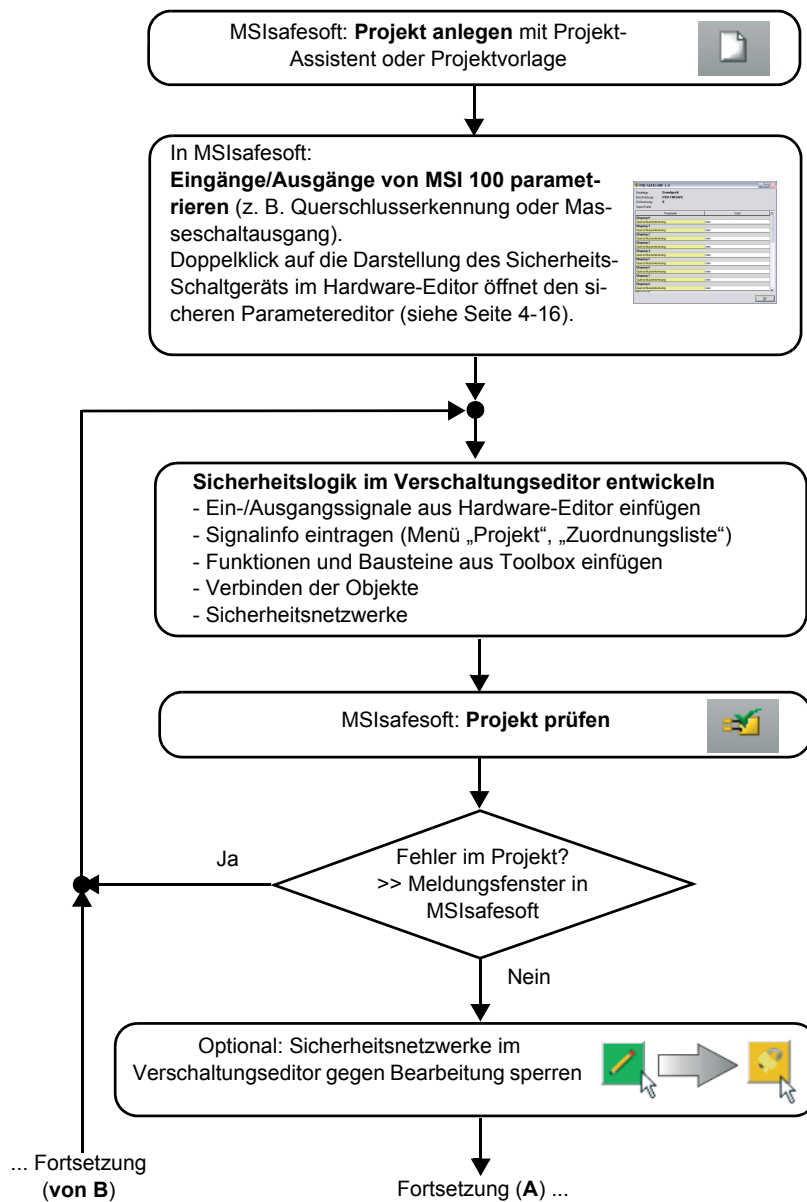


Bild 5-1 Ablaufdiagramm: Eine Konfiguration von A bis Z (1 von 3)

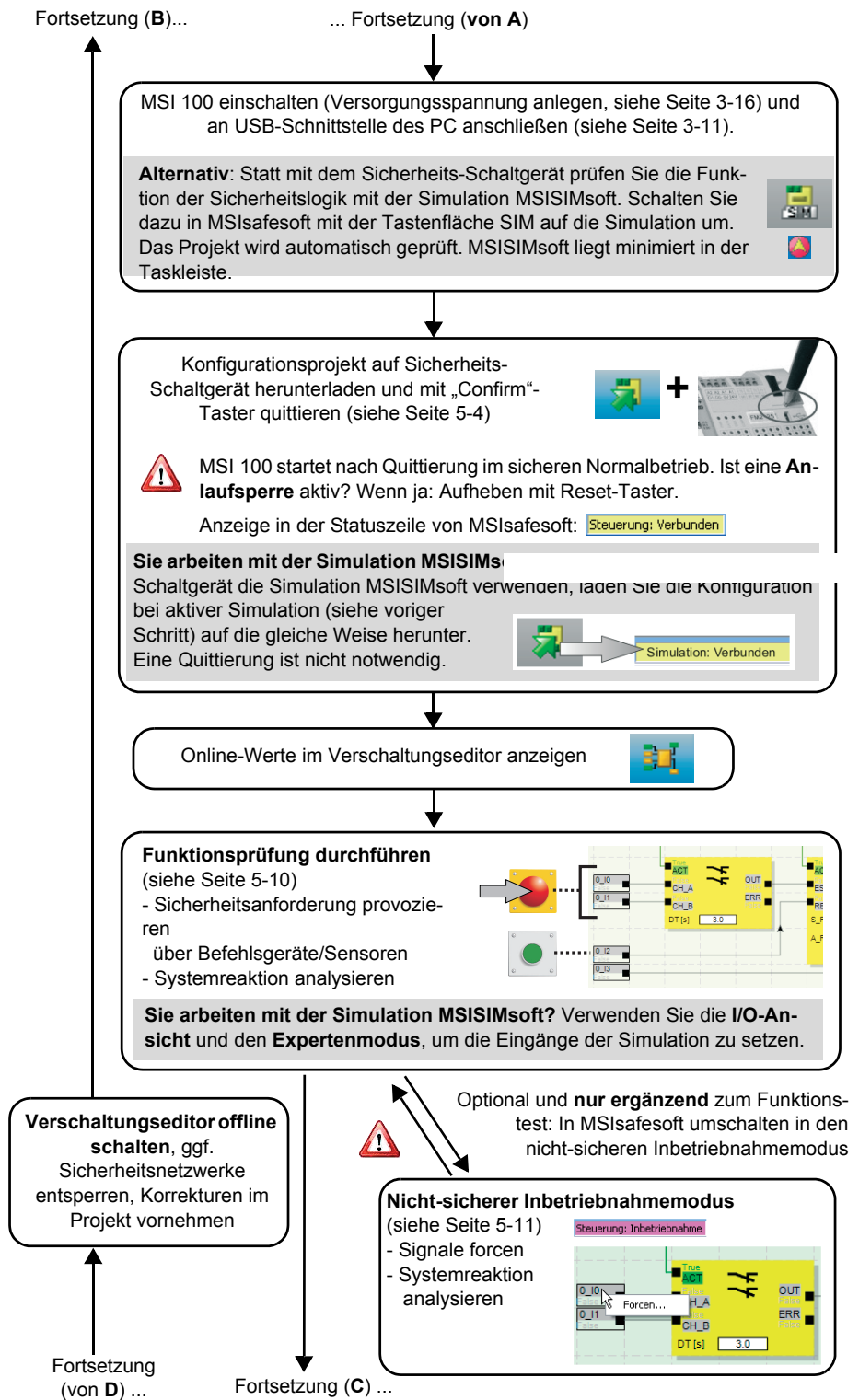


Bild 5-2 Ablaufdiagramm: Eine Konfiguration von A bis Z (2 von 3)

