

Original-Betriebsanleitung

MSI-mx/Rx

MSI-mxE/Rx

Modulares Sicherheits-Interface



© 2021

Leuze electronic GmbH & Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.com

1	Zu diesem Dokument	5
2	Systemüberblick und Einsatzmöglichkeiten	5
2.1	Allgemeines	5
2.2	Zulassungen	5
2.3	Verwendete Begriffe	5
2.4	Nomenklatur MSI-mx(E)/Rx	7
3	Sicherheit	8
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung	8
3.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
3.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	10
3.2	Befähigtes Personal	10
3.3	Verantwortung für die Sicherheit	10
3.4	Haftungsausschluss	11
3.5	Anschluss von NOT-HALT-Tastern	11
3.6	Zusätzliche Sicherheitshinweise für die Sonderfunktion "Muting"	11
4	Systemaufbau und Funktionen	12
4.1	Systemaufbau	12
4.2	DIP-Schaltereinstellungen	12
4.2.1	DIP-Schalter MSI-mx Modul	12
4.2.2	DIP-Schalter I/O-mx Modul	12
4.2.3	DIP-Schalter Rx-Output	13
4.3	Betriebsarten und Funktionen	14
4.3.1	Betriebsarten Verriegelungs- und Schützkontrollfunktionen	14
4.3.1.1	Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufssperre – mit dynamischer Schützkontrolle	15
4.3.1.2	Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufssperre – mit statischer Schützkontrolle	15
4.3.1.3	Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufssperre – ohne Schützkontrolle	15
4.3.1.4	Betriebsart: ohne Anlauf-/Wiederanlaufssperre – ohne Schützkontrolle	16
4.3.1.5	Betriebsart: mit Anlauf-/ohne Wiederanlaufssperre – ohne Schützkontrolle	16
4.3.2	Mutingfunktion	16
4.3.2.1	Sequenzielles Muting, Anschlüsse M1 bis M4	17
4.3.2.2	Paralleles Muting (2,5 s), Anschlüsse M2 und M3	17
4.3.2.3	Paralleles Doppelmuting (Zweibereichsmuting), Anschlüsse M2 und M3, M1 und M4	17
4.3.2.4	Testbare und nicht testbare Mutingsensoren	17
4.3.2.5	Mutinganzeigefunktion	18
4.3.2.6	Muting-Restart bei Transportgut im Sensorbereich	18
4.3.2.7	10 min. Muting-Timelimit	19
4.3.2.8	Beispiel: Sequenzielles Muting, nicht testbare Mutingsensoren	19
4.3.2.9	Beispiel: Sequenzielles Muting, testbare Mutingsensoren	20
4.3.2.10	Beispiel: Paralleles Muting, nicht testbare Mutingsensoren	21
4.3.2.11	Beispiel: Paralleles Muting, testbare Mutingsensoren	22
4.3.2.12	Beispiel: Paralleles Doppelmuting, nicht testbare Mutingsensoren	23
4.3.3	Schutztürüberwachung	23
4.3.4	Relais Schaltspiel-Überwachungsfunktion mit Vorausfallwarnung (bei /Rx Ausführungen)	24
4.4	Anzeigen	24
4.5	Meldeausgänge	25
4.6	Diagnosefunktion	26

5	Elektrischer Anschluss	28
5.1	Installationsvorschriften	28
5.2	Anforderungen an die Stromversorgung	28
5.3	Anschlussmöglichkeiten AOPDs Typ 4 bzw. Typ 2	28
5.4	Anschluss an die Maschinensteuerung	30
6	Anschlussbeispiele	31
7	Technische Daten und Bestellhinweise	33
7.1	MSI-mx(E)	33
7.2	/Rx-Output	35
7.3	Maßzeichnung	36
7.4	Bestellhinweise	36
8	EG-Konformitätserklärung	37

1 Zu diesem Dokument

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch und den Einsatz der MSI Sicherheits-Interfaces.

⚠ ACHTUNG!	
	Alle Angaben der Anschluss- und Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung ist sorgfältig aufzubewahren. Sie muss während der gesamten Einsatzdauer der MSI Sicherheits-Interfaces verfügbar sein.

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieser Anschluss- und Betriebsanleitung.

2 Systemüberblick und Einsatzmöglichkeiten

2.1 Allgemeines

Das Modulare Sicherheits-Interface (MSI) dient als Bindeglied zwischen einer oder mehreren optoelektronischen Schutzeinrichtungen, Typ 2, Typ 3 oder Typ 4, im internationalen Sprachgebrauch Active Optoelectronic Protective Device (AOPD) genannt, und der Maschinensteuerung. Alle MSI Sicherheitsbausteine beinhalten an- und abwählbare Anlauf-/Wiederanlaufsperr- und Schützkontrollfunktionen und verfügen über eine Reihe von Meldeausgängen und LED-Anzeigen, sowie über eine Diagnoseschnittstelle zu einem PC.

MSI-mx(E)/Rx bietet darüber hinaus die Möglichkeit, mit der Mutingfunktion die Schutzwirkung einer AOPD zu unterdrücken, z.B. bei Materialtransport durch das Schutzfeld. Besondere Sicherheitsvorschriften für Muting sind nachfolgend unter Kapitel 3.6 beschrieben.

Leuze electronic liefert eine Reihe weiterer MSI Sicherheitsbausteine mit Standard- und Sonderfunktionen, wie z.B. Muting (bestimmungsgemäße Unterdrückung der Sicherheitsfunktion) oder Taktsteuerung (Eintakt- oder Zweitaktbetrieb).

Alle MSI Sicherheitsbausteine sind mit Relaisausgängen ausgestattet. Die x-Varianten erlauben noch den zusätzlichen Anschluss von Sicherheitsschaltern oder NOT-HALT-Tastern gemäß Kategorie 4.

Alle Angaben gelten auch für die UL-konforme Version MSI-mxE/Rx, sofern nicht entsprechend anders vermerkt.

2.2 Zulassungen

Europa
EG-Baumusterprüfung TÜV SÜD

2.3 Verwendete Begriffe

1.1-2.2	State Output Safety Switches Status Ausgang Sicherheitsschalter
AOPD	Active Optoelectronic Protective Device Aktive optoelektronische Schutzeinrichtung
Diagn.	Diagnosis Function Diagnose Funktion
EDM	External Device Monitoring Schützkontrolle

ESPE	Electro-sensitive Protecting Equipment Berührungslös wirkende Schutzeinrichtung (BWS)
Fault	Relay Fault Relais-Fehler
I/O-mx Modul	Extended Input/Output Modul Erweitertes Eingangs-/Ausgangsmodul
Lamp Warn.	Muting Indicator Failure Warning Muting-Leuchtmelder Ausfallwarnung
Locked	Start/Restart Interlock active Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelt
MSI Fault	MSI Fault MSI Fehler
Muting Fault/Failure	Muting Fault, Muting Failure Muting-Fehler
M1 - M4	Muting Input 1 - 4 Muting Eingang 1 - 4
Muting Indicators	Muting indicators Muting-Leuchtmelder
Muting Sensors	Muting Sensors Muting Sensoren
N.C.	Normal Closed Contact Öffner
N.O.	Normal Open Contact Schließer
OSSD	Safety-Related Switching Output Sicherheits-Schaltausgang
Reset	Start/Restart Interlock Initiator Befehlsgerät Anlauf-/Wiederanlaufsperr
RS 232	Interface RS 232 Schnittstelle RS 232
S1 - S4	Safety input 1 - 4 Sicherheitseingang 1 - 4
S1 & S2 S3 & S4	Indication protected fields free/interrupted Anzeige Schutzfelder frei/unterbrochen
Safety Switches	Safety Switches Sicherheitsschalter
SSD	Secondary Switching Device Sekundärer Abschaltkontakt schaltet bei MSI Betriebsbereitschaft in den EIN-Zustand
State	State Status
Test	Test Signal Outputs Testsignalausgänge
T1, T2	Test signal output 1, 2 Testsignalausgang 1, 2

Warn. (I/O-mx Modul)	Warning Muting indicator defect Warnung Muting-Leuchtmelder defekt
Warn. (Rx Modul)	Warning (preset number of switching operations exceeded) Warnung (vorgewählte Anzahl von Schaltspielen erreicht)

2.4 Nomenklatur MSI-mx(E)/Rx

MSI	Modulares Sicherheits-Interface
m	mit Mutingfunktion
x	erweiterte Funktionen die erweiterte Ausführung bietet die Standardfunktionen für 2 AOPD Typ 4 oder bis zu 4 AOPD Typ 2 wahlweise: <ul style="list-style-type: none"> • Anlauf-/Wiederanlaufsperr • Schützkontrolle • Diagnosefunktion und die Sonderfunktionen für 1 AOPD Typ 4 oder 1 AOPD Typ 2: <ul style="list-style-type: none"> • Sequenzielles Muting • Paralleles Muting (2,5 s) oder für 2 AOPD Typ 4 oder Typ 2 <ul style="list-style-type: none"> • Paralleles Doppelmutter • zusätzlicher Anschluss von Sicherheitsschaltern (z.B. von Sicherheitstürschaltern) möglich • Anzeigen und Meldeausgänge für Schutz- und Mutingbetrieb
/Rx	Relaisausgang mit erweiterten Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • zwei Sicherheits-Schließkontakte, OSSD 1 und OSSD 2 • ein Sicherheits-Öffnerkontakt OSSD 3 • ein Schließkontakt "MSI Bereitschaft" SSD • Statusanzeige und Meldeausgänge Zusätzlich die Sonderfunktion: <ul style="list-style-type: none"> • Relais Schaltspiel-Überwachung mit Vorausfallwarnung
(E)	zusätzliches Leergehäuse für Konvektion

3 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Interface muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 12100, EN ISO 13849-1, EN 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Interface (siehe Tabelle in Kapitel 3.1.1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen das Dokument „MSI-mx(E)/Rx Modulares Sicherheits-Interface“ sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausgedruckt und an das betroffene Personal weitergegeben werden.

Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Interface die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren gelten insbesondere die aktuellen Ausgabestände der folgenden nationalen und internationalen Rechtsvorschriften:

- Maschinenrichtlinie
- Niederspannungsrichtlinie
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie
- OSHA
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)

HINWEIS	
	Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung

⚠ ACHTUNG!	
	<p>Laufende Maschine kann zu schweren Verletzungen führen!</p> <p>↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.</p>

3.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Sicherheits-Interface darf nur verwendet werden, nachdem es gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer befähigten Person an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde.
- Bei der Auswahl des Sicherheits-Interface ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL_r ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen der MSI-mx(E)/Rx Modularen Sicherheits-Interfaces.

Typ nach EN 61496-1	Typ 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1:2015	PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH _d) in Abhängigkeit von der mittleren jährlichen Schaltspielzahl der Relais n _{op} *	100% Last n _{op} = 4.800: 1,6 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 60% Last n _{op} = 4.800: 1,3 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 100% Last n _{op} = 28.800: 3,8 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 60% Last n _{op} = 28.800: 1,6 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 100% Last n _{op} = 86.400: 9,5 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 60% Last n _{op} = 86.400: 2,4 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
*n _{op} = mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen, siehe C.4.2 und C.4.3 der EN ISO 13849-1:2015 Berechnen Sie die mittlere jährliche Betätigungszahl nach folgender Formel: $n_{op} = (d_{op} \cdot h_{op} \cdot 3600 \text{ s/h}) \div t_{Zyklus}$ Treffen Sie dabei folgende Annahmen in Bezug zur Anwendung des Bauteils: h _{op} = mittlere Betriebszeit in Stunden je Tag d _{op} = mittlere Betriebszeit in Tagen je Jahr t _{Zyklus} = mittlere Betriebszeit zwischen dem Beginn zweier aufeinander folgenden Zyklen des Bauteils (z. B. Schalten eines Ventils) in Sekunden je Zyklus	

- Das Sicherheits-Interface dient in Verbindung mit einer oder mehreren Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken oder Sicherheits-Lichtvorhängen zur Absicherung von Gefahrenbereichen oder Gefahrstellen.
- Die Steuerung der abzusichernden Maschine oder Anlage muss elektrisch beeinflussbar sein. Ein Abschaltbefehl, der von einem MSI ausgeht, muss zu einem unmittelbaren Abschalten der gefährbringenden Bewegung führen.
- Die Quittiertaste "Reset" für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung muss so angebracht sein, dass vom Anbauort der gesamte Gefahrenbereich überschaubar ist.
- Meldeausgänge (state outputs) und SSDs (Secondary Switching Device) dürfen nicht zum Schalten von sicherheitsrelevanten Signalen verwendet werden.
- Das Sicherheitsinterface ist für den Einbau in einen Schaltschrank oder ein Schutzgehäuse mit einer Schutzart von mindestens IP 54 konzipiert.
- Die Versorgungsspannung von 24 V DC ±20% muss eine sichere Trennung von der Netzspannung gewährleisten und eine Netzausfallzeit von 20 ms überbrücken.
- An den Schaltausgängen können, je nach äußerer Beschaltung, gefährliche Spannungen anliegen. Diese sind, neben der Versorgungsspannung, vor allen Arbeiten am MSI-mx(E)/Rx abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Diese Betriebsanleitung ist der Dokumentation der Maschine, an der die Schutzeinrichtung montiert ist, beizufügen, so dass sie dem Bediener jederzeit zur Verfügung steht.
- Bei Veränderungen an dem MSI-mx(E)/Rx verfallen alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Interfaces.
- Der Sicherheitsabstand zwischen AOPD und der Gefahrstelle ist einzuhalten. Er errechnet sich nach den Formeln maschinenspezifischer C-Normen oder in der allgemeinen B1 Norm EN ISO 13855. Die Reaktionszeit der Test-Überwachungseinheit muss ebenso wie die Bremszeit der Maschine Berücksichtigung finden.
- Es sind grundsätzlich 2 Schaltkontakte in den Abschaltkreis der Maschine einzuschleifen. Relais-schaltkontakte müssen, um ein Verschweißen zu verhindern, extern nach den technischen Daten abgesichert werden.
- Das Sicherheits-Interface muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

- Das Sicherheits-Interface entspricht den Anforderungen der Sicherheitskategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Wenn jedoch eine AOPD niedrigerer Sicherheitskategorie angeschlossen wird, kann die Gesamtkategorie für den entsprechenden Pfad der Steuerung nicht höher sein, als die der angeschlossenen AOPD.
- Querschlüsse zwischen S1 und S2 bzw. S3 und S4 werden vom MSI Sicherheitsbaustein nur erkannt, wenn für angeschlossene Schutzeinrichtung(en) mit Relaisausgang die beiden zeitversetzten Testsignalausgänge T1 und T2 verwendet werden. AODPs Typ 4 mit sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen und eigener Querschlossüberwachung können unmittelbar an S1 und S2 bzw. S3 und S4 angeschlossen werden.

