

# MINOS SL



## Betriebsanleitung Operating Instructions



Sicherheitsmodul MINOS SL  
Safety Modules MINOS SL





Zander GmbH & Co. KG  
Am Gut Wolf 15  
52070 Aachen, Deutschland  
[info@zander-aachen.de](mailto:info@zander-aachen.de)  
[www.zander-aachen.de](http://www.zander-aachen.de)

Ausgabe: P02 Ver.C E61-345-00

Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Technische Änderungen vorbehalten,  
alle Angaben ohne Gewähr.

## Inhaltsverzeichnis

1. Gültigkeit .....	4
2. Zielgruppe .....	4
3. Sicherheitshinweise.....	4
4. Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	5
5. Haftungsausschluss und Gewährleistung .....	6
6. Merkmale .....	7
7. Varianten.....	7
8. Funktion .....	8
9. Applikationsbeispiele.....	9
10. Montage .....	12
11. Elektrischer Anschluss .....	12
12. Inbetriebnahme .....	13
13. Kontrolle und Wartung.....	14
14. Anschlussbelegung und LED-Anzeigen .....	15
15. Verdrahtung / Anwendungen.....	16
16. Zeitdiagramme .....	22
17. Testpulse - Variante SLxE.....	24
18. Diagnosetabelle.....	26
19. Maße .....	29
20. Sicherheitskennwerte .....	29
21. Technische Daten .....	31
22. Derating.....	34
23. Varianten / Bestellnummern .....	35
24. Service .....	38
25. Konformitätserklärung.....	40
26. Bestätigung TÜV Rheinland - Sicherer Ausgang bis Kat. 4 / PL e / SILCL 3.....	42

## 1. Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für die Sicherheitsmodule:

MINOS SL1D (Artikel-Nr. 472800-472803)

MINOS SL2D (Artikel-Nr. 472804-472807)

MINOS SL1E (Artikel-Nr. 472820-472823)

MINOS SL2E (Artikel-Nr. 472824-472827)

## 2. Zielgruppe

Elektrofachkräfte, Montage-, Inbetriebnahme- und Servicekräfte, die über spezielle Kenntnisse im Umgang mit Sicherheitsbauteilen verfügen.

## 3. Sicherheitshinweise



Sicherheitsbauteile erfüllen Personenschutzfunktionen. Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften, unsachgemäßer Einbau oder Manipulation können zu tödlichen Verletzungen von Personen und hohen Sachschäden führen. Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht umgangen, entfernt oder auf andere Weise manipuliert werden. Beachten Sie alle in diesem Dokument aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise:

Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden,

- welches mit dem fachgerechten Umgang mit Sicherheitsbauteilen vertraut ist
- welches mit den geltenden EMV- und ESD-Vorschriften vertraut ist
- welches mit den geltenden länderspezifischen Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist
- welches diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat.

Der Anwender trägt die Verantwortung für die Einbindung des Gerätes in ein sicheres Gesamtsystem. Dazu muss das Gesamtsystem z.B. nach EN ISO 13849-2 validiert werden.

Das Öffnen des Gerätes, jegliche Manipulationen am Gerät und das Umgehen der Sicherheitseinrichtungen sind unzulässig.

Die Geräteversion (siehe Typenschild „Ver.“) ist zu hinterlegen und vor jeder Inbetriebnahme zu überprüfen. Bei einer Versionsänderung ist der Einsatz des Gerätes in der Gesamtapplikation erneut zu validieren.

## 4. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

MINOS SL sind Sicherheits-Not-Halt-Module für die Überwachung von Not-Halt-Tastern, Schutztüren und Lichtgittern sowie für die sichere Kontaktverstärkung sicherer Ausgänge (z.B. sichere SPS-Ausgänge) an Maschinen und Anlagen. Ebenfalls sind die Module für den Einsatz in Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb nach EN 50156-1 / EN 746-2 zertifiziert.

Für den Gebrauch sind die zulässigen Betriebsparameter einzuhalten (siehe Abschnitt „Technische Daten“).