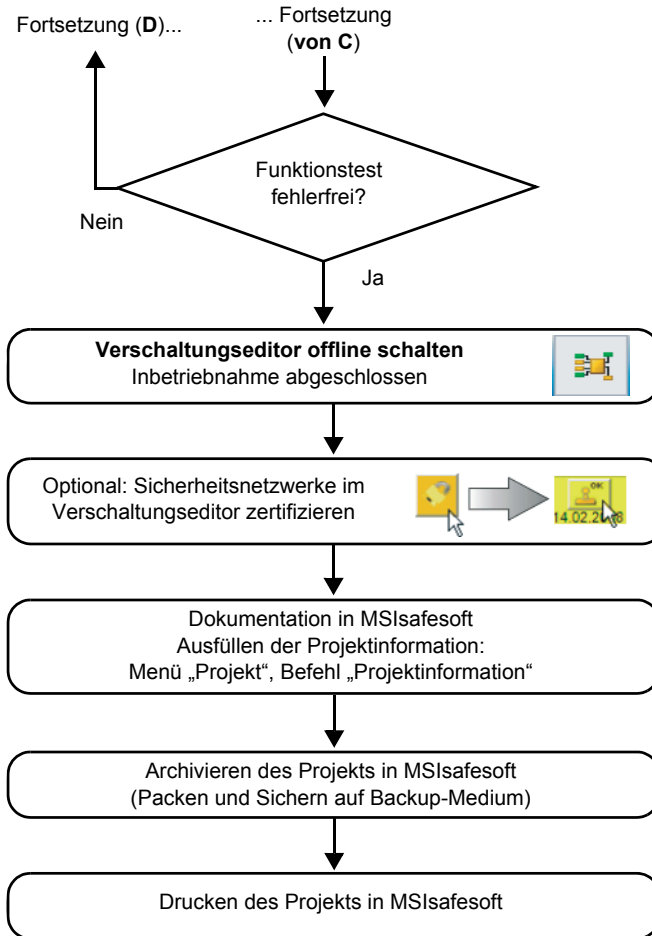


Bild 5-3 Ablaufdiagramm: Eine Konfiguration von A bis Z (3 von 3)

5.2 Herunterladen der Konfiguration von MSIsafesoft

**WARNUNG: Gefahr von Schäden durch unbeabsichtigte/fehlerhafte Operationen.**

Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass durch mögliche unbeabsichtigte oder fehlerhafte Operationen des Sicherheits-Schaltgeräts keine Schäden entstehen können.

Die Konfiguration inklusive der Geräteparametrierung wird in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft als Projekt erstellt und muss nach der Fertigstellung in das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 geladen werden. Diese Datenübertragung erfolgt üblicherweise über die USB-Schnittstelle des Sicherheits-Schaltgeräts.



Alternativ kann die Konfiguration auch durch Einstecken eines Datenspeicher-Bausteins mit entsprechendem Datenbestand aufgespielt werden. Lesen Sie dazu Kapitel „Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins“ auf Seite 5-7.

1. Stellen Sie sicher,
 - dass das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 eingeschaltet ist.
 - dass auf dem Konfigurationsrechner die Konfigurationssoftware MSIsafesoft installiert ist (diese Installation beinhaltet auch die benötigten Treiber).
 - dass die Konfigurationssoftware MSIsafesoft gestartet ist.
 - dass im Sicherheits-Schaltgerät ein Datenspeicher-Baustein eingesteckt ist. Andernfalls lässt sich die Konfiguration nicht aufspielen.
2. Schließen Sie das USB-Kabel an das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 (Mini-USB-Stecker, 5-polig, max. 3 m Länge) und an einen USB-Port des PCs an.

**ACHTUNG: Elektrostatische Entladung!**

Das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit der USB-Schnittstelle die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und EN 61340-5-2.

Nach dem Anschließen des Verbindungskabels erkennt der entsprechend konfigurierte PC das Sicherheits-Schaltgerät automatisch und zeigt dessen Status unten rechts in der Statuszeile an (siehe Bild 4-1 auf Seite 4-3).

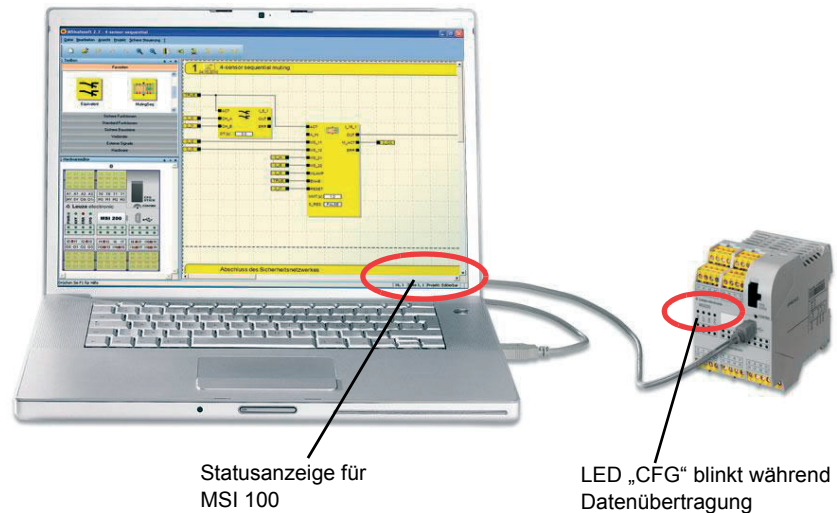


Bild 5-4 USB-Verbindung zwischen PC und Sicherheits-Schaltgerät

3. Das Herunterladen des Projekts in das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 ist nur möglich, wenn Sie sich in MSIsafesoft mit dem gültigen **Steuerungskennwort angemeldet** haben. Wählen Sie im Menü „Sichere Steuerung“ den Befehl „Anmelden“, geben Sie das Steuerungskennwort in den Dialog ein und klicken Sie auf „OK“.
4. Vorausgesetzt, das aktuelle Projekt wurde zuvor **fehlerfrei geprüft** (siehe Kapitel Seite 4-19 oder MSIsafesoft-Online-Hilfe), können Sie das in MSIsafesoft geladene Projekt durch Anklicken des folgenden Symbols in der Werkzeugleiste in das Sicherheits-Schaltgerät herunterladen:



Ist bereits ein Projekt auf dem Sicherheits-Schaltgerät vorhanden?

Wenn die Statuszeile rechts den gelben Eintrag „Steuerung: Kein Projekt“ anzeigt, startet der Sendevorgang zum Sicherheits-Schaltgerät ohne eine weitere Abfrage. Falls auf dem Sicherheits-Schaltgerät bereits ein anderes Projekt oder eine andere Version desselben Projekts vorhanden ist und ausgeführt wird, erscheint ein Dialog, der Sie auf diese Tatsache hinweist. Klicken Sie in diesem Meldungsdialog auf „Ja“, um die aktuelle Steuerungskonfiguration auf dem Sicherheits-Schaltgerät zu überschreiben.

Während der Datenübertragung

- wird in der Statuszeile von MSIsafesoft ein Fortschrittsbalken angezeigt.
- blinkt am Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 die Statusanzeige „CFG“ schnell (ca. 6 Hz).



Falls während des Herunterladens die Datenübertragung abbricht, schlagen Sie bitte im Kapitel „Probleme und Lösungen“ ab Seite 7-1 nach.

5. Nachdem die Datenübertragung erfolgreich abgeschlossen ist, blinkt die Statusanzeige „CFG“ langsam (ca. 1,5 Hz) und in der Konfigurationssoftware erscheint ein entsprechender Meldungsdialog.

Bestätigen Sie diese Meldung zunächst **nicht**, sondern fahren Sie zuerst mit dem folgenden Schritt fort.



Bitte beachten Sie:

Quittieren Sie zuerst die Konfiguration auf dem Sicherheits-Schaltgerät (siehe Schritt 6.) ...

... bevor Sie auf „OK“ klicken.

Bild 5-5 Meldungsdialog nach erfolgreicher Datenübertragung

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



WARNUNG: Gefahr durch aktivierte Ausgänge.

Nach der in diesem Schritt beschriebenen Quittierung startet das Sicherheits-Schaltgerät sofort den Betrieb. Sofern keine Anlaufsperrung aktiv ist, die manuell aufgehoben werden muss, werden Ausgänge möglicherweise sofort nach dem Starten aktiviert. Stellen Sie daher sicher, dass durch den Start des Sicherheits-Schaltgeräts keinerlei Gefährdung entstehen kann.

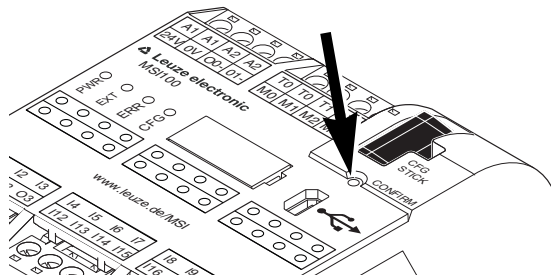


Bild 5-6 Bestätigen der Konfiguration mit dem „Confirm“-Taster

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



Anlaufsperrung aktiv?