3.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der "bestimmungsgemäßen Verwendung" festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß!

z.B.

- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre

 ACHTUNG!	
	In diesem Fall können Gefahren für Leib und Leben der an den Maschinen arbeitenden Personen oder Sachschäden entstehen.

3.2 Befähigtes Personal

Voraussetzungen für befähigtes Personal:

- Es verfügt über eine geeignete technische Ausbildung.
- Es kennt die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Es kennt die Anleitungen zu Sicherheits-Interface und Maschine.
- Es wurde vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Interface eingewiesen.

3.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und implementiertes Sicherheits-Interface ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- sichere Konstruktion der Maschine
- sichere Implementierung des Sicherheits-Interface
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedienpersonals
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- regelmäßige Prüfung durch befähigtes Personal (siehe Kapitel 3 und 3.2)

3.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Interface wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft.
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Interface werden vorgenommen.

3.5 Anschluss von NOT-HALT-Tastern

- Es muss gewährleistet sein, dass die NOT-HALT-Funktion immer unmittelbar und sofort wirkt. **NOT-HALT-Taster dürfen nicht an Sensoreingänge angeschlossen werden, die Sonderfunktionen wie Muting oder Taktsteuerung zulassen!** Im Kapitel 6, Anschlussbeispiele, findet sich ein Beispiel für den Anschluss eines zweikanaligen NOT-HALT-Tasters.
- Am MSI angeschlossene NOT-HALT-Taster wirken nur auf den Sicherheitskreis, welcher der AOPD zugeordnet ist. Es handelt sich deshalb um einen Bereichs-NOT-HALT. Der begrenzte Wirkungsbereich des Tasters ist für das Bedienpersonal deutlich sichtbar zu kennzeichnen.

3.6 Zusätzliche Sicherheitshinweise für die Sonderfunktion "Muting"

- Muting ist die bestimmungsgemäße Unterdrückung der Sicherheitsfunktion einer AOPD, um z.B. einen Materialfluss durch das Schutzfeld zuzulassen, ohne dass ein Abschaltsignal erzeugt wird. NOT-HALT-Befehlsgeräte dürfen nicht gemutet werden.
- Während der Muting-Funktion ist die Schutzwirkung dieser AOPD aufgehoben! Es muss daher auf andere Weise sichergestellt sein, dass während des Mutingvorgangs entweder kein Zugriff/Zugang zur Gefahrstelle möglich ist, z.B. weil der Materialtransport den Zugang zur Gefahrstelle verhindert oder während der Zeit des Mutings keine Gefahr gegeben ist, z.B. während des Rücklaufs eines Werkzeugs.
- Die Mutingsensoren müssen so angeordnet werden, dass eine Manipulation mit einfachen Mitteln ausgeschlossen ist. Sie können als optische Sensoren z.B. so hoch oder so weit voneinander entfernt angebracht werden, dass sie vom Bedienpersonal nicht oder nicht gleichzeitig abgedeckt werden können. Bei Schaltern empfiehlt sich ein verdeckter Einbau.
- Das Bedienpersonal ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Schutzeinrichtung im überbrückten Zustand keinen Schutz bietet, so dass bei Manipulation oder unerlaubtem Eindringen in die Anlage eine unmittelbare Gefährdung für Personen besteht.
- Zusätzlich soll ein Schild den Hinweis geben, dass bei leuchtendem Muting-Leuchtmelder das Sicherheitslichtgitter keinen Schutz bietet und Gefahr beim Durchgreifen/Durchtreten des Schutzfelds besteht. Muting-Leuchtmelder und Schild sollen gut sichtbar in der Nähe des Überbrückungsbereichs angebracht werden.
- Die Starttaste muss so angeordnet sein, dass diese nicht von Personen betätigt werden kann, die sich im Schutzfeld befinden.

4 Systemaufbau und Funktionen

4.1 Systemaufbau

Zwei Mikroprozessoren sorgen für redundante Verarbeitung der Signalabläufe innerhalb des intelligenten Modularen Sicherheits-Interface MSI. Dabei werden die Ergebnisse der beiden Prozessoren laufend verglichen. Abweichungen führen zum sofortigen Abschalten der sicherheitsrelevanten Ausgänge, sowie zur LED-Fehleranzeige (MSI fault).

Sensorsignale an den Eingängen S1 und S2 sowie S3 und S4 werden geprüft. Abhängig davon, welche der nachfolgend beschriebenen Funktionen gewählt wird, schalten die Ausgänge des MSI bei freien Schutzfeldern aller angeschlossenen AOPDs entweder automatisch in den EIN-Zustand (ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr) oder bleiben im AUS-Zustand, bis die Reset-Taste gedrückt und wieder losgelassen worden ist (mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr = Normalfall).

MSI-mx(E)/Rx ist ausgangsseitig mit zwei zwangsgeführten Schließerkontakten und einem zwangsgeführten Öffnerkontakt ausgestattet und bietet darüber hinaus einen weiteren Schließerkontakt mit der Bezeichnung SSD (Secondary Switching Device), der bei Betriebsbereitschaft des MSI-mx(E)/Rx in den EIN-Zustand übergeht.

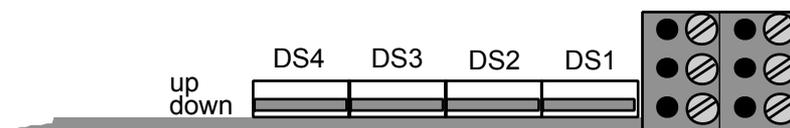
⚠ ACHTUNG!	
	Der SSD Kontakt öffnet nicht, wenn ein Schutzfeld unterbrochen wird! Er kann zur Unterbrechung eines weiteren Stromkreises im MSI Fehlerfall verwendet werden.

Das MSI Sicherheits-Interface besteht aus einem 52,5 mm/70 mm breiten Einschubgehäuse zur Aufnahme des MSI-mx Moduls, des I/O-mx Moduls und der Output-Baugruppe. Es ist zur Befestigung auf einer geerdeten 35 mm Standard-Schiene geeignet.

4.2 DIP-Schaltereinstellungen

4.2.1 DIP-Schalter MSI-mx Modul

Zur Umstellung der DIP-Schalter ist das Interface spannungsfrei zu schalten (siehe hierzu Kapitel Sicherheitshinweise) und die Baugruppe mit dem **Aufdruck "MSI-mx"** nach Entriegeln der beiden Befestigungslaschen ein Stück weit aus dem Gehäuse zu ziehen:



Funktionen **nur** in Verbindung mit äußerer Beschaltung, siehe Kapitel 4.3:

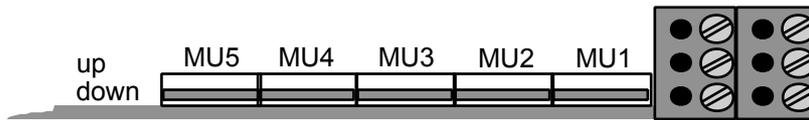
DIP-Schalter	DS4	DS3	DS2	DS1
Funktion	ohne	Verriegelung	Schützkontrolle	ohne
oben (up)		nur Anlaufsperr	statisch* - ohne**	–
unten (down)		Anlauf-/Wiederanlaufsperr* - ohne**	dynamisch	–

Werkseinstellung: alle Schalter unten

- * Siehe Kapitel 4.3.1.1 – 4.3.1.3
- ** Siehe Kapitel 4.3.1.4
- Siehe Kapitel 4.3.1.2
- ** Siehe Kapitel 4.3.1.3 – 4.3.1.5

4.2.2 DIP-Schalter I/O-mx Modul

Zur Umstellung der DIP-Schalter ist das Interface spannungsfrei zu schalten (siehe hierzu Kapitel Sicherheitshinweise) und das **I/O-mx** Modul (rechts neben der MSI-mx Baugruppe) nach Entriegeln der beiden Befestigungslaschen ein Stück weit aus dem Gehäuse zu ziehen:



DIP-Schalter	MU5	MU4	MU3	MU2	MU1
Funktion	Mutingbereich 2	Mutingbereich 1	Mutingsensoren	Muting-Timelimit	Paralleles Muting
oben (up)	nur S3	nur S1	nicht testbar	ohne	Mutingbereich 1 + 2
unten (down)	S3 & S4	S1 & S2	testbar	10 min.	Mutingbereich 1

Werkseinstellung: alle Schalter unten

4.2.3 DIP-Schalter Rx-Output

Zur Umstellung der DIP-Schalter ist das Interface spannungsfrei zu schalten (siehe hierzu Kapitel Sicherheitshinweise) und die Baugruppe mit dem **Aufdruck "Rx"** nach Entriegeln der beiden Befestigungslaschen ein Stück weit aus dem Gehäuse zu ziehen.



DIP-Schalter	RX2	RX1
Funktion	Warnung 1.000.000 Schaltspiele erreicht	
oben (up)		
unten (down)	x	x

DIP-Schalter	RX2	RX1
Funktion	Warnung 500.000 Schaltspiele erreicht	
oben (up)	x	
unten (down)		x

DIP-Schalter	RX2	RX1
Funktion	Warnung 200.000 Schaltspiele erreicht	
oben (up)		x
unten (down)	x	

DIP-Schalter	RX2	RX1
Funktion	Warnung 100.000 Schaltspiele erreicht	
oben (up)	x	x
unten (down)		

Werkseinstellung: Alle Schalter unten (Warnung nach 1.000.000 Schaltspielen)
Empfohlene Einstellung siehe Kapitel 4.3.4

4.3 Betriebsarten und Funktionen

MSI-mx(E)/Rx lässt die folgenden Betriebsarten und Funktionen zu:

- Schutzfunktion, mit der Möglichkeit der nachfolgend beschriebenen Kombinationen von Verriegelungs- und Schützkontroll-Funktion.
- Fünf Betriebsarten lassen sich durch die äußere Beschaltung in Kombination mit den DIP-Schaltern DS2 und DS3 auf dem MSI-mx Modul wählen.
- Mutingfunktion mittels testbarer und nicht testbarer Mutingsensoren im sequenziellen oder parallelen Mutingmode. Paralleles Doppelmuting mit je zwei Mutingsensoren für die Ein- und Ausfahrt möglich. Weitere Details sind unter Kapitel 4.3.2 beschrieben.
- Schutztürüberwachung kann in die Sicherheitsfunktion des MSI-mx(E)/Rx einbezogen werden. Dafür stehen 4 weitere Eingänge zur Verfügung. Siehe auch Kapitel 4.3.3.

4.3.1 Betriebsarten Verriegelungs- und Schützkontrollfunktionen

Folgende 5 Kombinationen sind durch äußere Beschaltung des MSI Sicherheits-Interface und/oder durch Umschalten der DIP-Schalter DS2 und DS3 des MSI-Moduls wählbar:

BETRIEBSARTEN			
Kapitel	Art der Verriegelung	Art der Schützkontrolle	Mutingfunktion
4.3.1.1	mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr	mit dynamischer Schützkontrolle	möglich
4.3.1.2	mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr	mit statischer Schützkontrolle	möglich
4.3.1.3	mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr	ohne Schützkontrolle	möglich
4.3.1.4	ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr	ohne Schützkontrolle	nicht zulässig
4.3.1.5	mit Anlauf-/ohne Wiederanlaufsperr	ohne Schützkontrolle	nicht zulässig

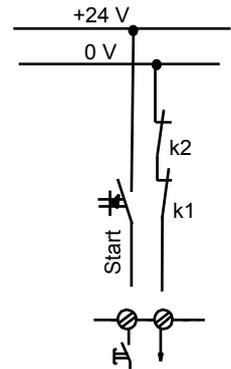
⚠ ACHTUNG!	
	Das MSI Sicherheits-Interface ist werkseitig für die Betriebsart "mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr und dynamischer Schützkontrollfunktion" eingestellt. Wird davon abgewichen, sind diese Funktionen bzw. das entsprechende Sicherheitsniveau auf andere Weise zu gewährleisten.