Vor dem Einsatz des Geräts ist eine Risikobeurteilung an der Maschine durchzuführen. Beispielsweise nach:

EN ISO 13849-1, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Anhang A

EN ISO 12100, Sicherheit von Maschinen, Risikobeurteilung

IEC 62061, Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

Je nach Art der Maschine oder Anlage sind möglicherweise weitere Vorgaben zu berücksichtigen.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört das Einhalten der einschlägigen Anforderun-

gen für den Einbau und Betrieb, insbesondere EN ISO 13849-1, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

EN 60204-1, Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Nähere Hinweise entnehmen Sie bitte den o.g. Dokumenten.



### Hinweis!

- Der Anwender trägt die Verantwortung für die Einbindung des Gerätes in ein sicheres Gesamtsystem. Dazu muss das Gesamtsystem z.B. nach EN ISO 13849-2 validiert werden
- Liegt dem Produkt ein Datenblatt bei, gelten die Angaben des Datenblatts

## 5. Haftungsausschluss und Gewährleistung

Wenn die zuvor genannten Bedingungen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht eingehalten werden oder wenn die Sicherheitshinweise nicht befolgt werden oder wenn etwaige Wartungsarbeiten nicht wie gefordert durchgeführt werden, führt dies zu einem Haftungsausschluss und dem Verlust der Gewährleistung.



### **ACHTUNG!**

Wir weisen darauf hin, dass die Sicherstellung einer Anlagenverfügbarkeit allein in der Verantwortung des Betreibers liegt.

Mit dem Einsatz des MINOS SL wird ein Sicherheitsschaltgerät gemäß:

- EN ISO 13849-1
- IEC 62061
- IEC 61508
- EN 50156-1
- EN 746-2
- IEC 61511-1

eingesetzt, welches bei Anforderung der Sicherheitsfunktion in den sicheren Zustand verzweigt.

D.h. die angeschlossene Last wird abgeschaltet sobald eine Anforderung über angeschlossene Geberэлеmente oder aber Diagnosemaßnahmen einen gefährlichen Zustand, z.B. hervorgerufen durch einen Komponentenfehler, registrieren.

Da insbesondere prozesstechnische Anwendungen hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit haben, kann auch eine eingeschränkte Verfügbarkeit erhebliche Konsequenzen haben.

Es wird daher empfohlen eine zweite Einheit zu bevorraten um in einem solchen Fall lange Stillstandszeiten zu vermeiden.

Dies sind Empfehlungen des Herstellers, die Bewertung der Bedeutung der Anlagenverfügbarkeit liegt allein in der Verantwortung des Betreibers.

## 6. Merkmale

- Einsatz bis PL e, Kat. 4, SILCL 3 (variantenabhängig)
- Stopp-Kategorie 0 nach EN 60204-1
- 1 zweikanaliger sicherer Eingang
- 1 sicherer Halbleiterausgang (PNP)
- 1 Meldeausgang (PNP)
- Automatischer- oder überwachter, manueller Start
- 6,2 mm Gehäusebreite
- Umfangreiche Diagnose über Front-LED's

## 7. Varianten

Eine Vielzahl an Varianten ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum (siehe hierzu die Abschnitte „Applikationsbeispiele“, „Verdrahtung / Anwendung“ sowie „Variantentabelle / Bestellnummern“).

Grundsätzlich wird zwischen den beiden Ausführungen SLxD und SLxE unterschieden:

### **SLxE:**

Variante für max. Anforderungen bis PL e / SILCL 3. Testpulse am sicheren Ausgang ermöglichen Fehlererkennung während des Betriebes.

### **SLxD:**

Variante für Anforderungen bis PL d / SILCL 2. Keine Testpulse am sicheren Ausgang. Besonders geeignet für die Ansteuerung sensitiver Aktorik.

## 8. Funktion

### Sicherheitskreis I1 / I2:

Der Sicherheitskreis ist je nach Variante und Verdrahtung ein- oder zweikanalig über I1 und I2 ausgeführt (vgl. Seite 16 „Verdrahtung / Anwendungen - Sicherheitskreis“).