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

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems“ auf Seite 2-5.



Sollte das Sicherheits-Schaltgerät nicht korrekt initialisiert werden, gehen Sie entsprechend den Beschreibungen im Kapitel „Probleme und Lösungen“ ab Seite 7-1 vor.

Weitere Schritte

Fahren Sie anschließend mit der Funktionsprüfung fort (siehe Kapitel „Funktionstest“ auf Seite 5-10).



Prüfwerte (CRC): Um Verfälschungen der Konfigurationsdaten während der Übertragung zum Sicherheits-Schaltgerät sicher erkennen zu können, wird beim Prüfen des Projekts in der Konfigurationssoftware ein Prüfwert (CRC) berechnet. Das Sicherheits-Schaltgerät ermittelt ebenfalls den Prüfwert der heruntergeladenen Daten. Sind die Prüfwerte auf dem Sicherheits-Schaltgerät und in der Konfigurationssoftware identisch, so wurden alle Daten unverfälscht auf dem Sicherheits-Schaltgerät gespeichert. Andernfalls wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Ein abweichender Prüfwert (CRC) liegt auch dann vor, wenn in der Konfigurationssoftware **nachträglich Änderungen** an dem Projekt vorgenommen wurden, welche noch nicht auf das Sicherheits-Schaltgerät heruntergeladen wurden. So kann eine Änderung des Prüfwertes z. B. auch durch eine Änderung in der Projektdokumentation verursacht werden.

5.3 Aufspielen der Konfiguration mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins



WARNUNG: Gefahr von Schäden durch unbeabsichtigte/fehlerhafte Operationen.

Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass durch mögliche unbeabsichtigte oder fehlerhafte Operationen des Sicherheits-Schaltgeräts keine Schäden entstehen können.

Konfigurationen können nicht nur über die USB-Schnittstelle heruntergeladen, sondern auch mit Hilfe des Datenspeicher-Bausteins aufgespielt werden. Auf diese Weise lässt sich die Konfiguration eines Geräts für andere Sicherheits-Schaltgeräte „klonen“. Dies ist hilfreich, wenn an einem Einsatzort kein Konfigurationsrechner verfügbar ist oder wenn nach einem Gerätetausch die Konfiguration in das neue Gerät übertragen werden soll.

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

Abziehen des Datenspeicher-Bausteins

1. Das Austauschen des Datenspeicher-Bausteins bei laufendem Betrieb ist nicht erlaubt. Falls das Sicherheits-Schaltgerät bereits in Betrieb ist, müssen Sie
 - a) die Maschine zunächst herunterfahren,
 - b) das Sicherheits-Schaltgerät ausschalten und
 - c) den aktuellen Datenspeicher-Baustein abziehen.

Einstecken des neuen Datenspeicher-Bausteins

2. Stecken Sie den neuen Datenspeicher-Baustein in das ausgeschaltete Sicherheits-Schaltgerät ein. Der Datenspeicher-Baustein ist mechanisch codiert und kann nicht falsch in das Gerät eingesetzt werden.
3. Schalten Sie das Sicherheits-Schaltgerät ein und warten Sie, bis dieses initialisiert ist (alle vier Status-LEDs leuchten während der Initialisierung einmal auf). Das Sicherheits-Schaltgerät erkennt nun den bis dahin unbekanntem Datenspeicher-Baustein und meldet dies durch Blinken der Statusanzeige „CFG“.
4. Ziehen Sie den Datenspeicher-Baustein wieder ab.

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

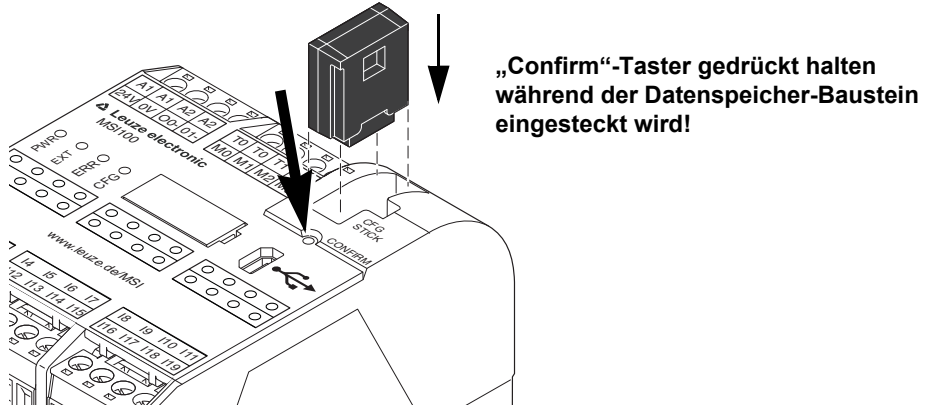


Bild 5-7 Drücken des „Confirm“-Tasters beim Einsetzen des Datenspeicher-Bausteins

7. Lassen Sie den „Confirm“-Taster los, nachdem der Datenspeicher-Baustein korrekt eingesetzt ist. Das Sicherheits-Schaltgerät initialisiert nun mit der neuen Konfiguration.



WARNUNG: Gefahr durch aktivierte Ausgänge.

Möglicherweise werden nach dem Austausch des Datenspeicher-Bausteins Ausgänge aktiviert. Nachdem Sie die Konfiguration auf diese Weise aufgespielt haben, startet das Sicherheits-Schaltgerät mit der Programmausführung. Wenn keine Anlaufsperr aktiv ist, die manuell aufgehoben werden muss, werden möglicherweise sofort Ausgänge aktiviert. Stellen Sie sicher, dass durch den Start des Sicherheits-Schaltgeräts keinerlei Gefährdung entstehen kann.



Anlaufsperr aktiv?

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

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „Anlauf- und Wiederanlaufverhalten des Systems“ auf Seite 2-5.



Sollte das Sicherheits-Schaltgerät nicht korrekt initialisiert werden, gehen Sie entsprechend den Beschreibungen im Kapitel „Probleme und Lösungen“ auf Seite 7-1 vor.



Nach dem korrekten Abziehen des Datenspeicher-Bausteins sind alle Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts im Zustand FALSE. Während der Datenspeicher-Baustein abgezogen ist, hat das Sicherheits-Schaltgerät keine Funktionalität.

Falls Sie den Datenspeicher-Baustein nicht korrekt abgezogen haben, zeigt das Sicherheits-Schaltgerät zusätzlich eine Fehlermeldung.

5.4 Heraufladen der Konfiguration aus dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100

Ein zum Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 heruntergeladenes Projekt wird dort gespeichert und kann bei Bedarf wieder in den PC und die Konfigurationssoftware hochgeladen werden.

Dies kann zum Beispiel notwendig werden, wenn Sie ein Projekt zu Diagnosezwecken aus dem Sicherheits-Schaltgerät heraus lesen müssen.



Das Heraufladen des Projekts aus dem Sicherheits-Schaltgerät in die Konfigurationssoftware ist auch ohne das Steuerungskennwort möglich. Um das heraufgeladene Projekt bearbeiten zu können, benötigen Sie das gültige Projektkennwort.

Gehen Sie zum Heraufladen des Projekts wie folgt vor:

1. Falls momentan ein Projekt in der Konfigurationssoftware geöffnet ist, speichern Sie dieses bevor Sie das Projekt vom Sicherheits-Schaltgerät hochladen.
2. Beenden Sie, falls notwendig, den Inbetriebnahmemodus sowie den Online-Modus der Konfigurationssoftware.

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

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



4. Bestätigen Sie im nun erscheinenden Abfragedialog das Heraufladen, indem Sie auf „Ja“ klicken.
5. Der Übertragungsvorgang vom Sicherheits-Schaltgerät zum PC beginnt und in der Statuszeile von MSIsafesoft wird ein Fortschrittsbalken angezeigt.
6. Falls auf dem PC bereits ein Projekt mit demselben Namen wie das soeben hochgeladene Projekt existiert, erhalten Sie eine Abfrage, in der Sie entscheiden müssen, ob Sie das aktuell geladene Projekt überschreiben wollen.