- Arten der Verriegelung
Die "Anlaufsperrfunktion" sorgt dafür, dass bei Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung auch bei freiem Schutzfeld die sicherheitsrelevanten Ausgangskontakte (OSSDs) nicht automatisch, sondern nur nach Drücken und wieder Loslassen der Reset-Taste in den EIN-Zustand übergehen. Die "Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion" verhindert, dass die OSSDs automatisch in den EIN-Zustand übergehen, wenn die Schutzfelder eines oder mehrerer der angeschlossenen AOPDs nach einer Unterbrechung wieder freigegeben werden. Die Entriegelung geschieht ebenfalls durch Drücken und wieder Loslassen der Reset-Taste. Ohne Verriegelung und damit ohne Reset-Taste sind Takt- und Mutingbetrieb nicht zulässig, da die Starttaste zugleich die Funktion des Takt- und Muting-Reset übernimmt.
- Arten der Schützkontrolle
Die Funktion "dynamische Schützkontrolle" überwacht die dem MSI Sicherheits-Interface nachgeschalteten Schütze oder Relais. Vor jedem Schalten der OSSDs in den EIN-Zustand wird geprüft, ob die nachfolgenden Schaltelemente geschlossen und wieder geöffnet haben. Ist das nicht der Fall, verbleiben die OSSDs des MSI Sicherheits-Interface im AUS-Zustand. Wird die Funktion "statische Schützkontrolle" gewählt, wird lediglich überprüft, ob nachfolgende Schaltelemente im geöffneten Zustand sind. Ist das der Fall, kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperr entriegelt werden.

4.3.1.1 Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr – mit dynamischer Schützkontrolle

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

- Klemme 13 "Reset" über eine Starttaste an 24 V DC Versorgung
 - Klemme 14 "EDM" über Rückführkontakte der zwangsgeführten Folgerelais an 0 V
- Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im MSI-Modul (Kap. 4.2):
- DS3 unten DS2 unten (Werkseinstellung bei Auslieferung)

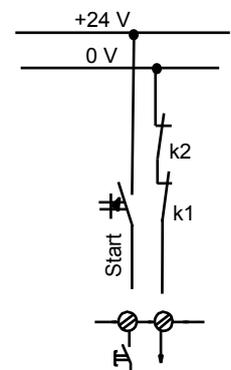


Die Anlauf-/Wiederanlaufsperr wird aufgehoben, wenn die Schutzfelder aller angeschlossenen AOPDs frei, die nachgeschalteten Relais (Schütze) in ihre Ausgangslage zurückgefallen sind und die Reset-Taste gedrückt und wieder losgelassen wird.

4.3.1.2 Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr – mit statischer Schützkontrolle

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

- Klemme 13 "Reset" über eine Starttaste an 24 V DC Versorgung
 - Klemme 14 "EDM" über Rückführkontakte der zwangsgeführten Folgerelais an 0 V
- Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im MSI-Modul (Kap. 4.2):
- DS3 unten DS2 oben



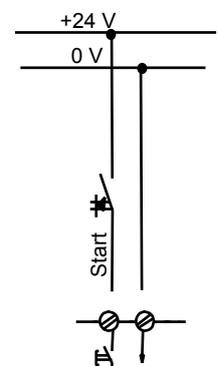
In dieser Betriebsart wird lediglich geprüft, ob die nachfolgenden Schaltelemente in ihrer Ausgangslage sind, bevor bei freien Schutzfeldern durch Drücken und wieder Loslassen der Reset-Taste eine Freigabe erfolgt.

⚠ ACHTUNG!	
	Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche dynamische Überwachung der Folgerelais muss in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.

4.3.1.3 Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr – ohne Schützkontrolle

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

- Klemme 13 "Reset" über eine Starttaste an 24 V DC Versorgung
 - Klemme 14 "EDM" mit 0 V verbunden
- Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im MSI-Modul (Kap. 4.2):
- DS3 unten DS2 oben



⚠ ACHTUNG!	
	Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche Überwachung der nachfolgenden Schaltelemente muss in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.

4.3.1.4 Betriebsart: ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr – ohne Schützkontrolle

In dieser Betriebsart ist Mutingbetrieb nicht zulässig!

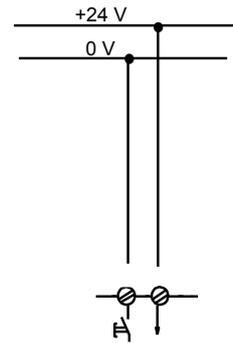
Voraussetzungen äußere Beschaltung:

Klemme 13 "Reset" mit 0 V verbunden

Klemme 14 "EDM" mit 24 V DC verbunden

Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im MSI-Modul (Kap. 4.2):

DS3 unten DS2 oben



⚠ ACHTUNG!	
	<p>Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung gehen die OSSDs sofort in den EIN-Zustand über, wenn sämtliche Schutzfelder der angeschlossenen AOPDs frei sind. Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion und die Überwachung der nachfolgenden Schaltelemente muss in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.</p>

4.3.1.5 Betriebsart: mit Anlauf-/ohne Wiederanlaufsperr – ohne Schützkontrolle

In dieser Betriebsart ist Mutingbetrieb nicht zulässig!

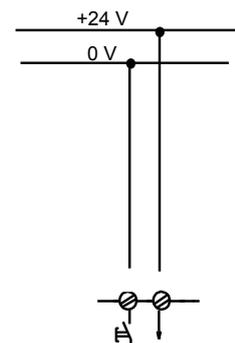
Voraussetzungen äußere Beschaltung:

Klemme 13 "Reset" mit 0 V verbunden

Klemme 14 "EDM" mit 24 V DC verbunden

Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im MSI-Modul (Kap. 4.2):

DS3 oben DS2 oben



Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung bleiben die OSSDs im AUS-Zustand, selbst wenn sämtliche Schutzfelder der angeschlossenen AOPDs frei sind.

⚠ ACHTUNG!	
	<p>Bei zunächst freien Schutzfeldern aller angeschlossenen AOPDs bewirkt Eingriff und Freigabe des Schutzfeldes der an S1 (bei Typ 4: S1 und S2) angeschlossenen AOPD den erstmaligen Übergang der OSSDs in den EIN-Zustand. Erst danach reagieren auch die übrigen angeschlossenen AOPDs bei Eingriff und Freigabe derer Schutzfelder mit unmittelbarem AUS- und EIN-Zustand der OSSDs. Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche Wiederanlaufsperr-Funktion und die Überwachung der nachfolgenden Schaltelemente muss in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.</p>

4.3.2 Mutingfunktion

Muting ist die bestimmungsgemäße Unterdrückung der Schutzfunktion. Besondere Vorkehrungen für die Sicherheit sind dabei zu beachten. Siehe spezielle Sicherheitshinweise unter Kapitel 3.6. Der Mutingbetrieb wird durch die angeschlossenen Mutingsensoren eingeleitet. Dabei erkennt das MSI-mx an der Anzahl der belegten Mutingeingänge M1 bis M4 automatisch den Muting-Mode, z.B. sequenzielles Muting bei Belegung aller Eingänge und paralleles Muting bei Belegung von lediglich M2 und M3. Die beiden Muting-Leuchtmelder müssen angeschlossen werden. Siehe Kapitel 4.3.2.5.

Paralleles Doppelmuting bedingt die Belegung der Mutingeingänge M2 und M3, sowie für den zweiten Mutingpfad M1 und M4. Darüber hinaus muss der DIP-Schalter MU1 im I/O-mx Modul nach oben gestellt werden. Siehe auch Kapitel 4.2.2.

Besonderheit bei Muting von Typ 2 AOPDs

Die Mutingfunktion wirkt bei werkseitiger Einstellung der DIP-Schalter des I/O-mx Moduls (MU4 unten) auf die Sicherheitseingänge S1 und S2. Soll eine AOPD vom Typ 2 gemutet werden, muss mittels MU4 (nach oben) der Mutingbereich 1 auf "nur S1" umgestellt und die zu mutende AOPD Typ 2 an S1 angeschlossen werden. Analog hierzu kann mit MU5 (nach oben) der Mutingbereich 2 von S3 und S4 auf "nur S3" umgeschaltet werden. Voraussetzung hierfür ist, dass mit MU1 (nach oben) Mutingbereich 1 + 2 (Paralleles Doppelmuting) ausgewählt ist. Siehe auch DIP-Schalter Einstellungen Kapitel 4.2.2.

4.3.2.1 Sequenzielles Muting, Anschlüsse M1 bis M4

Sequenzielles Muting verlangt den Anschluss von 4 Mutingsensoren und deren Bedämpfung in einer vorgegebenen Reihenfolge. Es wird bevorzugt verwendet, wenn das Transportgut (der Transportwagen) immer gleiche Abmessungen hat und genügend Raum für die Ein- und Ausfahrt zur Verfügung steht. Beispiele sind unter Kapitel 4.3.2.8 und 4.3.2.9 aufgezeigt.

4.3.2.2 Paralleles Muting (2,5 s), Anschlüsse M2 und M3

Schalten die beiden Eingänge M2 und M3 gleichzeitig (innerhalb 2,5 s), wird der Mutingvorgang eingeleitet. Paralleles Muting wird verwendet, wenn die Abmessungen des Transportguts in Transportrichtung nicht konstant sind oder wenig Platz vor der Mutingstation gegeben ist.

Paralleles Muting kann erreicht werden mittels zweier Lichtschranken (Sender und Empfänger getrennt oder Reflexionslichtschranken), deren Strahlengänge sich hinter dem Schutzfeld innerhalb des Gefahrbereichs kreuzen. Beispiele von dieser und anderen Möglichkeiten finden sich unter Kapitel 4.3.2.10 und 4.3.2.11.

4.3.2.3 Paralleles Doppelmuting (Zweibereichsmuting), Anschlüsse M2 und M3, M1 und M4

MSI-mx(E)/Rx erlaubt z.B. an einer Durchlaufanlage die Sicherheitsfunktion sowohl von der eingangs- als auch von der ausgangsseitigen AOPD asynchron zu unterdrücken. Dies kann bei kontinuierlichen Fertigungsprozessen notwendig sein.

Für diese zusätzliche Mutingfunktion ist es erforderlich, den DIP-Schalter MU1 des I/O-mx Moduls nach oben zu stellen. Für das parallele Muting des Bereichs 1 (S1 und S2) wirken nach wie vor M2 und M3, die innerhalb von 2,5 s schalten müssen, um den Mutingvorgang einzuleiten.

Für das parallele Muting des Bereichs 2 (S3 und S4) wirken in diesem Modus die an M1 und M4 anzuschließenden Mutingsensoren. Dabei gilt dort die gleiche Bedingung, beide müssen innerhalb von 2,5 s geschaltet haben, um den Mutingvorgang im Bereich 2 zu starten. Beispiel unter Kapitel 4.3.2.12.

Besonderheit bei parallelem Doppelmuting von Typ 2 AOPDs

Die Mutingfunktion wirkt bei Umstellung des DIP-Schalters MU1 des I/O-mx Moduls nach oben sowohl auf den Mutingbereich 1 (S1 und S2) als auch auf den Mutingbereich 2 (S3 und S4). Sollen AOPDs vom Typ 2 gemutet werden, muss mittels MU4 (nach oben) der Mutingbereich 1 auf "nur S1" und mittels MU5 (nach oben) der Mutingbereich 2 auf "nur S3" umgestellt werden. Die zu mutenden AOPDs des Typs 2 sind an S1 bzw. an S3 anzuschließen. Einstellungen siehe auch Kapitel 4.2.2.

4.3.2.4 Testbare und nicht testbare Mutingsensoren

Als Mutingsensoren eignen sich:

- nicht testbare Lichtschranken (Sender-/Empfänger oder Reflexlichtschranken) mit pnp-Ausgang, dunkelschaltend
- testbare und nicht testbare Lichttaster mit pnp-Ausgang, hellerschaltend
- mechanische Positionsschalter
- induktive Näherungsschalter
- Induktionsschleifen, wenn metallische Gegenstände in die zu mutende Strecke einfahren

 ACHTUNG!	
	Die Leitungen zu den einzelnen Mutingsensoren sind getrennt zu verlegen!

Nicht testbare Mutingsensoren

Voraussetzung: DIP-Schalter MU3 im I/O-mx Modul in Stellung oben

- pnp- oder Schaltausgang muss im nicht bedämpften Zustand 0 V liefern
- pnp- oder Schaltausgang muss im bedämpften Zustand 24 V DC liefern

Testbare Mutingsensoren

Voraussetzung: DIP-Schalter MU3 im I/O-mx Modul in Stellung unten (Werkseinstellung)

- Geeignet sind Reflexions-Lichttaster, hellschaltend, mit Aktivierungs-/Testeingang und Reaktionszeit 2 bis 18 ms.
- Testsignal T1 ist für den Mutingsensor an M2 (M4),
- Testsignal T2 ist für den Mutingsensor an M3 (M1) zu verwenden.
- Der pnp-Ausgang muss im nicht bedämpften Zustand 0 V, im bedämpften Zustand 24 V DC (plus o.g. Testimpulse) liefern.