### Starteingang S21:

Über die Klemme S21 ist je nach Variante ein überwachter, manueller Start oder ein automatischer Start realisiert (vgl. Seite 18 „Verdrahtung / Anwendungen - Startverhalten“).

Hinweis: Die Startfunktion wird über die jeweilige Variante bestimmt (vgl. Seite 35 „Varianten / Bestellnummern“).

### Sicherer Ausgang O1:

Unter Berücksichtigung des Startverhaltens schaltet der sichere Halbleiterausgang mit Schließen des Sicherheitskreises ein. Ein Öffnen des Sicherheitskreises führt zu einer unverzögerten Abschaltung (sicherer Zustand).

### Meldeausgang C1:

Der Halbleiter-Meldeausgang schaltet invertiert zum sicheren Ausgang.

### Verhalten im Fehlerfall:

Es ist gewährleistet, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt und jeder Fehler durch zyklische Selbstüberwachung spätestens beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten erkannt wird.

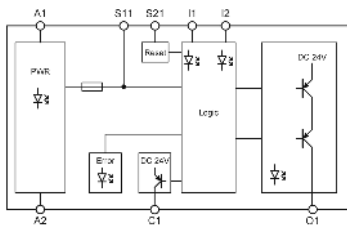


Abb. 1 Blockschaltbild MINOS SL

## 9. Applikationsbeispiele

### Applikationsbeispiel 1:

Zweikanalige Not-Halt-Überwachung mit Querschchlussüberwachung und überwachtem, manuellen Start

- SL1E: Bis PL e / SILCL 3
- SL1D: Bis PL d / SILCL 2

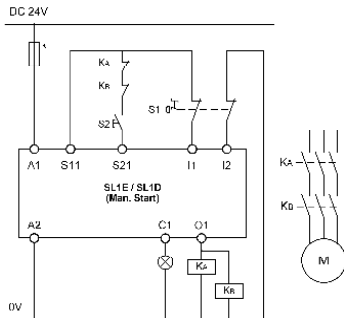


Abb. 2 Applikationsbeispiel - Zweikanalige Not-Halt-Überwachung mit Querschchlussüberwachung und überwachtem, manuellen Start

### Applikationsbeispiel 2:

Einkanalige Not-Halt-Überwachung mit automatischem Start

- SL2E: Bis PL c / SILCL 1
- SL2D: Bis PL c / SILCL 1

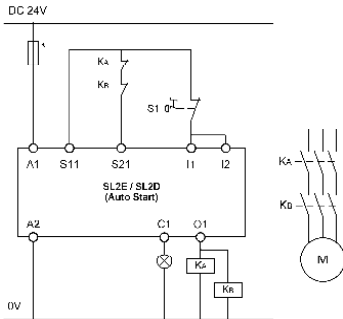


Abb. 3 Applikationsbeispiel - Einkanalige Not-Halt-Überwachung

## Applikationsbeispiel 3:

Zweikanalige Überwachung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung mit Querschlossüberwachung und überwachtem, manuellen Start

- SL1E: Bis PL e / SILCL 3
- SL1D: Bis PL d / SILCL 2

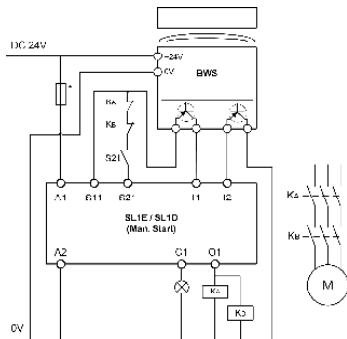


Abb. 4 Applikationsbeispiel - Zweikanalige Schutztürüberwachung mit BWS und überwachtem, manuellen Start

## Applikationsbeispiel 4:

Kontaktverstärkung und Testpulsfilterung für sicheren SPS-Ausgang mit automatischem Start