Klicken Sie in diesem Abfragedialog auf

- „Ja“, um die Daten des aktuellen Projekts mit denen des soeben heraufgeladenen Projekts zu überschreiben.
Die aktuellen Daten gehen durch das Überschreiben verloren und können nicht wiederhergestellt werden!
 - „Nein“, um das heraufgeladene Projekt unter einem anderen Namen oder in einem anderen Verzeichnis zu speichern.
Es erscheint der Dialog „Projekt speichern unter“. Wählen Sie darin ein Verzeichnis aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf „Speichern“.
7. Sie werden nun aufgefordert, das Projektkennwort einzugeben.
Nach Eingabe des Kennworts können Sie das Projekt wie gewohnt bearbeiten, prüfen, in das Sicherheits-Schaltgerät laden und dort in Betrieb nehmen.

5.5 Funktionstest

Validieren

Nachdem das Projekt auf das Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 geladen wurde und dort nach manueller Quittierung ausgeführt wird, müssen Sie durch eine Funktionsprüfung die korrekte Funktion des Sicherheits-Schaltgeräts und damit der Sicherheitslogik und der vollständigen Verkabelung sicherstellen.

Online-Modus in MSIsafesoft

Dazu können Sie unterstützend die Konfigurationssoftware MSIsafesoft in den Online-Modus schalten, um Online-Werte zyklisch aus dem Sicherheits-Schaltgerät auszulesen und im Verschaltungseditor und im Hardware-Editor anzuzeigen.

Sicherheitsanforderung/ Beobachten der Signale

Nachdem Sie durch Betätigen der sicheren Befehlsgeräte, wie z. B. Drücken des NOT-HALT-Befehlsgeräts oder Öffnen der Schutztür, die Sicherheitsanforderung ausgelöst haben, können Sie in der Konfigurationssoftware das Verhalten der Sicherheitslogik genau analysieren, da der Verschaltungseditor im Online-Modus den Wert jedes Signals „live“ anzeigt.



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

Stellen Sie sicher, dass beim Auslösen und durch das Auslösen der Sicherheitsanforderung keinerlei Gefährdung für Personen und Material eintreten kann.

Das Sicherheits-Schaltgerät befindet sich in der Inbetriebnahmephase, d. h. ungewollte Anlagenzustände oder Fehlreaktionen sind nicht auszuschließen.

Betreten Sie keine gefährdeten Bereiche und sorgen Sie dafür, dass keine anderen Personen in den Gefahrenbereich gelangen können.

So gehen Sie vor, um einen Funktionstest durchzuführen:

Verbunden/angemeldet

1. Verbinden Sie das eingeschaltete Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 über die USB-Schnittstelle mit dem Konfigurationsrechner, starten Sie die Konfigurationssoftware MSIsafesoft und melden Sie sich beim Sicherheits-Schaltgerät an.
Die Statuszeile in MSIsafesoft zeigt nun rechts den folgenden Eintrag.

Steuerung: Angemeldet Steuerung: Verbunden

2. Schalten Sie MSIsafesoft in den Online-Modus, indem Sie in der Werkzeugleiste auf das Symbol „Online-Werte anzeigen“ klicken:



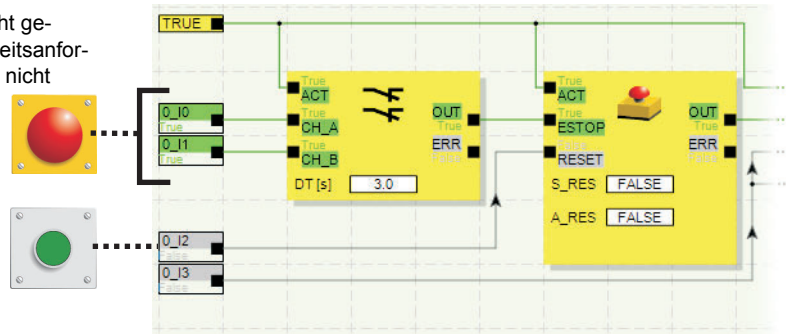
Das System kann nur dann Online-Werte anzeigen, wenn das Projekt im Sicherheits-Schaltgerät und das Projekt im Konfigurationssystem identisch sind. Sollten Sie nach der Inbetriebnahme eine Änderung im Projekt durchgeführt haben (bereits ein Verschieben eines Objekts wird als Änderung gewertet), so müssen Sie das Projekt erneut prüfen und an das Sicherheits-Schaltgerät herunterladen, bevor Sie Online-Werte anzeigen können.

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

- Lösen Sie nun über die sicheren Befehlsgeräte die Sicherheitsanforderung aus. Beobachten Sie die Reaktion der Maschine und der Konfiguration im online geschalteten Verschaltungseditor.

Beispiel:

NOT-HALT nicht gedrückt, Sicherheitsanforderung besteht nicht



Sicherheitsanforderung besteht

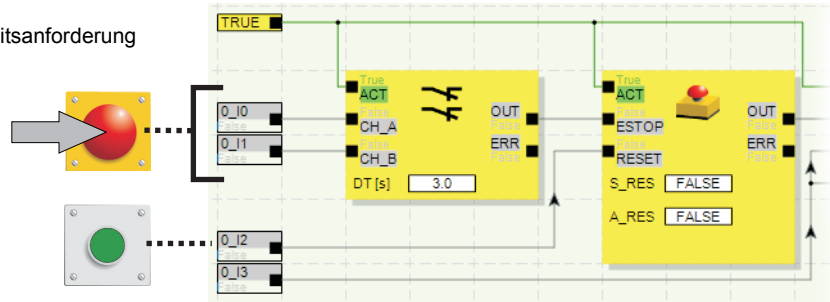


Bild 5-8 Beispiel für eine Funktionsprüfung des Sicherheitssystems mit Hilfe des Online-Modus von MSIsafesoft

5.6 Inbetriebnahmemodus

Ergänzend zum obligatorischen Funktionstest mit Hilfe des Online-Modus (siehe Kapitel „Funktionstest“ auf Seite 5-10), können Sie den Inbetriebnahmemodus verwenden.

Anstatt also beispielsweise das NOT-HALT-Befehlsgerät zu drücken oder die Schutztür zu öffnen, können Sie im Inbetriebnahmemodus im Verschaltungseditor das entsprechende Signal des sicheren Befehlsgeräts forcen, d. h. zwangssetzen.



WARNUNG: Test im Inbetriebnahmemodus ersetzt keinen echten Funktionstest.
 Der Test Ihrer Sicherheitsanwendung unter Zuhilfenahme des Inbetriebnahmemodus darf den echten Funktionstest mit Hilfe der sicheren Befehlsgeräte keinesfalls ersetzen. Der Test im Inbetriebnahmemodus darf nur zusätzlich zum normalen Funktionstest, beispielsweise als Vorabtest, durchgeführt werden.

Durch das Zwangssetzen von Signalen in der Online-Darstellung des Verschaltungseditors können Sie direkten Einfluss auf das Sicherheits-Schaltgerät nehmen. Der Begriff „Forcing“ (Englisch to force = zwingen) hat sich für diese Art der Beeinflussung durchgesetzt.



WARNUNG: Gefährdung ausschließen

Schließen Sie vor dem Forcen von Signalen aus, dass hierdurch Personen oder Material gefährdet werden können!



WARNUNG: Inbetriebnahmemodus ist eine nicht-sichere Betriebsart

Wie auch im Online-Modus, zeigt der Verschaltungseditor Online-Werte an, die vom Sicherheits-Schaltgerät gelesen werden. Da aber im Inbetriebnahmemodus darüber hinaus auch Signale beeinflusst werden können, hat der Inbetriebnahmemodus im Gegensatz zum Diagnosemodus eine nicht-sichere Betriebsart des Sicherheits-Schaltgeräts zur Folge.