Beispiel: SLS SR8.8/ER8/66-S12, gepolt für hellschaltend, Fabrikat: Leuze electronic

4.3.2.5 Mutinganzeigefunktion**Einfach-Muting an S1/S2 bzw. bei Typ 2 nur an S1**

Die Klemme 28 liefert im Mutingfall 24 V DC zur Anzeige des Überbrückungszustandes an den daran angeschlossenen Muting-Leuchtmelder 1.

Die Klemme 29 dient als Backup im Fall, dass der an Klemme 28 angeschlossene Muting-Leuchtmelder 1 ausfällt (Fadenbruch bzw. unterbrochene Zuleitung). Um einen störungsfreien Betrieb auch bei Ausfall des an Klemme 28 angeschlossenen Muting-Leuchtmelders 1 zu gewährleisten, muss an Klemme 29 ebenfalls ein Muting-Leuchtmelder 2 angeschlossen sein, der im Störfall die Anzeigefunktion übernimmt.

Mit dem automatischen Umschalten von Muting-Leuchtmelder 1 auf Muting-Leuchtmelder 2 blinkt am I/O-mx Modul die zugeordnete LED „lamp warn“ (1 Puls). Wenn der Muting-Leuchtmelder 2 ausfällt, er wird laufend überwacht, auch wenn er nicht angeschaltet ist, blinkt die LED „lamp warn“ ebenfalls (2 Pulse). Äquivalent zu der Anzeige werden die Pulse (1 Puls oder 2 Pulse) auch an den Ausgang Klemme 30 geführt. Im störungsfreien Betrieb liefert dieser Ausgang ein aktiv-high Signal. Erst bei Ausfall auch des zweiten Leuchtmelders geht MSI-mx(E)/Rx in den Störungszustand über, die OSSDs schalten in den AUS-Zustand.

Besonderheit bei Doppelmuting

Wird über den DIP-Schalter MU1 Doppelmuting gewählt, übernimmt der Ausgang an Klemme 28 die Anzeige für den Mutingbereich 1, der Ausgang an Klemme 29 die Anzeige für den Mutingbereich 2. In dieser Betriebsart geht MSI-mx(E)/Rx sofort in den Störungszustand über, wenn einer der beiden Leuchtmelder ausfällt.

4.3.2.6 Muting-Restart bei Transportgut im Sensorbereich

Befindet sich beim Einschalten der Anlage, nach Netzunterbrechung, nach einer NOT-HALT-Auslösung oder nach Abbruch der Mutingfunktion durch falsche Sequenz- oder Zeitbedingung das Transportgut im Sensorbereich, ist in jedem Fall ein Muting-Restart erforderlich.

Falls das Transportgut zwar mindestens einen Mutingsensor bedämpft, jedoch das Schutzfeld der zu mutenden AOPD nicht unterbricht, kann mit Drücken und wieder Loslassen der Starttaste angefahren werden. Muting wird nicht aktiviert. Sobald das Transportgut das Schutzfeld unterbricht gehen die OSSDs in den AUS-Zustand über und die Mutinganzeige beginnt zu blinken. Muting-Restart wird dadurch möglich.

Falls das Transportgut mindestens einen Mutingsensor bedämpft und gleichzeitig das Schutzfeld der zu mutenden AOPD beim Anschalten bereits unterbrochen ist, verbleiben die OSSDs im Aus-Zustand und die Mutinganzeige blinkt sofort. Muting-Restart ist dann unmittelbar möglich.

Muting-Restart bedingt ein zweimaliges Drücken der Starttaste innerhalb von 4 s. Beim zweiten Drücken der Starttaste wird der Sicherheitskreis sofort freigegeben. Beim zweiten Loslassen der Starttaste untersucht das MSI-mx(E)/Rx Sicherheits-Interface die Mutingsensoren auf eine gültige Belegung.

Wird eine gültige Muting-Kombination festgestellt, bleiben die OSSDs im EIN-Zustand; die Anlage nimmt ihren Normalbetrieb wieder auf.

⚠ ACHTUNG!	
	<p>Wird hingegen eine ungültige Muting-Kombination festgestellt, bleibt die Freigabe nur so lange erhalten, wie die Taste gedrückt bleibt. Falls sie losgelassen wird, bleibt die Anlage wieder stehen. Das Freifahren ist also unter der Bedingung möglich, dass eine verantwortliche Person den Vorgang beobachtet und jederzeit durch Loslassen der Starttaste die gefährbringende Bewegung unterbrechen kann. Die Mutingsensoren sind in diesem Fall auf Dejustierung, Verschmutzung oder Beschädigung zu untersuchen.</p> <p>Weiter wird an dieser Stelle davon ausgegangen, dass vom Anbauort der Starttaste der gesamte Gefahrenbereich überschaubar ist. Siehe dazu Kapitel 3.6, Zusätzliche Sicherheitshinweise für die Sonderfunktion "Muting".</p>

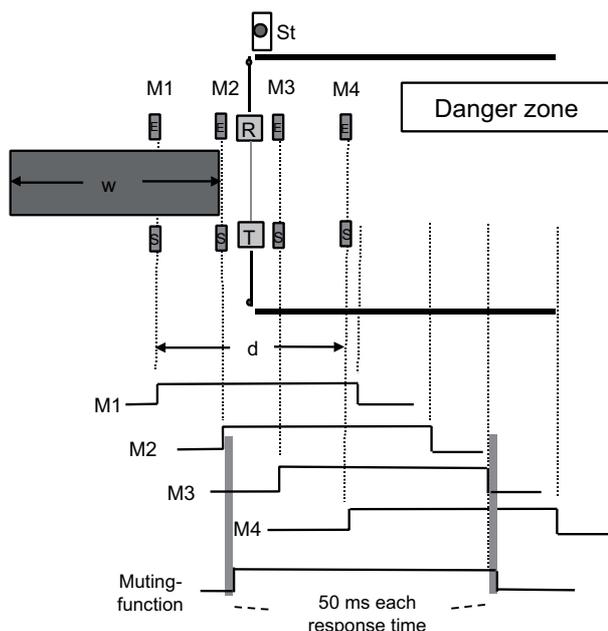
4.3.2.7 10 min. Muting-Timelimit

Unabhängig vom gewählten Muting-Mode meldet das MSI Sicherheits-Interface eine Muting-Störung, wenn die Mutingdauer 10 Minuten überschreitet. Bei parallelem Doppelmuting gehen die OSSDs in den AUS-Zustand über und das MSI meldet sich mit Muting Fehler, wenn einer der beiden Mutingbereiche das Timelimit erreicht hat. Wird innerhalb der 10 Minuten eine Muting-Sequenz eingeleitet, dann wird der Timer zurückgesetzt und die 10 Minuten beginnen von neuem.

⚠ ACHTUNG!	
	<p>Das Muting-Timelimit ist obligatorisch. Nur in begründeten Fällen, z.B. bei normalerweise ununterbrochenem Warenstrom in die Mutingsstrecke und wenn dadurch keine Personen gefährdet werden, darf das Muting-Timelimit mittels dem DIP-Schalter MU2 im I/O-mx Modul abgeschaltet werden.</p>

⚠ ACHTUNG!	
	<p>Für die Abschaltung der Muting-Zeitüberwachung übernimmt der Anwender die Verantwortung!</p>

4.3.2.8 Beispiel: Sequenzielles Muting, nicht testbare Mutingsensoren



- Achtung: keine testbaren Muting-Sensoren. Umstellung DIP-Schalter MU3 oben
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemutet werden soll. Siehe Kapitel 4.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-mx Modul.

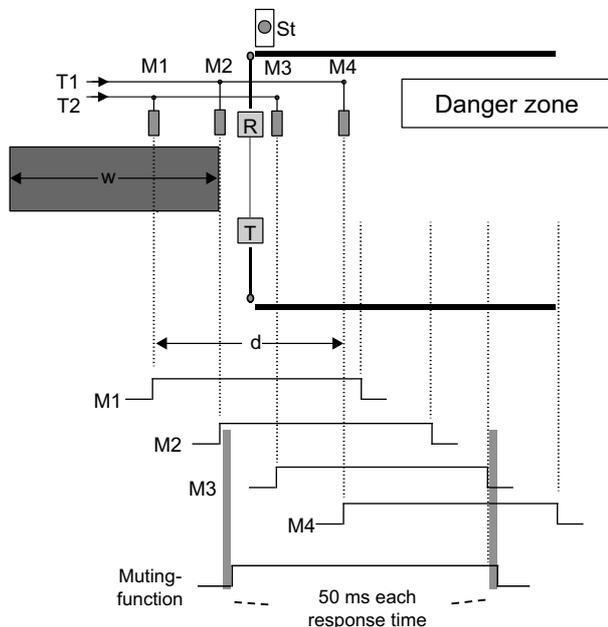
T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

- M1 bis M4, nicht testbare Mutingsensoren nach dem Sender/Empfängerbetrieb liefern 24 V DC im bedämpften Zustand.
- Reihenfolge der Aktivierung: sequenziell ohne Zeitbetrachtung. Aber: 10 min. Timelimit wenn Muting gestartet ist
- w = Länge Transportfahrzeug, d = Abstand M1, M4, Bedingung: $w > d$
- M2 und M3 möglichst nah am Empfänger, aber 50 ms Reaktionszeit beachten
- M1 - M4, symmetrische Anordnung
- Alle Mutingsensoren müssen freigegeben sein, bevor M1 oder M4 bei Rückwärtsfahrt wieder aktiviert wird.

4.3.2.9 Beispiel: Sequenzielles Muting, testbare Mutingsensoren



- Achtung: testbare Mutingsensoren. DIP-Schalter MU3 unten (Werkseinstellung)
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemutet werden soll. Siehe Kapitel 4.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-mx Modul.

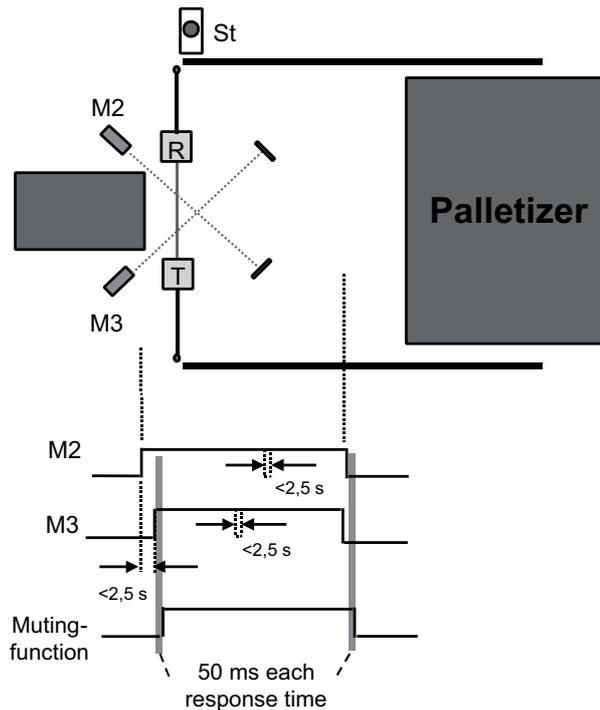
T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

- T1, T2 Testsignalausgänge
- M1 bis M4, testbare Mutingsensoren nach dem Reflexionslichttaster-Prinzip liefern 24 V DC und Testsignale im bedämpften Zustand.
- Reihenfolge der Aktivierung: sequenziell ohne Zeitbetrachtung. Aber: 10 min. Timelimit wenn Muting gestartet ist
- w = Länge Transportfahrzeug, d = Abstand M1, M4, Bedingung: $w > d$
- M2 und M3 möglichst nah am Empfänger, aber 50 ms Reaktionszeit beachten
- M1 - M4, symmetrische Anordnung
- Alle Mutingsensoren müssen freigegeben sein, bevor M1 oder M4 bei Rückwärtsfahrt wieder aktiviert wird.

4.3.2.10 Beispiel: Paralleles Muting, nicht testbare Mutingsensoren



- Achtung: keine testbaren Muting-Sensoren. Umstellung DIP-Schalter MU3 oben
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemutet werden soll. Siehe Kapitel 4.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-mx Modul.

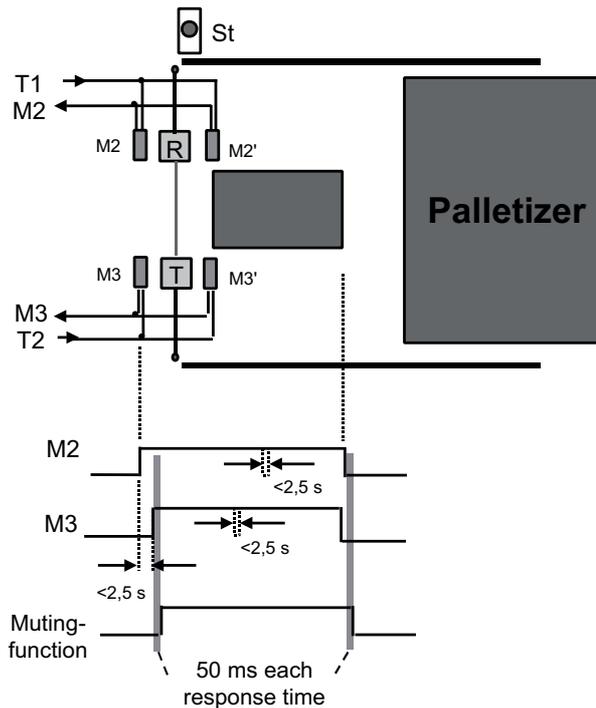
T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

- M2 und M3 nicht testbare Mutingsensoren
Die zwei Reflexionslichtschranken mit pnp-Ausgang, dunkelschaltend, liefern 24 V DC im bedämpften Zustand.
- Bedingung: Zeitgleiche Aktivierung von M2 und M3 innerhalb 2,5 s
- Muting auf 10 min. (Timelimit) begrenzt
- Kurze Unterbrechungen von weniger als 2,5 s beenden das Muting nicht, solange nur ein Mutingsensor betroffen ist.
- Sobald beide Mutingsensoren auf 0 V zurückschalten, wird die Mutingfunktion beendet.
- Achtung: Strahlen müssen sich hinter dem Schutzfeld der AOPD, also innerhalb des Gefahrenbereichs kreuzen. Symmetrische Anordnung.