- SL2E: Bis PL e / SILCL 3
- SL2D: Bis PL d / SILCL 2

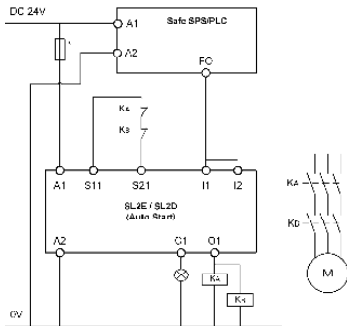


Abb. 5 Applikationsbeispiel - Kontaktverstärkung und Testpulsfilterung für sichere SPS-Ausgänge

**Voraussetzung:** Sicherer SPS-Ausgang erfüllt geforderten Safety-Level und Querschloss zwischen SPS-Ausgang und

SL2E/SL2D kann ausgeschlossen werden (z.B. Verdrahtung innerhalb eines elektrischen Einbauraums - vgl. EN ISO 13849-2; Tab. D4/D5).

### Applikationsbeispiel 5:

Zweikanalige Schutzüberwachung mit automatischem Start

- SL1E: Bis PL e / SILCL 3
- SL1D: Bis PL d / SILCL 2

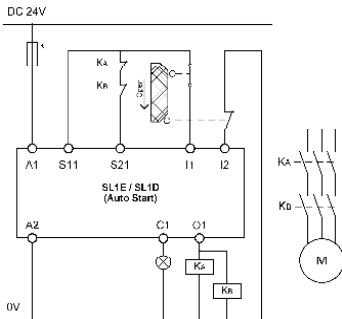


Abb. 6 Applikationsbeispiel - Zweikanalige Schutzüberwachung

### Legende für alle Applikationsbeispiele:

S1: Not-Halt-Taster

S2: Start-Taster

KA/KB: Zwangsgeführte Schütze; Überwachung über Rückführkreis

BWS: Berührungsloser Sicherheitsschalter, Lichtgitter o.ä.

PL und SILCL: Angaben gemäß EN ISO 13849-1 und IEC 62061.

Angegebene Safety-Level unter Berücksichtigung eines Fehlerausschlusses in der Verdrahtung zwischen SLxE/SLxD und angeschlossenen Schützen KA und KB. Vgl. Angaben in Abschnitt „Verdrahtung / Anwendungen - Sicherer Ausgang“.

\* Einsatz einer externen Sicherung: Siehe Abschnitt „Elektrischer Anschluss“.

## 10. Montage

Der Einbau des Gerätes muss in einen Schaltschrank mit Mindestschutzart IP54 erfolgen:

- Auf einer Tragschiene 35 mm nach EN 60715 montieren
- Im Schaltschrank für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen
- Der einzuhaltende Montageabstand zu Nachbargeräten ist abhängig von der Last am sicheren Ausgang O1. Vgl. Abschnitt „Technische Daten - Sicherer Halbleiterausgang O1“ und „Derating“

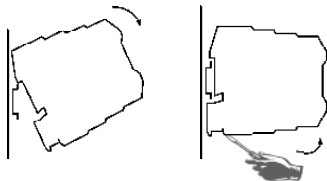


Abb. 7 Montage / Demontage

## 11. Elektrischer Anschluss

- Verdrahtung nur in spannungsfreiem Zustand durchführen
- Keine externen Spannungen an den Ausgängen anschließen
- Die Ausgänge C1/O1 sind kurzschlussfest. Überlastung ist untersagt und führt zum Defekt des Gerätes. Vgl. Kapitel 21 „Technische Daten“
- Alle induktiven Lasten müssen eine ausreichende Schutzbeschaltung wie z.B. eine Freilaufdiode besitzen
- Meldeausgänge dürfen nicht als Sicherheitsausgänge verwendet werden
- Alle elektrischen Anschlüsse müssen entweder durch Sicherheitstransformatoren (SELV/PELV) nach IEC 61558-2-6 mit Begrenzung der Ausgangsspannung im Fehlerfall oder durch gleichwertige Isolationsmaßnahmen vom Netz isoliert werden

### ACHTUNG:

Im Fall eines gefährlichen Fehlers, erzeugt das MINOS einen Kurzschluss in der internen Spannungsversorgung. Durch das Auslösen einer vorgeschalteten Sicherung wird das Modul so normgerecht in den sicheren Zustand versetzt (Sicherer Ausgang ist abge-

schaltet). Gemäß Abb. 1 verfügt das MINOS bereits über eine interne Sicherung (3 A, flink), welche eine entsprechende Absicherung gewährleistet.