Nach der unterstützenden Funktionsprüfung im Inbetriebnahmemodus müssen Sie den Inbetriebnahmemodus wieder beenden. Dadurch werden geforcete Signale rückgesetzt.

Starten des Inbetriebnahmemodus

1. Wählen Sie in MSIsafesoft im Menü „Sichere Steuerung“ den Befehl „Inbetriebnahmemodus“.
2. Es erscheint eine Meldung, die Sie auf mögliche Gefährdungen hinweist. Durch Klicken auf „Ja“ in diesem Dialog verlassen Sie die sichere Betriebsart und wechseln in den nicht-sicheren Inbetriebnahmemodus.



Zeitbegrenzung: Für den Wechsel der Betriebsart (d. h. das Anklicken von „Ja“) haben Sie 30 Sekunden Zeit. Danach erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung und müssen erneut im Menü „Sichere Steuerung“ den Befehl „Inbetriebnahmemodus“ aufrufen.

In der Statuszeile der Konfigurationssoftware macht der pinkfarbene Hintergrund des Statusfelds deutlich, dass das Sicherheits-Schaltgerät im nicht-sicheren Modus läuft:

Steuerung: Inbetriebnahme

Der Verschaltungseditor zeigt nach wie vor Online-Werte an, d. h. Signale und Verbindungen, die den Wert TRUE haben, werden grün angezeigt, die Farbe grau bedeutet den logischen Zustand FALSE. Ebenso ist der Hardware-Editor im Online-Modus zu sehen.

Signale forcen

3. Klicken Sie zum Forcen eines Signals im Verschaltungseditor mit der rechten Maustaste auf das betreffende Signal und wählen Sie aus dem Kontextmenü des Signals den Befehl „Forcen“.



WARNUNG: Gefährdung durch Forcen ausschließen

Seien Sie beim Forcen von Signalen bei laufendem Sicherheits-Schaltgerät äußerst vorsichtig. Forcen bedeutet, dass die sichere Konfiguration mit den Werten der von Ihnen zwangsgesetzten Signale ausgeführt wird.

Alternativ können Sie auch mit der linken Maustaste auf das Signal doppelklicken. Es erscheint der Dialog „Forcen“.

4. Oben im Dialog ist die Signalbezeichnung ersichtlich. Aus dem aktuellen Signalwert wird automatisch der zu forcende Wert ermittelt und im Dialog voreingestellt.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Forcen“, um das betreffende Signal auf den eingestellten Wert zu forcen.



WARNUNG: Gefährdung durch Forcen ausschließen

Schließen Sie vor dem Forcen von Signalen aus, dass hierdurch Personen oder Material gefährdet werden können!

6. Es erscheint ein Meldungsdialog, in dem Sie das Forcen noch einmal ausdrücklich bestätigen müssen. Klicken Sie auf „Ja“, um fortzufahren.

Das Signal bleibt auf dem geforcten Wert, bis Sie das Forcing zurücksetzen.

Forcing zurücksetzen

Rechtsklicken Sie auf das Signal, das Sie zurücksetzen wollen und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Befehl „Forcen“. Es erscheint der Dialog „Forcen“.

In diesem Dialog können Sie entweder das aktuell markierte geforcten Signal oder alle geforcten Signale rücksetzen.



Wenn Sie den Inbetriebnahmemodus beenden, während Signale geforct sind, werden diese zurückgesetzt.

Beenden des Inbetriebnahmemodus

Um den Inbetriebnahmemodus zu beenden, wechseln Sie zurück in den „normalen“ Online-Modus, wodurch das Sicherheits-Schaltgerät wieder in einer sicheren Betriebsart läuft.

1. Wählen Sie dazu im Menü „Sichere Steuerung“ den markierten Menüpunkt „Inbetriebnahmemodus“ (das Symbol neben dem Menüpunkt ist bei aktivem Inbetriebnahmemodus gedrückt dargestellt).
2. Es erscheint ein Bestätigungsdialog, in dem Sie zum Verlassen des Inbetriebnahmemodus auf „Ja“ klicken.
Auf der rechten Seite der Statuszeile zeigt der gelbe Hintergrund des Statusfelds nun wieder den sicheren Normalbetrieb an.

6 Anwendungsbeispiele

Bausteinhilfe: Anwendung zu jedem Bau- stein

Anwendungsbeispiele finden Sie in der Online-Hilfe zu den sicheren Bausteinen.

Dort ist für jeden Baustein mindestens eine typische Applikation beschrieben und die in MSIsafesoft konfigurierte Sicherheitslogik sowie die Beschaltung des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 in Form von schematischen Darstellungen gezeigt.

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

Sie finden in den Bausteinhilfen unter anderem folgende Anwendungsbeispiele:

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

7 Probleme und Lösungen

In diesem Kapitel finden Sie eine Liste möglicher Probleme, die bei der Arbeit mit der Konfigurationssoftware MSIsafesoft und dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 auftreten können. Für jedes Problem sind die auszuführenden Maßnahmen und notwendigen Reaktionen des Anwenders zur Lösung des Problems beschrieben.

Die folgenden Beschreibungen sind in Kategorien gegliedert, entsprechend den verschiedenen Teilen der Konfigurationssoftware.

7.1 Allgemein

Tabelle 7-1 Lösungen zu Problemen allgemeiner Art

Problem	Lösung
Beim Starten der sicheren Konfigurationssoftware MSIsafesoft hat die Installationsprüfung eine fehlerhafte Systemdatei entdeckt. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.	Deinstallieren Sie die sichere Konfigurationssoftware und starten Sie dann das Setup-Programm von der Installations-CD, um die Software neu zu installieren.
Die Betriebssystem-Prüfroutine hat entdeckt, dass Sie die Konfigurationssoftware MSIsafesoft unter einem nicht unterstützten Betriebssystem starten wollen.	Installieren Sie ein Betriebssystem, welches von MSIsafesoft unterstützt wird (siehe Kapitel „Systemanforderungen der Konfigurationssoftware MSIsafesoft“ auf Seite 2-18) oder fragen Sie den technischen Support, ob eine neuere Version von MSIsafesoft verfügbar ist, welche Ihr aktuelles Betriebssystem unterstützt.
Es ist ein Fehler aufgetreten (begleitet durch eine entsprechende Meldung), der durch keine der hier beschriebenen Maßnahmen behoben werden kann.	Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.
Die sichere Konfigurationssoftware MSIsafesoft oder eine ihrer Funktionen verhält sich nicht wie in der Anwenderdokumentation oder in der Online-Hilfe beschrieben.	Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