4.3.2.11 Beispiel: Paralleles Muting, testbare Mutingsensoren



- Achtung: testbare Mutingsensoren. DIP-Schalter MU3 unten (Werkseinstellung)
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemutet werden soll. Siehe Kapitel 4.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-mx Modul.

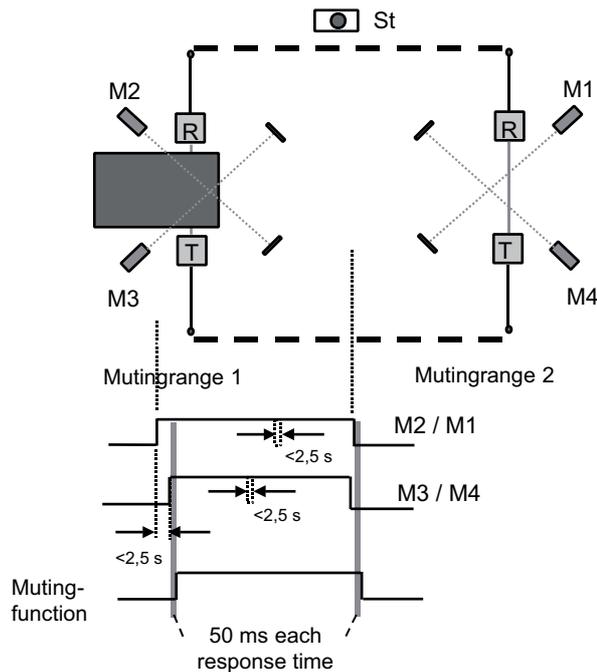
T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

- T1, T2 Testsignalausgänge
- M2 und M2', M3 und M3' testbare Mutingsensoren
Die vier Reflexionslichttaster mit pnp-Ausgang, hellschaltend, liefern 24 V DC im bedämpften Zustand.
- Bedingung: Zeitgleiche Aktivierung von M2, M3 oder M2', M3' innerhalb 2,5 s
- Muting auf 10 min. (Timelimit) begrenzt
- Kurze Unterbrechungen von weniger als 2,5 s beenden das Muting nicht, solange nur ein Mutingsensor betroffen ist.
- Sobald beide Mutingsensoren auf 0 V zurückschalten, wird die Mutingfunktion beendet.
- M2, M2', M3 u. M3' möglichst nah am Empfänger, aber 50 ms Reaktionszeit beachten. Symmetrische Anordnung.

4.3.2.12 Beispiel: Paralleles Doppelmuting, nicht testbare Mutingsensoren



- Achtung: keine testbaren Muting-Sensoren. Umstellung DIP-Schalter MU3 oben
- Achtung: Paralleles Doppelmuting einstellen. Umstellung DIP-Schalter MU1 oben.
- Mutingfunktion Bereich 1 wirkt auf Eingänge S1 & S2. DIP-Schalter MU4 unten (Werkseinstellung).
- Mutingfunktion Bereich 2 wirkt auf Eingänge S3 & S4. DIP-Schalter MU5 unten (Werkseinstellung).
- Umstellung DIP-Schalter MU4 bzw. MU5, falls S2 bzw. S4 nicht gemuted werden sollen (Typ 2 AOPDs). Siehe Kapitel 4.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-mx Modul.

T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein.

- M2 und M3 (bzw. M1 und M4) nicht testbare Mutingsensoren
Die vier Reflexionslichtschranken mit pnp-Ausgang, dunkelschaltend, liefern 24 V DC im bedämpften Zustand.
- Bedingung: Zeitgleiche Aktivierung von M2 und M3 innerhalb 2,5 s für Mutingbereich 1 bzw. zeitgleiche Aktivierung von M1 und M4 innerhalb 2,5 s für Mutingbereich 2
- Muting auf 10 min. (Timelimit) begrenzt
- Kurze Unterbrechungen von weniger als 2,5 s beenden das Muting nicht, solange nur ein Mutingsensor pro Bereich betroffen ist.
- Wenn beide Mutingsensoren eines Bereichs auf 0 V zurückschalten, wird die Mutingfunktion für diesen Bereich beendet.
- Achtung: Strahlen müssen sich hinter dem Schutzfeld der AOPD, also innerhalb des Gefahrenbereichs kreuzen. Symmetrische Anordnung.

4.3.3 Schutztürüberwachung

Bei der Risikoanalyse ist auch zu betrachten, ob Personen im Gefahrenbereich eingeschlossen sein können, wenn sich ein Transportfahrzeug in der Mutingstrecke befindet. Weiter kann Quetschgefahr bestehen, wenn die Forderung aufrecht erhalten wird, dass während des Mutingvorgangs neben dem Fahrzeug ein Zugang nicht möglich sein soll.

In solchen Fällen haben sich sogenannte Pendeltüren mit Schutztürschalter bewährt, die anstelle von festen Elementen an das Transportfahrzeug heranreichen. Sie geben leichtem Druck nach, dienen als Fluchtweg, müssen aber in das Sicherheitskonzept mit einbezogen werden. Zwei Schutztüren mit jeweils zwei Schaltern lassen sich durch das MSI-mx(E)/Rx mit in den Sicherheitskreis einbinden. Bedingung für

die Freigabe nach Anforderung durch die Starttaste ist, dass die Schalter an 1.1 und 1.2 bzw. an 2.1 und 2.2 innerhalb von 1 s geschlossen haben.

Die anschließbaren Schutztürschalter können beispielsweise auch die Aufgabe übernehmen, die rückwärtigen Türen oder sonstige Zugänge der Maschine zu überwachen und abzuschalten, sobald diese geöffnet werden. Anstelle eines Schutztürschalters kann auch ein NOT-HALT-Taster angeschlossen werden. Schutztüreingänge **müssen** beschaltet sein. Falls keine Schalter am MSI-mx(E)/Rx angeschlossen sind, müssen entsprechende Brücken diesen Anschluss simulieren.

4.3.4 Relais Schaltspiel-Überwachungsfunktion mit Vorausfallwarnung (bei /Rx Ausführungen)

Rx-Output-Baugruppen beinhalten Relaischaltspielzählung mit Vorausfallwarnung für die vorbeugende Wartung. Mittels DIP-Schalter auf der Baugruppe lassen sich vier verschiedene Werte einstellen. Dazu wird die komplett spannungsfrei geschaltete Rx-Baugruppe mit einem Schraubendreher aus den beiden Verankerungen gelöst und ein kleines Stück aus dem Gehäuse gezogen.

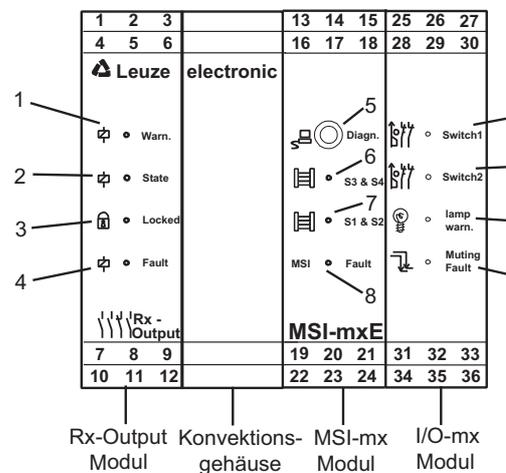
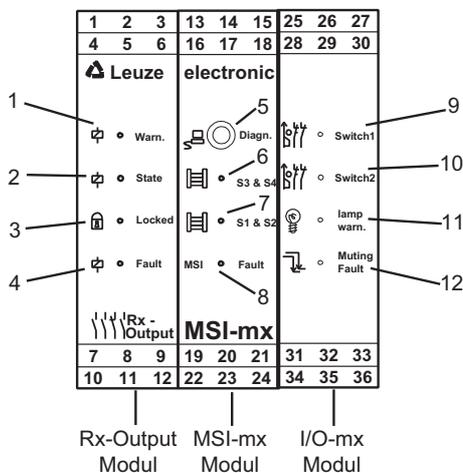
Nachfolgende Tabelle zeigt die empfohlene Einstellung des DIP-Schalters in Abhängigkeit vom Schaltstrom. Schaltspannungen bis 60 V DC und 250 V AC sind zugelassen.

OSSD Schaltstrom (Schaltspannung 60 V DC, 250 V AC max.)	≤ 0,75 A	> 0,75 A ≤ 1,5 A	>1,5 A ≤ 3 A	> 3 A ≤ 5 A
Empfohlene Schaltspielanzahl	1.000.000	500.000	200.000	100.000

Siehe auch Kapitel 4.2.3 unter DIP-Schaltereinstellungen

4.4 Anzeigen

Eine Anzahl von verschiedenfarbigen LEDs zeigt den Betriebszustand des Modulare Sicherheits-Interface. Über die integrierte RS 232 Schnittstelle und Diagnosestecker lassen sich die Anzeigen und der Zustand der Ein- und Ausgänge auch am PC Bildschirm darstellen.



Output /Rx					
Position	Anzeige/Funktion	Symbol	Status	LED	Farbe
1	Relais Schaltspiele	Relais/ Warn	Anzahl erreicht nicht erreicht	ein aus	rot
2	Schaltzustand Sicherheitsausgang	Relais	Ein Aus	ein ein	grün rot
3	Anlauf-/Wiederanlaufsperr	Schloss	verriegelt nicht verriegelt	ein aus	gelb
4	Fehler im Output-Modul	Relais	Fehler kein Fehler	ein aus	rot

MSI-mx Modul					
Position	Anzeige/Funktion	Symbol	Status	LED	Farbe
5	Diagnose, RS 232 siehe Meldeausgänge	Buchse Diagn.	entfällt	entfällt	entfällt
6	Schutzfeld	AOPDs S3 & S4	Schutzfeld frei nicht frei	ein aus	grün
7	Schutzfeld	AOPDs S1 & S2	Schutzfeld frei nicht frei	ein aus	grün
8	MSI-Fehler	MSI Fault	Fehler kein Fehler	ein aus	rot

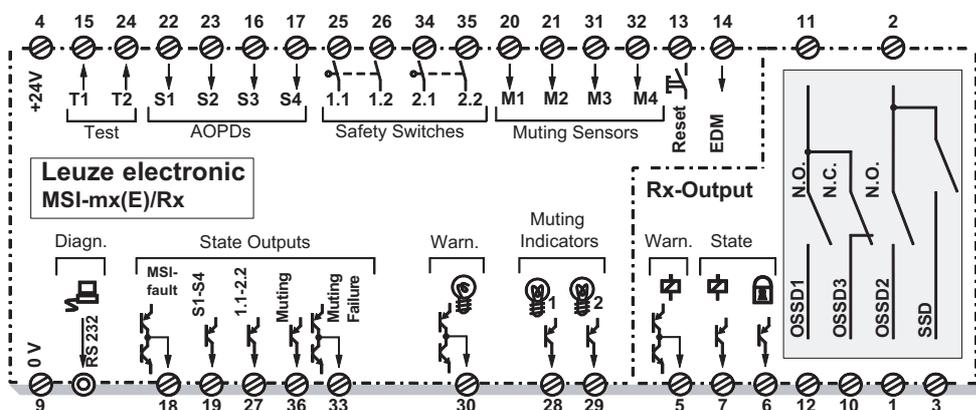
I/O-mx Modul					
Position	Anzeige/Funktion	Symbol	Status	LED	Farbe
9	Sicherheitsschalter 1.1-1.2	Kontakte Switch	beide geschl.* nicht geschl.	ein aus	grün
10	Sicherheitsschalter 2.1-2.2	Kontakte Switch	beide geschl.* nicht geschl.	ein aus	grün
11	Muting-Leuchtmelder	Faden- bruch Kurz- schluss Unterbre- chung	Defekt Leuchtmel- der 1 Defekt Leuchtmelder2 kein Defekt	blinkt 1 x blinkt 2 x aus	rot rot
12	Muting-Fehler	Sequenz- fehler	Fehler kein Fehler	ein aus	rot

* beide Schalter müssen innerhalb 1 s geschlossen sein

4.5 Meldeausgänge

⚠ ACHTUNG!

⚠ Meldeausgänge dürfen nicht als sicherheitsrelevante Signale in Freigabekreisen verwendet werden (siehe auch Kapitel Sicherheitshinweise, Einsatzbedingungen und bestimmungsgemäßer Gebrauch).