Eine zusätzliche, externe Absicherung gemäß Abb. 19 ist immer dann vorzusehen wenn der max. Ausgangsstrom des Netzteils ein Auslösen der im MINOS enthaltenen Sicherung nicht gewährleisten kann. Berücksichtigen Sie in diesem Fall bei der Wahl der externen Sicherung folgende Punkte:

- Nennstrom:  $I_N = I_{out} + 120 \text{ mA}$
- Charakteristik: Flink

Für das sichere Auslösen der internen oder externen Sicherung ist ein Netzteil einzusetzen, welches mind. den vierfachen Nennstrom der verwendeten Sicherung bereitstellen kann.

## 12. Inbetriebnahme

Bei den Varianten „Automatischer Start“ schaltet O1 unmittelbar mit Schließen des Sicherheitskreises ein.



Gemäß EN ISO 13849-1 darf mit dem überwachten, manuellen Start des Gerätes kein Maschinenstart erfolgen.

### 1. Sicherheitskreis verdrahten:

Verdrahten Sie den Sicherheitskreis entsprechend Ihrer Applikation sowie des ermittelten erforderlichen Safety-Levels (Vgl. Abb. 9 bis 14).

### 2. Startkreis verdrahten:

Verdrahten Sie den Startkreis entsprechend Abb. 15 oder 17.

### 3. Rückführkreis verdrahten:

Falls Ihre Anwendung externe Schütze oder Erweiterungsmodule vorsieht, verbinden Sie diese entsprechend Abb. 16 oder 18 mit dem Gerät.

### 4. Spannungsversorgung verdrahten:

Schließen Sie die Versorgungsspannung an den Klemmen A1 und A2 an (Abb. 19).

**Typ:** Setzen Sie bei der Erstinbetriebnahme eine Sicherung, flink < 3 A vor die Klemme A1. Ungewolltes Auslösen der im MINOS SL integrierten Sicherung aufgrund von Verdrahtungsfehlern wird so vermieden.

### 5. Das Gerät starten:

Schalten Sie die Betriebsspannung ein. Die LED **UB** leuchtet sofort. Ist das Startverhalten „Automatischer Start“ eingestellt, schaltet der sichere Ausgang mit geschlossenem Sicherheitskreis sofort ein.

Ist das Startverhalten „Überwacher manueller Start“ eingestellt, betätigen Sie den Start-

Taster nach Schließen des Sicherheitskreises um den sicheren Ausgang zu aktivieren.

Die LED's **I1**, **I2** und **O1** leuchten.

### 6. Sicherheitsfunktion auslösen:

Öffnen Sie den Sicherheitskreis. Der sichere Ausgang schaltet umgehend ab. Die LED's **I1**, **I2** und **O1** sind aus.

### 7. Wiedereinschalten:

Starten Sie das Gerät neu.

## 13. Kontrolle und Wartung

Um eine einwandfreie und dauerhafte Funktion zu gewährleisten, sind regelmäßig folgende Kontrollen erforderlich:

- Prüfen der Schaltfunktion
- Prüfen auf Anzeichen von Manipulation und Umgehung der Sicherheitsfunktion
- Prüfen der sicheren Befestigung des Gerätes und der Anschlüsse
- Prüfen auf Verschmutzung

Prüfen Sie die sichere Funktion der Schutz-einrichtung insbesondere:

- nach jeder Erstinbetriebnahme
- nach jedem Austausch einer Komponente

- nach längerer Stillstandszeit
- nach jedem Fehler

Unabhängig davon sollte die sichere Funktion der Schutz-einrichtung in geeigneten Zeitabständen, z.B. als Teil des Wartungsprogramms der Anlage durchgeführt werden. Wartungsarbeiten am Gerät selbst sind nicht erforderlich.