7.2 Grafischer Verschaltungseditor

Tabelle 7-2 Lösungen zu Problemen mit dem grafischen Verschaltungseditor

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

7.3 Geräteparametrierungseditor

Tabelle 7-3 Lösungen zu Problemen mit dem Geräteparametrierungseditor

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

7.4 Online-Kommunikation zwischen MSIsafesoft und dem Sicherheits-Schaltgerät MSI 100

Tabelle 7-4 Lösungen bei Kommunikationsproblemen

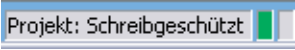
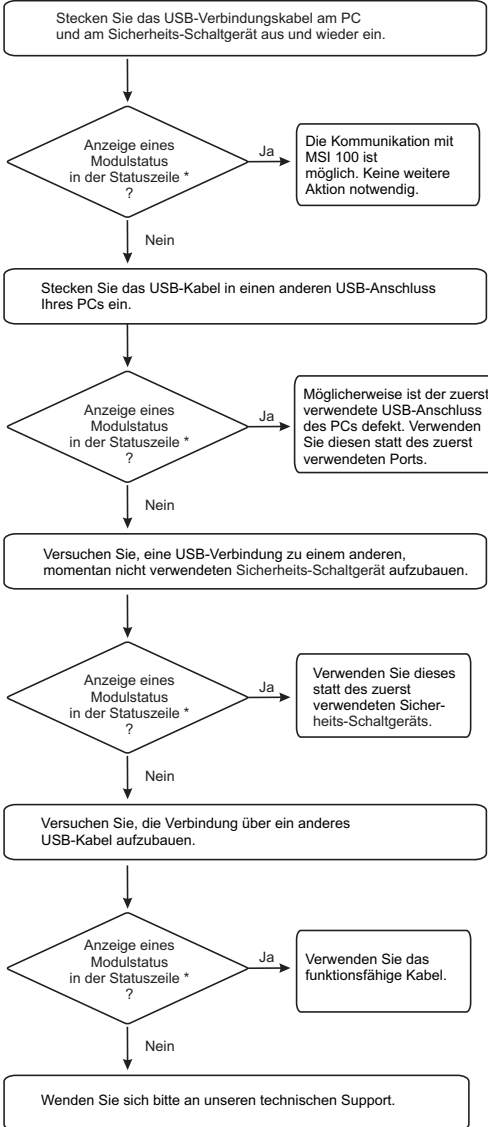
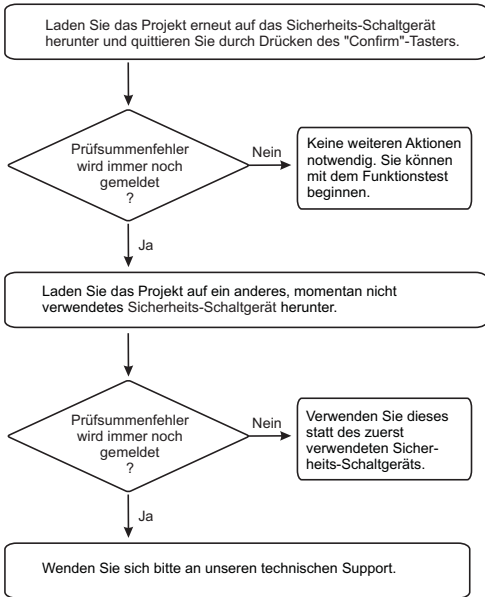
Problem	Lösung
<p>Es ist nicht möglich, eine Verbindung zum Sicherheits-Schaltgerät aufzubauen.</p> <p>Die Statuszeile zeigt keinen Status für das Sicherheits-Schaltgerät an (weder „Timeout“ noch „Kein Projekt“ noch „Verbunden“; siehe Hinweis unter dem folgenden Diagramm).</p> <p>Die Statuszeile sieht beispielsweise wie folgt aus:</p> 	<p>Gehen Sie wie folgt vor:</p>  <pre> graph TD A[Stecken Sie das USB-Verbindungskabel am PC und am Sicherheits-Schaltgerät aus und wieder ein.] --> B{Anzeige eines Modulstatus in der Statuszeile * ?} B -- Ja --> C[Die Kommunikation mit MSI 100 ist möglich. Keine weitere Aktion notwendig.] B -- Nein --> D[Stecken Sie das USB-Kabel in einen anderen USB-Anschluss Ihres PCs ein.] D --> E{Anzeige eines Modulstatus in der Statuszeile * ?} E -- Ja --> F[Möglicherweise ist der zuerst verwendete USB-Anschluss des PCs defekt. Verwenden Sie diesen statt des zuerst verwendeten Ports.] E -- Nein --> G[Versuchen Sie, eine USB-Verbindung zu einem anderen, momentan nicht verwendeten Sicherheits-Schaltgerät aufzubauen.] G --> H{Anzeige eines Modulstatus in der Statuszeile * ?} H -- Ja --> I[Verwenden Sie dieses statt des zuerst verwendeten Sicherheits-Schaltgeräts.] H -- Nein --> J[Versuchen Sie, die Verbindung über ein anderes USB-Kabel aufzubauen.] J --> K{Anzeige eines Modulstatus in der Statuszeile * ?} K -- Ja --> L[Verwenden Sie das funktionsfähige Kabel.] K -- Nein --> M[Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.] </pre> <p>* Mögliche Modulstatus bei bestehender Verbindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuerung: Timeout → Vorübergehend während Initialisierung Steuerung: Kein Projekt → Projekt heruntergeladen Steuerung: Verbunden → Funktionsprüfung beginnen

Tabelle 7-4 Lösungen bei Kommunikationsproblemen

Problem	Lösung
<p>Übertragungsabbruch während des Herunterladens.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie Übertragung noch einmal. 2. Scheitert das Herunterladen dann erneut, ziehen Sie das USB-Verbindungskabel aus der Schnittstelle des Konfigurationsrechners ab und stecken es wieder ein. 3. Nachdem das Sicherheits-Schaltgerät korrekt erkannt wurde (siehe Anzeige in der Statuszeile) starten Sie das Herunterladen erneut.
<p>Nach dem erfolgreichen Herunterladen des Projekts entdeckt die sichere Konfigurationssoftware MSIsafesoft, dass die Prüfsumme des Projekts auf dem Sicherheits-Schaltgerät nicht mit der Prüfsumme des Projekts auf dem PC übereinstimmt. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.</p>	<p>Gehen Sie wie folgt vor:</p>  <pre> graph TD A[Laden Sie das Projekt erneut auf das Sicherheits-Schaltgerät herunter und quittieren Sie durch Drücken des "Confirm"-Tasters.] --> B{Prüfsummenfehler wird immer noch gemeldet?} B -- Nein --> C[Keine weiteren Aktionen notwendig. Sie können mit dem Funktionstest beginnen.] B -- Ja --> D[Laden Sie das Projekt auf ein anderes, momentan nicht verwendetes Sicherheits-Schaltgerät herunter.] D --> E{Prüfsummenfehler wird immer noch gemeldet?} E -- Nein --> F[Verwenden Sie dieses statt des zuerst verwendeten Sicherheits-Schaltgeräts.] E -- Ja --> G[Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.] </pre>

7.5 Meldungen des Sicherheits-Schaltgeräts

Tabelle 7-5 Lösungen zu Meldungen des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100

Problem	Lösung
<p>Das Sicherheits-Schaltgerät wird nach der Quittierung der neu geladenen Konfiguration nicht korrekt initialisiert (Anzeige „Steuerung: Fehler“ in der Statuszeile und blinkende Statusanzeige „ERR“ am Sicherheits-Schaltgerät).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schalten Sie das Sicherheits-Schaltgerät aus und wieder ein. 2. Laden Sie das Projekt erneut auf das Sicherheits-Schaltgerät herunter und quittieren Sie die neue Konfiguration durch Drücken des „Confirm“-Tasters am Gerät. 3. Bleibt das Problem bestehen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support
<p>Das Sicherheits-Schaltgerät meldet einen internen Fehler.</p>	<p>Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.</p>

A Verzeichnisanhang

A.1 Abbildungsverzeichnis

Kapitel 1

Bild 1-1: Aufrufen der Online-Hilfe in der Konfigurationssoftware MSIsafesoft 1-8

Kapitel 2

Bild 2-1: Beispielhafter Aufbau eines Sicherheitssystems mit MSI 100 2-1
Bild 2-2: TBUS Verbindungssystem von Leuze electronic 2-3
Bild 2-3: Realisierung von Anlaufsperrung, Wiederanlaufsperrung und Stopp-Kategorie 0 für den sicheren Ausgang O0 2-7
Bild 2-4: Realisierung der Querschlusserkennung für ein NOT-HALT-Befehlsgerät an den Eingängen I0 und I1 des Sicherheits-Schaltgeräts 2-8
Bild 2-5: Parametrieren der Querschlusserkennung für einen Moduleingang 2-9
Bild 2-6: Vereinfachte schematische Darstellung: Hardware-Diagnose im Fall eines Fehlers eines sicheren Bausteins 2-10
Bild 2-7: Vereinfachte schematische Darstellung: Verdrahtungskontrolle 2-11
Bild 2-8: Beispiel für einen Online-Tooltip im Fehlerfall 2-12
Bild 2-9: Beispiele für Tooltips im Verschaltungseditor im Offline-Modus (während der Bearbeitung der Sicherheitslogik) 2-12
Bild 2-10: Kennwortschutz für MSI 100 und MSIsafesoft 2-13