Output /Rx				
Klemme	Meldefunktion	Symbol	Status	Meldeausgang
5	Warnausgang Schaltspiele	Relais	nicht erreicht erreicht	active high active low
6	Anlauf-/Wiederanlaufssperre	Schloss	verriegelt nicht verriegelt	active high active low
7	Schaltzustand Sicherheitsausgang	Relais	EIN AUS	active high active low

MSI-mx Modul				
Klemme	Meldefunktion	Symbol	Status	Meldeausgang
Front- buchse	Diagnose, RS 232 2,5 mm Rundstecker	-	-	Anschluss an PC mit Diagnoseprogramm
18	MSI Fehler	MSI Fault	kein Fehler Fehler	active high active low
19	Schutzfeld(er)	S1 - S4	frei nicht (alle) frei	active high active low

I/O-mx Modul				
Klemme	Meldefunktion	Symbol	Status	Meldeausgang
27	Schutztüren 1.1 bis 2.2	1.1-2.2	geschlossen nicht geschl.	active high active low
28*	Muting-Leuchtmelder 24 V DC, 5 W max.	Lampe	Muting ein Muting aus	active high active low
29*	Muting-Leuchtmelder 24 V DC, 5 W max.	Lampe	Muting ein Muting aus	active high active low
30	Warnung Muting-Leuchtmelder defekt	Faden- bruch Kurz- schluss Unterbre- chung	Leuchtmelder i.O. Leuchtmelder 1 defekt Leuchtmelder 2 defekt	active high Puls 1x Puls 2x
33	Muting-Fehler	Muting Failure	kein Fehler Muting-Fehler	active high active low
36	Muting Status	Muting	Muting ein Muting aus	active high active low

* Klemme 29 als backup

Klemme 28 Mutingbereich 1
Klemme 29 Mutingbereich 2

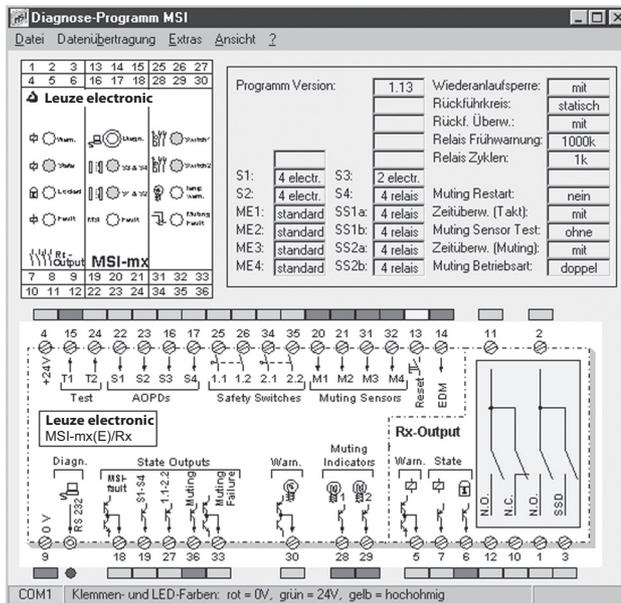
4.6 Diagnosefunktion

Voraussetzung für die Nutzung des Diagnosesystems sind ein handelsüblicher PC/Laptop mit Windows Betriebssystem ab 3.1 und die MSI-Software, Version 01, sowie ein Kabel für seriellen Anschluss und Klin-
kenstecker 2,5 mm.

- Simultane Darstellung aller Eingangs- und Ausgangszustände, sowie aller LED-Anzeigen am MSI

Das intelligente modulare Sicherheitsinterface MSI bietet über die Diagnoseschnittstelle eine komfortable Möglichkeit, sämtliche Ein- und Ausgangszustände gleichzeitig am Bildschirm sichtbar zu machen. Es erscheinen sowohl das Anschlussschaltbild als auch verschiedenfarbige Anzeigefelder über den Anschlussklemmen. Ein Abbild des MSI Frontdesigns mit den Anzeigeelementen wie unter Kapitel 4.4 beschrieben erscheint ebenfalls auf dem Bildschirm.

Beispiel:



Damit lassen sich Abläufe an einzelnen Schraubklemmen ohne zusätzliche Messinstrumente verfolgen. Die Diagnosefunktion ist mit einer Online Hilfe ausgestattet und wahlweise mit deutschen oder englischen Kommentaren zu betreiben.

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Installationsvorschriften

⚠ ACHTUNG!	
	Die allgemeinen Sicherheitshinweise in Kapitel 3 sind zu beachten. Die elektrische Installation darf nur im spannungslosen Zustand und nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
⚠ ACHTUNG!	
	Bei R/Rx Ausführungen können durchaus höhere Spannungen an den Ausgangskontakten anliegen. Spannungsloser Zustand herrscht erst, wenn neben der 24 V DC Versorgungsspannung auch die Zuleitungen zu den Schaltkontakten sicher abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.
⚠ ACHTUNG!	
	Codierte steckbare Reihenklammern erlauben einen Anschlussquerschnitt bis zu 2,5 mm ² . Die Versorgungsspannung ist extern mit einer Sicherung von 2,5 A mT, die Schaltkontakte ebenfalls extern mit maximal 4 A gG gegen Überstrom abzusichern. Ein Verschweißen der sicherheitsrelevanten Kontakte bei zu hoher Strombelastung wird dadurch verhindert!

5.2 Anforderungen an die Stromversorgung

⚠ ACHTUNG!	
	Die Versorgungsspannung von 24 V DC muss sichere Netztrennung garantieren und bei Vollast einen Spannungseinbruch von 20 ms überbrücken können. Die Funktionserde-Verbindung des MSI wird beim Aufsnappen über die rückseitige Klemmvorrichtung an die metallische und mit Erde verbundene Montageschiene hergestellt. ↳ Die Zuleitung der Versorgungsspannung ist mit maximal 2,5 A mT gegen Überstrom abzusichern.

5.3 Anschlussmöglichkeiten AOPDs Typ 4 bzw. Typ 2

Nachfolgende Beispiele zeigen mögliche Anschlusskombinationen für AOPDs verschiedener Sicherheitskategorien und verschiedener Ausgangsmerkmale (Relais, sicherheitsgerichtete Transistor-Ausgänge, Querschlussüberwachung innerhalb und außerhalb der AOPD).

AOPDs des Typs 4 mit Transistor-Ausgängen und Querschlussüberwachung können direkt an S1 und S2 bzw. S3 und S4 angeschlossen werden. Siehe Beispiel 1.

Alle verfügbaren Sicherheitseingänge müssen belegt werden! Wo keine Komponenten angeschlossen werden, sind die verbleibenden Sensoreingänge mittels Brücke mit dem entsprechenden Testsignal zu verbinden. Dabei gilt, dass ein geradzahliges Testsignal über die nicht verzögernde Brücke an einen geradzahligem Sensoreingang geführt werden muss (T2 => S2 bzw. S4) und umgekehrt (T1 => S1 bzw. S3). Siehe Beispiel 2.

AOPDs des Typs 4 mit Relaisausgängen, Sicherheitsschalter oder NOT-HALT-Schalter sind so anzuschließen, dass das ungeradzahlige Testsignal T1 über die nicht verzögernden Kontakte an den ungeradzahligem Sensoreingängen anliegt (T1 => S1 bzw. S3) und umgekehrt (T2 => S2 bzw. S4). Siehe Beispiele 3 und 4.

AOPDs des Typs 2 werden über die zeitlich versetzten Testsignale T1 oder T2 zyklisch getestet. Dabei gilt, dass ein geradzahliges Testsignal über den zeitverzögernden Sensor an einen ungeradzahligem Sicherheitseingang geführt werden muss (T2 => S1 bzw. S3) und umgekehrt (T1 => S2 bzw. S4). Die Zeitverzögerung der Sensorreaktion auf die Testanforderung darf 2 bis 18 ms betragen. Siehe Beispiele 5 und 6.

⚠ ACHTUNG!



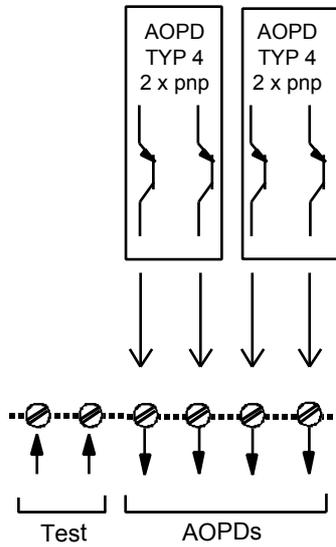
Bei Verwendung sowohl der Eingänge S1 & S2, als auch der Eingänge S3 & S4 sind getrennt isolierte Zuleitungen zu verwenden, da Querschchlussüberwachung sowohl zwischen S1 und S2, als auch zwischen S3 und S4 gegeben ist, nicht aber zwischen S1 und S3 bzw. S2 und S4.

Werden AOPDs des Typs 2 angeschlossen, so:

- ist entsprechend EN 61496-1 nur ein maximaler PL c bzw. SIL CL 1 erreichbar!
- ist bei ungeschützter (z.B. nur S1 & S2 oder nur S3 & S4) Kabelverlegung eine Fehlererkennungszeit bis zu 10 s möglich.

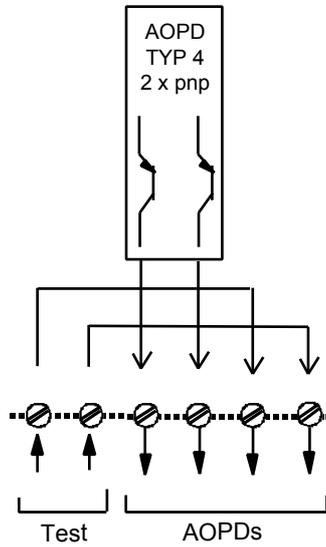
Beispiel 1

2 AOPD Typ 4 mit je 2 sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen und AOPD-interner Querschchlussüberwachung.



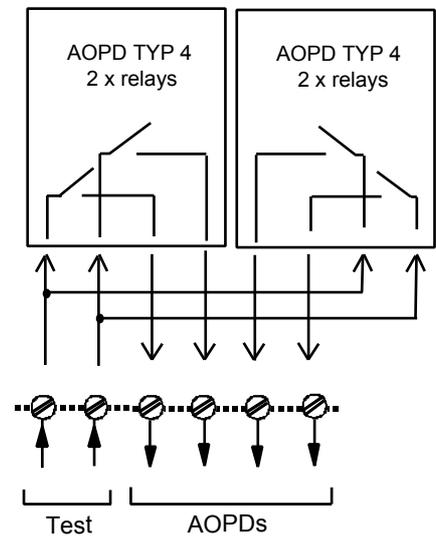
Beispiel 2

1 AOPD Typ 4 mit 2 sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen und AOPD-interner Querschchlussüberwachung.



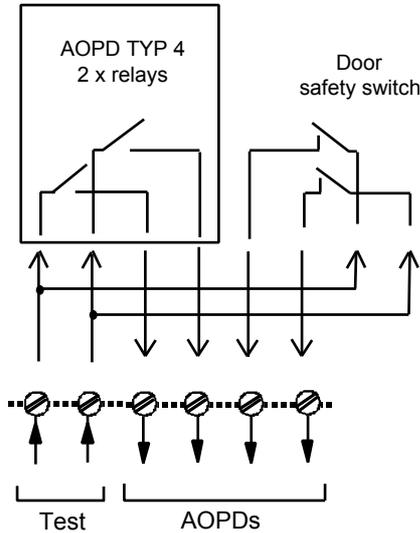
Beispiel 3

2 AOPD Typ 4 mit je 2 Schließerkontakten. Getrennte Signalführung der Zuleitungen zu den einzelnen AOPDs erforderlich.



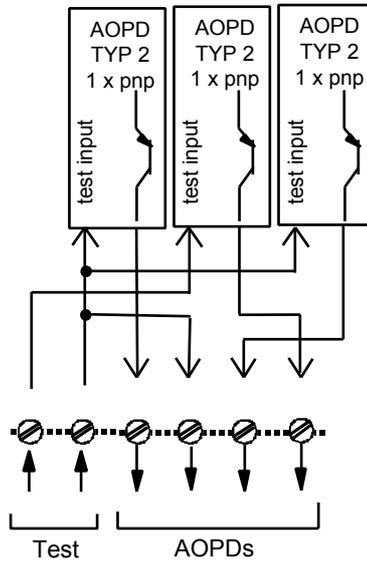
Beispiel 4

1 AOPD Typ 4 mit 2 Schließerkontakten und Türsicherheitsschalter. Getrennte Zuleitung zur AOPD und zum Sicherheitsschalter erforderlich.



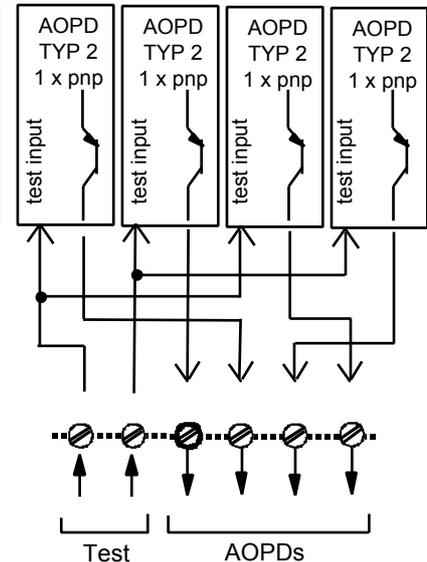
Beispiel 5

3 AOPD Typ 2 mit je einem sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgang. Getrennte Signalführung zu den einzelnen AOPDs erforderlich.