Bei Beschädigung des Gerätes z.B. nach einem Fehler ist ein einwandfreier Betrieb nicht mehr sichergestellt. Wechseln Sie in diesem Fall das Gerät aus. Reparaturen am Gerät sowie das Öffnen des Gehäuses dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.

## 14. Anschlussbelegung und LED-Anzeigen

	A1: Spannungsversorgung + 24 V
	S11: DC 24 V Steuerspannung
	S21: Ansteuerleitung Start
	I1: Ansteuerleitung Sicherheitskreis 1
SL1E	SLxx: Variantenmarkierung (s. Variantentabelle)
	Diagnose LED: <i>Err</i> (s. Diagnosetabelle)
A1 ↑ S11 S21 I1	Beschriftung - Klemmblock oben
I2	
O1 C1 A2 ↓	Beschriftung - Klemmblock unten
UB	
I1	Diagnose LED's: <i>Ub, I1, I2, O1</i> (s. Diagnosetabelle)
I2	
O1	
	I2: Ansteuerleitung Sicherheitskreis 2
	O1: Sicherer Ausgang
	C1: Meldeausgang
	A2: Spannungsversorgung 0 V

Abb. 8 Frontansicht

## 15. Verdrahtung / Anwendungen

Je nach Anwendung und Variante bzw. Ergebnis der Risikobeurteilung z.B. gemäß EN ISO 13849-1 ist das Gerät entsprechend Abb. 9 bis 21 zu verdrahten.

### Sicherheitskreis

Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztürüberwachung mit Querschlussüberwachung.

Bis PL e / SILCL 3

Für Varianten: SL1D (472800 - 472803)  
SL1E (472820 - 472823)

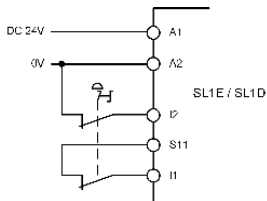


Abb. 9: Potentialfreie Öffnerkontakte 2-kanalig

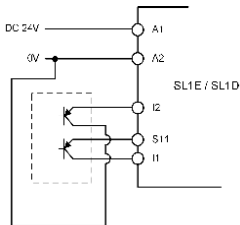


Abb. 10 PNP-Halbleiterausgänge 2-kanalig

## Sicherheitskreis

Einkanalige Not-Halt-oder Schutztürüberwachung mit Masseschlussüberwachung.

Bis PL c / SILCL 1

Für Varianten: SL2D (472804 - 472807)  
SL2E (472824 - 472827)

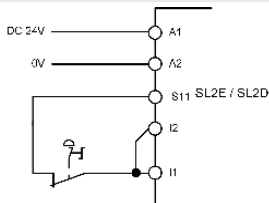


Abb. 11 Potentialfreier Öffnerkontakt 1-kanalig

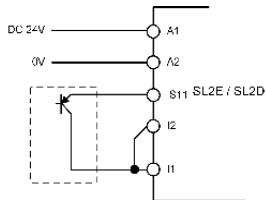


Abb. 12 PNP-Halbleiterausgang 1-kanalig

## Sicherheitskreis

Zweikanalige Überwachung von sicheren OSSD-Ausgängen mit integrierter Querschlossüberwachung.

Bis PL e / SILCL 3

Für Varianten: SL2D (472804 - 472807)  
SL2E (472824 - 472827)

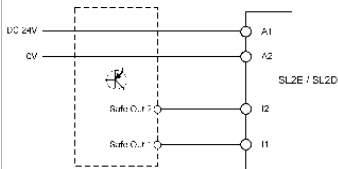


Abb. 13 OSSD-Ausgänge 2-kanalig

## Sicherheitskreis

Einkanalige Überwachung von sicherem OSSD-Ausgang.

Bis PL e / SILCL 3

Für Varianten: SL2D (472804 - 472807)  
SL2E (472824 - 472827)

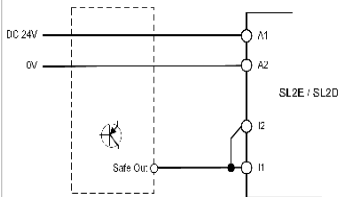


Abb. 14 OSSD-Ausgänge 1-kanalig

## Hinweis

Fehlerausschluss eines Querschusses im Sicherheitskreis nach EN ISO 13849-2.