Kapitel 3

Bild 3-1: Sicherheits-Schaltgerät MSI 100 mit Schraubanschluss (links) bzw. mit Federkraftklemmen (rechts), auf 35 mm-EN-Tragschiene montiert .. 3-1
Bild 3-2: Blockschaltbild des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 3-2
Bild 3-3: Diagramm: Mögliche Betriebsarten (Status) des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 3-3
Bild 3-4: Bedien- und Anzeigeelemente des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 3-4
Bild 3-5: Signalanschlüsse MSI 100 3-7
Bild 3-6: Beispielanwendung für Masseschaltausgänge O0- und O1- 3-10
Bild 3-7: Statuszeile der sicheren Konfigurationssoftware MSIsafesoft (Sicherheits-Schaltgerät enthält bereits ein Konfigurationsprojekt) 3-11
Bild 3-8: Datenspeicher-Baustein AC-MSI-CFG1 auf MSI 100 3-12
Bild 3-9: Montage von TBUS Tragschienenverbindern 3-14
Bild 3-10: Aufsetzen des Sicherheits-Schaltgeräts MSI 100 auf die Tragschiene 3-14
Bild 3-11: Anschließen der Versorgungsspannung an A1/A2 und 24V/0V 3-16

Bild 3-12:	Anschluss an Schraubklemmen (links) und Federkraftklemmen (rechts)	3-17
------------	--	------

Kapitel 4

Bild 4-1:	Benutzeroberfläche MSIsafesoft	4-3
Bild 4-2:	Sichere Bausteine in der Toolbox (Ausschnitt)	4-5
Bild 4-3:	Projekt-Assistent zum Anlegen eines neuen Konfigurationsprojekts, Verwendung einer Projektvorlage	4-11
Bild 4-4:	Einfügen von sicheren Bausteinen und Funktionen aus der Toolbox in den Verschaltungseditor	4-12
Bild 4-5:	Öffnen des Hardware-Editors bei aktivierter Auto-Hide-Funktion ...	4-13
Bild 4-6:	Einfügen eines Signals in den Verschaltungseditor	4-13
Bild 4-7:	Verbinden von Objekten durch eine Linie	4-15
Bild 4-8:	Anschließen nicht verbundener Signale an Bausteine oder Funktionen per Drag & Drop	4-15
Bild 4-9:	Öffnen des Geräteparametrierungseditors für alle Ein-/Ausgänge .	4-16
Bild 4-10:	Öffnen des Geräteparametrierungseditors für einen bestimmten Ein-/Ausgang	4-16
Bild 4-11:	Öffnen des Geräteparametrierungseditors über das Kontextmenü .	4-17
Bild 4-12:	Ändern von Geräteparametern im Geräteparametrierungseditor	4-17
Bild 4-13:	Einstellen des Geräteparameters für die Verwendung von Masseschaltausgang OO-	4-18
Bild 4-14:	Anspringen einer Fehlerstelle in der Sicherheitslogik aus dem Meldungsfenster beim Prüfen des Konfigurationsprojekts	4-19
Bild 4-15:	Zuordnung der Signale dokumentieren im Dialog „Zuordnungsliste“	4-20
Bild 4-16:	Simulation des Sicherheits-Schaltgeräts in MSIsafesoft	4-22
Bild 4-17:	Symbol für Simulationsmodus, Darstellung „nicht gedrückt“ und „gedrückt“	4-23
Bild 4-18:	MSISIMsoft-Symbol in Windows-Taskleiste	4-23

Kapitel 5

Bild 5-1:	Ablaufdiagramm: Eine Konfiguration von A bis Z (1 von 3)	5-1
Bild 5-2:	Ablaufdiagramm: Eine Konfiguration von A bis Z (2 von 3)	5-2
Bild 5-3:	Ablaufdiagramm: Eine Konfiguration von A bis Z (3 von 3)	5-3
Bild 5-4:	USB-Verbindung zwischen PC und Sicherheits-Schaltgerät	5-5
Bild 5-5:	Meldungsdialo nach erfolgreicher Datenübertragung	5-6
Bild 5-6:	Bestätigen der Konfiguration mit dem „Confirm“-Taster	5-6
Bild 5-7:	Drücken des „Confirm“-Tasters beim Einsetzen des Datenspeicher-Bausteins	5-8
Bild 5-8:	Beispiel für eine Funktionsprüfung des Sicherheitssystems mit Hilfe des Online-Modus von MSIsafesoft	5-11

A.2 Stichwortverzeichnis

A

AC-MSI-CFG1	2-2, 3-6, 3-12, 5-4, 5-7
Anlauf-/Wiederanlaufverhalten	1-2, 2-5
Anlaufsperrre	1-2, 2-5, 2-7, 5-2, 5-6, 5-8
Anschlüsse an MSI 100	3-7
Anschlussklemmen MSI 100	3-1, 3-17
Antivalent (sicherer Baustein)	4-6
Anwendungsbeispiel	
Anlaufsperrre	2-6
Anwendungsbeispiele für die einzelnen Bausteine....	6-1
Masseschaltausgänge O0-, O1-	3-10
Querschlusserkennung	2-8
Stopp-Kategorie 0	2-6
Wiederanlaufsperrre	2-6
Ausgänge & Eingänge parametrieren	4-16, 5-1
Ausgänge O0 - O3	3-1, 3-7, 3-8

B

Bausteine in Verschaltungseditor einfügen	4-12
Bausteine mit Anlauf- oder Wiederanlaufsperrre	2-6
Bausteine/Funktionen, sichere	1-7, 4-5, 6-1
Bedien- und Anzeigeelemente MSI 100	3-4
Bestimmungsgemäße Verwendung	1-7, 3-9
Betriebsstatus MSI 100	3-3

C

Checkliste MSIsafesoft	4-2
Confirm-Taster MSI 100	2-5, 3-4, 3-6, 5-2, 5-6, 5-8

D

Demontage MSI 100	3-15
Diagnose	
Hardware-Diagnose	2-9
Online-Tooltips	2-12
Statusanzeigen	2-12
Verdrahtungskontrolle	2-11
Diagnose- & Statusanzeigen MSI 100	3-4
Dokumentation	1-8
Dokumentation MSIsafesoft	4-2
Doppelsignale	3-7, 4-12, 4-14
Drucken von Parametern	4-18

E

EDM (sicherer Baustein)	2-6, 4-6
Eingänge & Ausgänge parametrieren	4-16, 5-1
Eingänge MSI 100	3-7
elektrische Sicherheit	1-3
EmergencyStop (sicherer Baustein)	2-6, 4-6
EMV-Richtlinie 2004/108/EG	1-5
EnableSwitch (sicherer Baustein)	2-6, 4-6
Equivalent (sicherer Baustein)	4-6
ESPE (sicherer Baustein)	2-6
Expertenmodus (Simulation MSISIMsoft)	5-2

F

Federkraftanschlüsse	3-1, 3-17
Fehlererkennung	1-2
Forcen	3-11, 4-2, 4-22, 4-23, 5-2, 5-12
Funktionen in Verschaltungseditor einfügen	4-12
Funktionen/Bausteine, sichere	1-7, 4-5, 6-1
Funktionsprüfung	5-2, 5-7, 5-10
Funktionsweise System MSI 100	2-1

G

Geräteparametrierungseditor	2-8, 4-16, 7-2
GuardLocking (sicherer Baustein)	2-6, 4-7
GuardMonitoring (sicherer Baustein)	2-6, 4-7

H

Hardware-Diagnose	2-9
Hardware-Editor	2-8, 3-7, 4-2, 4-4, 4-12, 4-16, 5-1, 5-10
Hutschiene, siehe Tragschiene 35 mm	

I

Inbetriebnahmemodus	2-11, 4-2, 5-2, 5-9, 5-11, 5-12
Installation MSI 100	3-13

K

Kategorie 4 gem. DIN EN ISO 13849	1-4
Kennwortschutz	2-13, 5-9
Kommunikation	3-11
Kommunikation MSI 100 - MSIsafesoft	2-2
Konfiguration hochladen von MSI 100	5-9
Konfigurationsprojekt, siehe Projekt	