Beispiel 6

4 AOPD Typ 2 mit je einem sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgang. Getrennte Signalführung zu den einzelnen AOPDs erforderlich.



5.4 Anschluss an die Maschinensteuerung

⚠ ACHTUNG!



Zu den sicherheitsbezogenen Teilen der Steuerung gehören über das oben beschriebene MSI-mx(E)/Rx hinaus auch die weiterführenden Steuerungselemente bis hin zu den Kraftübertragungselementen, die es gilt, sicher und rechtzeitig stillzusetzen. Besonderes Augenmerk muss dabei auf die Beibehaltung der geforderten Sicherheitskategorie gerichtet werden. Wichtige Hinweise dazu finden sich in der EN ISO 13849-1:2015.

⚠ ACHTUNG!



Wesentliche Voraussetzung für den sicheren Betrieb ist die Möglichkeit, elektrisch auf die Unterbrechung der gefahrbringenden Bewegung Einfluss nehmen zu können sowie eine äußerst kurze Maschinen-Stillstandszeit. Diese muss bei der Berechnung des Sicherheitsabstands ebenso Berücksichtigung finden wie die Reaktionszeiten von AOPDs und MSI.

Letztere ist abhängig von der Ausführungsart der gewählten AOPD (siehe Kapitel 7, Technische Daten). Weitere Parameter, wie Zugriffsgeschwindigkeit oder Zuschlag zum Sicherheitsabstand, hängen von der jeweiligen Applikation und der Auflösung der verwendeten AOPD ab. Die europäische Norm EN ISO 13855 zeigt für verschiedene Anordnungen Berechnungsformeln und -beispiele.

⚠ ACHTUNG!

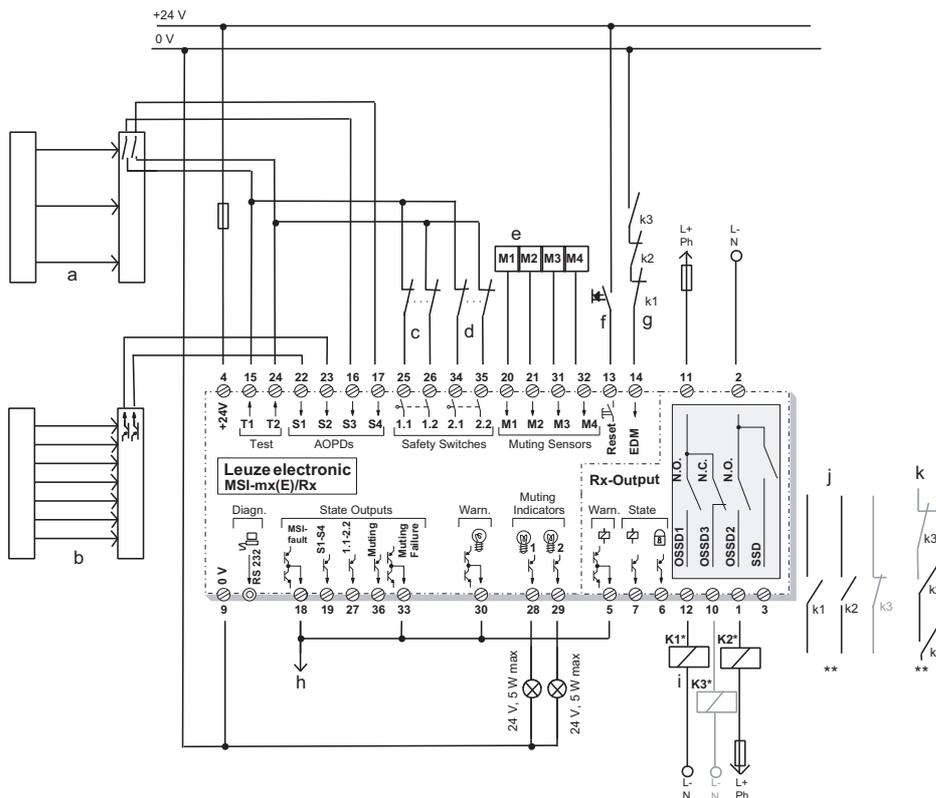


Beeinträchtigung der Schutzfunktion durch fehlerhafte Muting-Signale bei 2-Sensor-Parallel-Muting!

↳ Beachten Sie die Reihenfolge der Masseanschlüsse! Der Masseanschluss des MSI-mx(E)/Rx (0 V / Klemme 9) muss zwischen den Masseanschlüssen der Muting-Sensoren M2 und M3 verdrahtet werden. Für die Muting-Sensoren und den Sicherheits-Sensor ist ein gemeinsames Netzteil zu verwenden. Die Anschlussleitungen der Muting-Sensoren müssen getrennt und geschützt verlegt werden.

6 Anschlussbeispiele

Das nachfolgende Anschlussbeispiel zeigt einen Schaltungsvorschlag für MSI-mx(E)/Rx.



Anschlussbeispiel MSI-mx(E)/Rx mit zwei AOPD Typ 4 und zwei Sicherheitsschaltern

- a = AOPD Typ 4 mit Schutzfunktion
- b = AOPD Typ 4 mit Schutz- und Mutingfunktion
- c = Sicherheitsschalter 1 (oder NOT-HALT-Taster)
- d = Sicherheitsschalter 2
- e = M1, M2, M3, M4, nicht testbare Mutingensoren (z.B. Einweg-Lichtschranken), sequenzielles Muting
- f = Befehlsgerät für Freigabe (Anlauf-/Wiederanlaufsperr)
- g = Rückführkreis für Schützkontrolle
- h = mögliche Sammelleitung für Warnungs-/Störungsanzeige
- Pin 18 = Meldeausgang "MSI-Fehler"
- Pin 19 = Meldeausgang "Sensorzustand"
- Pin 27 = Meldeausgang "Sicherheitsschalter Status"
- Pin 36 = Meldeausgang "Status Muting"
- Pin 33 = Meldeausgang "Mutingsequenzfehler"
- Pin 30 = Warnausgang "Muting-Leuchtmelder defekt"
- Pin 28/29 = Ausgänge Muting-Leuchtmelder 1 und 2
- Pin 5 = Relaisvorausfallmeldung
- Pin 7 = Meldeausgang "Schaltzustand Sicherheitsausgang"
- Pin 6 = Meldeausgang "Zustand Verriegelung"
- i = Sicherheitsausgänge (OSSDs)
- Pin 3 = sekundärer Abschaltkreis SSD (öffnet im MSI-Fehlerfall)

- j = Freigabekreis 2-kanalig (3-kanalig)
- k = Freigabekreis 1-kanalig
- * = geeignete Funkenlöschglieder verwenden
- ** = Im Freigabekreis immer mindestens zwei Kontakte verwenden. Nur Folgeschütze mit zwangsgeführten Kontakten verwenden.

Alle verfügbaren Sicherheitseingänge müssen belegt werden!

Siehe Kapitel 5.3.

7 Technische Daten und Bestellhinweise

7.1 MSI-mx(E)

Ausführung, Typ Modulares Sicherheits-Interface	MSI-mx(E)
Typ nach EN 61496-1	Typ 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1:2015	PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH _d) in Abhängigkeit von der mittleren jährlichen Schaltspielzahl der Relais n _{op} *	100% Last n _{op} = 4.800: 1,6 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 60% Last n _{op} = 4.800: 1,3 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 100% Last n _{op} = 28.800: 3,8 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 60% Last n _{op} = 28.800: 1,6 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 100% Last n _{op} = 86.400: 9,5 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h 60% Last n _{op} = 86.400: 2,4 x 10 ⁻⁰⁸ 1/h
Anzahl von Zyklen, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind (B10 _d)	400.000: 100% des max. Schaltstroms der Lastfälle AC1, DC1, AC15, DC13 2.500.000: 60% des max. Schaltstroms der Lastfälle AC1, DC1, AC15, DC13 20.000.000: 20% des max. Schaltstroms der Lastfälle AC1, DC1, AC15, DC13
Gebrauchsdauer (T _M)	20 Jahre
Anschließbare Sicherheitssensoren an S1 - S4	bis zu 2 AOPD Typ 4, Typ 3 oder bis zu 4 AOPD Typ 2 (alle nach EN 61496-1)
Anschließbare Sicherheits-Schalter und Befehlsgeräte an 1.1-2.2	Verriegelungseinrichtungen gemäß EN ISO 14119 Bereichs-NOT-HALT-Taster gemäß EN ISO 13850
Testausgänge T1 und T2, Testintervall Testimpulsdauer zeitversetzt Reaktionszeit AOPD Typ 2 auf Testanforderung	200 ms je 24 ms 2 bis 18 ms
Verfügbare Funktionen	Anlauf-/Wiederanlaufsperr Schützkontrolle Sequenzielles Muting Paralleles Muting (2,5 s) Paralleles Doppelmuling (2,5 s)
Steuereingang Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Reset)	Potentialfreier Schließer (Taster oder Schlüsseltaster)
Steuereingang Schützkontrolle (EDM)	Rückführung zwangsgeführter Kontakte von Folgeschützen (siehe Anschlussschema)
Steuereingänge Mutingsensoren M1 - M4 (separate Anschlussleitungen erforderlich!) Anschluss nicht testbare Mutingsensoren (dunkelschaltend) Anschluss testbare Mutingsensoren (hellschaltend) Reaktionszeit testbarer Mutingsensoren auf eine Testanforderung	Signalpegel im bedämpften Zustand: active high, 24 V DC active high, 24 V DC, plus Testimpulse von T1 bzw. T2 2 bis 18 ms

Ausgänge Mutinganzeigen für Lampen 24 V DC/ 5 W max. LED-Leuchtmelder 24 V DC, 0,5 W bis 5 W	pnp - Schaltausgänge Mutingfunktion ein Mutingfunktion aus	active high, 24 V DC, 200 mA max. active low
Meldeausgang Status Muting	pnp - Schaltausgang Mutingfunktion ein Mutingfunktion aus	active high, 24 V DC, 100 mA max. active low
Meldeausgang Status Schutzfelder S1 bis S4	pnp - Schaltausgang alle Schutzfelder frei nicht alle frei	active high, 24 V DC, 100 mA max. active low
Meldeausgang Status Sicherheitstürschalter 1.1 bis 2.2	pnp - Schaltausgang alle Türen geschl. nicht geschlossen	active high, 24 V DC, 100 mA max. active low
Meldeausgänge MSI-Fehler, Muting-Fehler	Push-pull Transistor- Ausgänge, jeder keine Fehlermeldung Fehlermeldung	active high, 24 V DC, 60 mA max. active low
Warnausgang Muting-Leuchtmelder defekt	Push-pull Transistor- Ausgang keine Warnung Warnung Leuchtmelder 1 Warnung Leuchtmelder 2	active high, 24 V DC, 60 mA max. Puls 1x Puls 2x
Sicherheitsausgänge (Technische Daten siehe unten)	Relaisausgänge	über /Rx-Output
Versorgungsspannung	24 V DC, ± 20%, externes Netzteil (PELV) mit sicherer Netztrennung und Ausgleich bei 20 ms Spannungsein- bruch erforderlich	
Stromaufnahme	ca. 200 mA ohne externe Last	
externe Absicherung (Stromversorgung)	2,5 A mT	
Gehäuse Schutzart	IP 20, Einbau in Schaltschrank oder Gehäuse mit Schutz- art von mind. IP 54 erforderlich, Montage auf 35 mm Standardhutschiene	
Schutzklasse	III	
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... + 55 °C	
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... + 70 °C	
relative Luftfeuchte	93 % max.	
Anschlusstechnik (GS-ET-20: 2014)	steckbare, codierte Schraubklemmen Leiterquerschnitt min., starr, flexibel: 0,14 mm ² Leiterquerschnitt max., starr, flexibel: 2,5 mm ² Leiterquerschnitt AWG/kcmil, min./max.: 26/14 Leiterquerschnitt UL AWG/kcmil: 30-12	
Abmessungen	siehe Maßzeichnung	