L

LEDs für Eingänge & Ausgänge	3-6
Leitungslängen zu Sensoren/Befehlsgeräten	3-17
Lösungen bei Problemen	7-1

M

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	1-5, 2-4
Maschinenrichtlinie 98/38/EG	1-5
Masseschaltausgänge O0-, O1-	3-1, 3-10, 4-18
Meldeausgänge M0 - M3	3-1, 3-9, 4-14
ModeSelector (sicherer Baustein)	4-7
Montage MSI 100	3-13
MSI 100	2-5
AC-MSI-CFG1, siehe AC-MSI-CFG1	
Anschließen der Signalleitungen	3-17
Anschlussklemmen	3-1
Anwendung des Systems	2-4
Bedien- und Anzeigeelemente	3-4
Confirm-Taster	3-6
Diagnose- & Statusanzeigen	3-4
Diagnose-Werkzeuge	2-9
Fehlererkennung Peripherie	2-8
Installation	3-13
Kennwortschutz	2-13
LEDs für Eingänge & Ausgänge	3-6
Masseschaltausgänge O0-, O1-	3-10
Meldeausgänge M0 - M3	3-9
mögliche Betriebsstatus	3-3
Projekt hochladen	5-9
Querschlusserkennung	2-8
sichere Ausgänge O0 - O3	3-8
Sicherheitsfunktionen, mögliche	2-4
Signaleingänge	3-7
Statusanzeigen	2-12
Systemübersicht	2-1
Taktausgänge T0, T1	2-8, 3-9
technische Daten	2-15
USB-Schnittstelle	3-11
Verhalten bei fehlendem AC-MSI-CFG1	3-12, 5-8
Versorgungsausgänge A1, A2	3-9
Versorgungsspannung anschließen	3-16

MSIsafesoft	2-2
Bedienung	4-11
Benutzeroberfläche	4-3
Drucken von Parametern	4-18
Funktionen & Leistungsmerkmale	4-1
Geräteparameter ändern	4-17
Geräteparametrierungseditor	2-8, 4-16
Hardware-Editor, siehe Hardware-Editor	
Installieren der Software	4-1
Online-Tooltips	2-12
Projekt anlegen	4-11
Projekt in Betrieb nehmen	4-19, 5-6
Projekt prüfen & herunterladen	4-19, 5-5
Projekt-Assistent	4-11
Querschlusserkennung für Eingänge konfigurieren ...	4-17
Signalzuordnung des Projekts dokumentieren ..	4-20
Simulationsmodus	4-22
Statuszeile, siehe Statuszeile MSIsafesoft	
Systemanforderungen	2-18
Toolbox	4-3
Verschaltungseditor	4-3, 4-12
Verwendung Masseschaltausgang konfigurieren	4-18
Zuordnungsliste	4-20
MutingPar (sicherer Baustein)	4-8
MutingPar_2Sensor (sicherer Baustein)	2-6, 4-8
MutingSeq (sicherer Baustein)	4-9

N

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG	1-5
--	-----

Normen

DIN EN 1088	1-6, 4-7
DIN EN 50254	1-6
DIN EN 574	1-6
DIN EN 60204	1-5, 2-2, 2-4, 4-6
DIN EN 61131	1-6
DIN EN 61496	1-6
DIN EN 61508	1-4, 1-5, 1-7
DIN EN 62061	1-4, 1-5, 1-7
DIN EN 953	1-6
DIN EN ISO 13849	1-4, 1-5, 1-7, 3-8
EC/ISO 7498	1-6
EN 50178	1-6
EN 954	1-5, 3-8
EN ISO 12100	1-5
EN ISO 13850	1-6
IEC 62061	1-5

O

Objekte im Verschaltungseditor verbinden	4-15
Online-Hilfe	6-1
Aufrufen.....	1-8, 4-2, 4-10
Online-Modus MSIsafesoft	4-2, 5-2, 5-9, 5-10
Online-Tooltips im Verschaltungseditor	2-12

P

Parametrierungseditor	4-16
Performance Level PLe gem. DIN EN ISO 13849	3-8
Personal, Voraussetzungen.....	1-1
Personen- und Sachschutz.....	1-2
Probleme & Lösungen	7-1
Projekt anlegen.....	4-11, 5-1
Projekt hochladen von MSI 100	5-9
Projekt in Betrieb nehmen	4-19, 5-6
Projekt Konfiguration & Inbetriebnahme, Übersicht... ..	5-1
Projekt prüfen & herunterladen.....	4-19, 5-1, 5-2, 5-5
Projekt-Assistent.....	4-11
Projektdokumentation	4-20, 5-3
Projektkennwort, siehe Kennwortschutz	
Prüfgrundsatz GS-ET-26	1-5
Prüfwerte (CRC)	4-19, 4-21, 5-7

Q

Qualifikation des Personals	1-1
Querschlusserkennung.....	1-2, 2-8, 3-8, 3-9, 4-14, 4-17

Querschlusssicherheit	3-10
-----------------------------	------

R

Reparaturen.....	1-2
Richtlinien	1-5
Risikoanalyse.....	1-4

S

Schraubanschlüsse	3-1, 3-17
sichere Ausgänge, siehe Ausgänge O0 - O3	
sichere Bausteine und Funktionen	4-5
Sicherheit der Maschine/Anlage	1-4
Sicherheitsanforderungen.....	1-4
Sicherheitshinweise	
allgemein.....	1-1
elektrisch	1-3
Sicherheit der Maschine/Anlage	1-4
Sicherheitsintegrität	1-4, 1-7
Sicherheitskonzept	1-4
Signalablauf-Diagramme für Bausteine	6-1
Signaleingänge & -ausgänge in Verschaltungseditor einfügen	4-12
Signaleingänge MSI 100.....	3-7
Signalzuordnung.....	4-2
Signalzuordnung des Projekts dokumentieren	4-20
SIL 3 gem. DIN EN 61508	1-4
SILCL 3 gem. DIN EN 62061.....	1-4
Simulation	4-22, 5-2
Spannungsversorgung Sensoren & Befehlsgeräte....	3-9
Statusanzeigen MSI 100.....	2-12, 3-4
Statuszeile MSIsafesoft	3-11, 4-4, 5-2, 5-5, 5-9, 5-10, 5-12
Steuerungskennwort, siehe Kennwortschutz	
Stopp-Kategorie 0.....	2-2, 2-4, 2-7
Systemanforderungen Software	2-18
Systembeschreibung MSI 100.....	2-1

T

TBUS	2-12, 3-4, 3-13, 3-14
TBUS Tragschienenverbinder	3-4, 3-14
technische Daten	2-15
TestableSafetySensor (sicherer Baustein)	2-6, 4-9
Testtakte T0, T1.....	2-8, 3-1, 3-8, 3-9, 4-14, 4-17
Toolbox	4-3, 4-12
Tragschiene 35 mm	3-14

Tragschienenverbinder, siehe TBUS
Tragschienenverbinder
TwoHandControlTypell (sicherer Baustein)..... 4-9
TwoHandControlTypelll (sicherer Baustein)..... 4-9

U

USB-Schnittstelle 2-2, 3-11, 5-4, 5-7

V

Verbinden von Objekten im Verschaltungseditor..... 4-15
Verdrahtungsdokumentation..... 4-20
Verdrahtungskontrolle..... 2-11
Verschaltungseditor 2-2, 2-11, 3-7, 4-3, 4-12, 5-1, 5-10,
7-2
Versorgungsausgänge A1, A2..... 3-9
Versorgungsspannung MSI 100 3-16
Verwendung, bestimmungsgemäße 1-7, 3-9
Voraussetzungen für das Personal..... 1-1

W

Wiederanlaufsperrre 1-2, 2-5, 2-7

Z

Zeitbegrenzung beim Wechsel der Betriebsart..... 5-12
Ziel des Handbuchs 1-1
Zuordnungsliste 4-2
Zuordnungsliste (MSIsafesoft)..... 4-20
Zwangsetzen von Signalen, siehe Forcen