*n_{op} = mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen, siehe C.4.2 und C.4.3 der EN ISO 13849-1:2015
 Berechnen Sie die mittlere jährliche Betätigungszahl nach folgender Formel:

$$n_{op} = (d_{op} \cdot h_{op} \cdot 3600 \text{ s/h}) \div t_{Zyklus}$$

Treffen Sie dabei folgende Annahmen in Bezug zur Anwendung des Bauteils:

h_{op} = mittlere Betriebszeit in Stunden je Tag

d_{op} = mittlere Betriebszeit in Tagen je Jahr

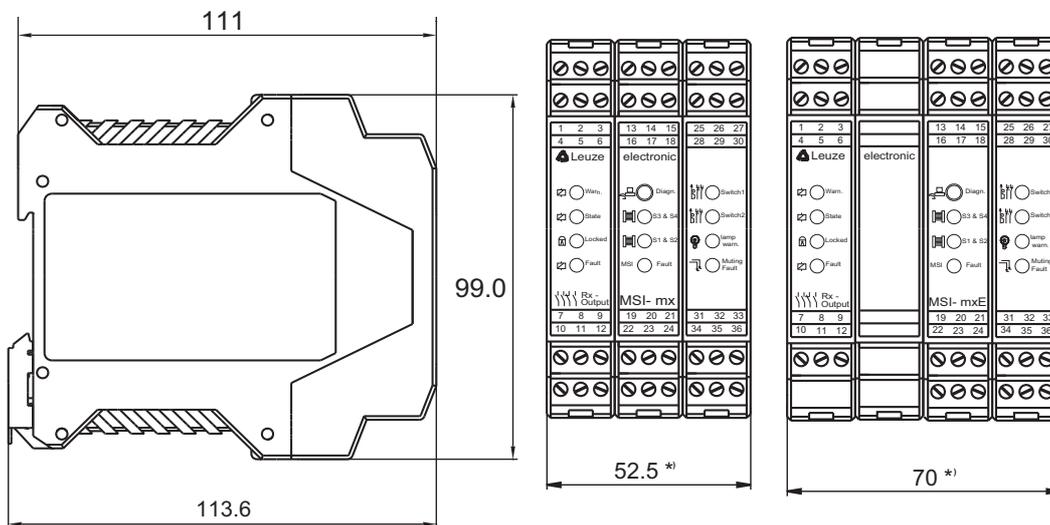
t_{Zyklus} = mittlere Zeit zwischen dem Beginn zweier aufeinander folgenden Zyklen des Bauteils (z. B. Schalten eines Ventils) in Sekunden je Zyklus

7.2 /Rx-Output

OSSD Sicherheitsausgänge	2 sicherheitsbezogene Schließkontakte, 60 V DC, 250 V AC, 5 A max. 1 sicherheitsbezogener Öffnerkontakt, 60 V DC, 250 V AC, 5 A max.			
Schaltspannung/Schaltstrom	minimaler Schaltstrom 20 mA			
Schutzklasse Sicherheitsausgänge	II			
Bemessung Sicherheitsausgänge	Überspannungskategorie 3 / 300 V AC			
OSSD externe Absicherung (EN 60269-1)	4 A gG D-fuse			
Kontaktströme (EN 60947-5-1)	AC15, 3 A DC13, 2 A			
OSSD Reaktionszeit MSI (ohne AOPD)	bei AOPD Typ 4, Transistorausgang	22 ms		
	bei AOPD Typ 4, Relaisausgang	64 ms		
	bei AOPD Typ 2	64 ms		
	bei Sicherheitsschaltern (elektromechanisch)	64 ms		
OSSD Wiedereinschaltzeit	> 100 ms			
OSSD geeignete Funkenlöschung über die Spulen der Nachfolgerelais	erforderlich			
SSD Sekundärer Abschaltkontakt (schließt nach erfolgreichem MSI Anlaufstest, öffnet im Fehlerfall)	1 Schließkontakt,			
Schaltspannung/Schaltstrom	60 V DC, 250 V AC, 5 A max. minimaler Schaltstrom 20 mA			
SSD externe Absicherung SSD (Secondary Switching Device)  nicht für Sicherheitskreis verwenden!	5 A mT			
Meldeausgang "Status Schaltaus- gänge" nicht für Sicherheitskreis ver-  wenden!	pnp-Schaltausgang			
	OSSDs EIN-Zustand:	active high, 24 V DC,	100 mA max.	
	OSSDs AUS-Zustand:	active low		
Meldeausgang "Status Anlauf-/Wiederanlaufsperr"	pnp-Schaltausgang			
	verriegelt:	active high, 24 V DC,	100 mA max.	
	nicht verriegelt:	active low		
OSSD Ströme über die Kontakte bei 230 V AC Schaltspannung	≤ 0,75 A	> 0,75 A ≤ 1,5 A	> 1,5 A ≤ 3 A	> 3 A ≤ 5 A
Empfohlene Schaltspielgrenze mittels DIP- Schalter im Rx-Modul einstellbar (Werkseinstellung 1.000.000)	1.000.000	500.000	200.000	100.000

<p>Meldeausgang</p> <p>"Warnung – voreingestellte Schaltspiele erreicht"</p>	<p>Push-pull Transistor-Ausgang</p> <p>Schaltspiele nicht erreicht: active high, 24 V DC, 60 mA</p> <p>Schaltspiele erreicht: active low</p>
--	--

7.3 Maßzeichnung



*) ohne Abstand anreihbar

7.4 Bestellhinweise

Typ	Bestellnummer
MSI-mx/Rx	549905
MSI-mxE/Rx	549982
MSI-Diagnosesoftware	549930
Diagnosekabel 3 m	549953
Diagnosekabel 5 m	549955
/Rx Ausgangsbaugruppe (Ersatzteil)	509211

8 EG-Konformitätserklärung

Leuze

EU-/EG-
KONFORMITÄTS-
ERKLÄRUNG

Hersteller:

Produktbeschreibung:

**Modulares Sicherheits-
Interface**
**MSI (-s, -sx), (-i, -ix), (-m, -mx),
(-mE, -mxE)**
Serien Nr. siehe Typenschild

Die alleinige Verantwortung
für die Ausstellung dieser
Konformitätserklärung trägt
der Hersteller.

Der oben beschriebene
Gegenstand der Erklärung
erfüllt die einschlägigen
Harmonisierungsrechts-
vorschriften der Union:

Angewandte EU-/EG-
Richtlinie(n):
2006/42/EG (*1)
2014/30/EU

Angewandte harmonisierte Normen / Applied harmonized standards / Normes harmonisées appliquées:
EN ISO 13849-1:2015 (*1)
EN 60204-1:2006+AC:2010+A1:2009

Angewandte technische Spezifikationen / Applied technical specifications / Spécifications techniques
appliquées:

EN 61496-1:2013+AC2015 (*1)

EU/EC
DECLARATION OF
CONFORMITY

Manufacturer:

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1, PO Box 1111
73277 Owen, Germany

Description of product:

Modular Safety Interface
**MSI (-s, -sx), (-i, -ix), (-m, -mx),
(-mE, -mxE)**
Serial no. see name plate

This declaration of conformity
is issued under the sole
responsibility of the
manufacturer.

The object of the declaration
described above is in
conformity with the relevant
Union harmonisation
legislation:

Applied EU/EC Directive(s):
2006/42/EC (*1)
2014/30/EU

EN ISO 13849-2:2012

DECLARATION
UE/CE DE
CONFORMITE

Constructeur:

Description de produit:

Module d'interface de sécurité
**MSI (-s, -sx), (-i, -ix), (-m, -mx),
(-mE, -mxE)**
**numéro de série voir
plaque signalétique**

La présente déclaration de
conformité est établie sous la
seule responsabilité du
fabricant.

L'objet de la déclaration décrit
ci-dessus est conforme à la
législation d'harmonisation de
l'Union applicable:

Directive(s) UE/CE
appliquées:
2006/42/CE (*1)
2014/30/UE

EN 62061:2005
+AC:2010+A1:2013+A2:2015

Notified Body

(*1) TÜV SÜD Product Service GmbH, Certification Body, Ridlerstraße 65, D-80339 Munich, NB 0123, Z10 068636 0038 Rev. 00

Dokumentationsbevollmächtigter ist der genannte Hersteller, Kontakt: quality@leuze.de.

Authorized for documentation is the stated manufacturer, contact: quality@leuze.de.

Autorisé pour documentation est le constructeur déclaré, contact: quality@leuze.de

2014/30/EU veröffentlicht: 29.03.2014, EU-Amtsblatt Nr. L 96/79-106; 2014/30/EU published: 29.03.2014, EU-Journal No. L 96/79-106; 2014/30/UE publié: Journal EU n° L 96/79-106

30.06.2020

Datum / Date / Date



Dr. Albrecht Pfeil
Director Business Unit Safety



i.A. Alexander Mielchen
Product Manager Safety

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-399
info@leuze.de
www.leuze.com
LEO-ZQM-148-07-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Ulrich Balbach
USI-IdNr: DE 145912521 | Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE/CE

Fabbricante:

Descrizione del prodotto:

**Interfaccia di sicurezza
modulare**

**MSI (-s, -sx), (-i, -ix), (-m, -mx),
(-mE, -mxE)**

**Numero di serie vedi etichetta
del tipo**

La responsabilità per l'emissione della presente dichiarazione di conformità è esclusivamente a carico del fabbricante.

Il summenzionato oggetto della dichiarazione è conforme alle norme armonizzate applicabili dell'Unione:

Direttiva(e) UE/CE
applicata(e):
2006/42/CE (*1)
2014/30/UE

Norme armonizzate applicate / Normas armonizadas aplicadas / Normas harmonizadas aplicadas:
EN ISO 13849-1:2015 (*1) EN ISO 13849-2:2012 EN 62061:2005
EN 60204-1:2006+AC:2010+A1:2009 +AC:2010+A1:2013+A2:2015

Specifiche tecniche applicate / Especificaciones técnicas aplicadas / Especificações técnicas aplicadas:
EN 61496-1:2013+AC2015 (*1)

Notified Body

(*1) TUEV SÜED Product Service GmbH, Certification Body, Ridlerstraße 65, D-80339 Munich, NB 0123, Z10 068636 0038 Rev. 00

Il responsabile per la documentazione è il fabbricante nominato, contatto: quality@leuze.de.

El apoderado de la documentación es el nombrado fabricante, contacto: quality@leuze.de.

O responsável pela documentação é o fabricante especificado, contato: quality@leuze.de.

2014/30/UE data di pubblicazione: 29.03.2014, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L 96/79-106; 2014/30/UE publicado: 29.03.2014, Diario Oficial de la Unión Europea L 96/79-106; 2014/30/UE publicado: 29.03.2014, Jornal Oficial da União Europeia L 96/79-106

30.06.2020

Data / Fecha / Data

ppa. Dr. Albrecht Pfeil
Director Business Unit Safety

i.A. Alexander Mielchen
Product Manager Safety

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

LEO-ZQM-148-07-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550

Geschäftsführer: Ulrich Balbach
USt-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232

Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

EU/EC 符合性声明

EU/EC 준수선언서

EU-/EG-VERKLARING
VAN
OVEREENSTEMMING

制造商:

제조업체:

Fabrikant:

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1, PO Box 1111
73277 Owen, Germany

产品介绍:

제품 설명:

Productbeschrijving:

模块化安全接口
**MSI (-s, -sx), (-i, -ix), (-m, -mx),
(-mE, -mxE)**
序列号请参见类型标签

모듈 식 보안 인터페이스
**MSI (-s, -sx), (-i, -ix), (-m, -mx),
(-mE, -mxE)**
일련 번호 유형 라벨 참조

Modulaire beveiligingsinterface
**MSI (-s, -sx), (-i, -ix), (-m, -mx),
(-mE, -mxE)**
Serienummer zie typeplaatje

制造商对于本一致性声明的签
发承担唯一的责任。

이 준수선언서는 제조업체의
단독 책임으로
발행되었습니다.

De verantwoordelijkheid voor
het opstellen van deze
conformiteitsverklaring ligt
uitsluitend bij de fabrikant.

本声明的上述适用对象符合欧
盟的统一立法规定:

위에서 설명한 선언 대상은
조합의 해당 지역 조화 규정을
준수합니다.

Het hierboven
gespecificeerde voorwerp van
de verklaring voldoet aan de
van toepassing zijnde
geharmoniseerde wettelijke
voorschriften van de
Europese Unie:

应用的 EU/EC 指令:

적용된 EU/EC 지침:

Toegepaste EU-/EG-
richtlijn(en):

2006/42/EC (*1)
2014/30/EU

2006/42/EU (*1)
2014/30/EU

2006/42/EG (*1)
2014/30/EU

应用统一标准 / 적용 조화 표준 / Toegepaste geharmoniseerde normen:

EN ISO 13849-1:2015 (*1)
EN 60204-1:2006+AC:2010+A1:2009

EN ISO 13849-2:2012

EN 62061:2005
+AC:2010+A1:2013+A2:2015

应用技术规范 / 응용 기술 사양 / Toegepaste technische specificaties:

EN 61496-1:2013+AC2015 (*1)

Notified Body

(*1) TÜEV SÜED Product Service GmbH, Certification Body, Ridlerstraße 65, D-80339 Munich, NB 0123, Z10 068636 0038 Rev. 00

文档授权代理人为上述制造商 - 联系方式: quality@leuze.de.

문서 공인 책임자는 언급된 제조업체입니다. 연락처: quality@leuze.de.

Gevolmachtigde voor de documentatie is de genoemde fabrikant, contact: quality@leuze.de.

2014/30/EU 颁布日期: 2014 年 3 月 29 日. 欧盟官方公报编号 L 96/79-106; 2014/30/EU 발행: 2014.03.29, EU 공식 관보 No. L 96/79-106; 2014/30/EU gepubliceerd: 29-03-2014, EU publicatieblad nr. L 96/79-106

30.06.2020

日期 / 날짜 / Datum


Dr. Albrecht Pfeil
Director Business Unit Safety


i.A. Alexander Mielchen
Product Manager Safety

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230560
Geschäftsführer: Ulrich Balbach
USt-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

LEO-ZQM-148-07-F0