## Startverhalten

Überwacher, manueller Start ohne Rückführkreis. Eventuell an O1 angeschlossene Schütze werden nicht überwacht.

*Hinweis: Auswertung der fallenden Flanke des Start-Signals.*

Für Varianten: SL1D (472800 - 472801)  
SL2D (472804 - 472805)  
SL1E (472820 - 472821)  
SL2E (472824 - 472825)

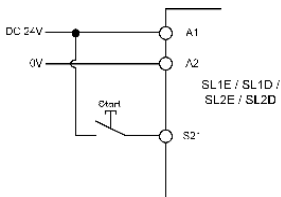


Abb. 15 Manueller Start ohne Rückführkreis

## Startverhalten

Überwacher, manueller Start mit Rückführkreis.

*Hinweis: Auswertung der fallenden Flanke des Start-Signals.*

Für Varianten: SL1D (472800 - 472801)  
 SL2D (472804 - 472805)  
 SL1E (472820 - 472821)  
 SL2E (472824 - 472825)

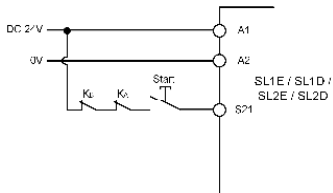


Abb. 16 Manueller Start mit Rückführkreis

KA, KB:

Zwangsgeführte Öffnerkontakte angeschlossener Schütze oder Erweiterungsmodule.

## Startverhalten

Automatischer Start. Eventuell an O1 angeschlossene Schütze werden nicht überwacht.

*Hinweis: Differenzzeitüberwachung:*

*I2 vor I1: beliebig*

*I1 vor I2: max. 300 ms, andernfalls kurzer Puls auf O1 oder O1 schaltet nicht ein.*

Für Varianten: SL1D (472802 - 472803)  
 SL2D (472806 - 472807)  
 SL1E (472822 - 472823)  
 SL1E (472826 - 472827)

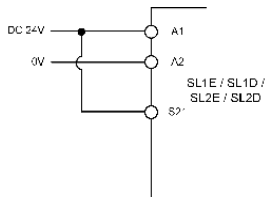


Abb. 17 Automatischer Start ohne Rückführkreis

## Startverhalten

Automatischer Start mit Rückführkreis.

*Hinweis: Differenzzeitüberwachung:*

*I2 vor I1: beliebig*

*I1 vor I2: max. 300 ms, andernfalls kurzer Puls auf O1 oder O1 schaltet nicht ein.*

Für Varianten: SL1D (472802 - 472803)  
 SL2D (472806 - 472807)  
 SL1E (472822 - 472823)  
 SL1E (472826 - 472827)

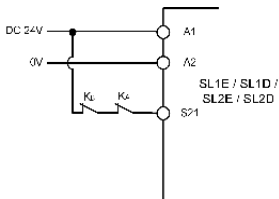


Abb. 18 Automatischer Start mit Rückführkreis

KA, KB:

Zwangsgeführte Öffnerkontakte angeschlossener Schütze oder Erweiterungsmodule.

## Spannungsversorgung

*Hinweis \*:*

*Einsatz einer externen Sicherung siehe Abschnitt „Elektrischer Anschluss“*

Für alle Varianten.

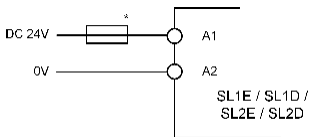


Abb. 19 Spannungsversorgung DC 24 V

## Sicherer Ausgang

Geeignet für schutzbeschaltete induktive Lasten (Schütze, Ventile, ...) und ohmsche Lasten.

*Hinweis: Fehlerausschluss eines Querschlusses am Sicherheitsausgangs ist vorzunehmen, z.B. gemäß EN ISO 13849-2, Tab. D4/ D5 - Leitungen innerhalb eines elektr. Einbariums gemäß EN 60204-1.*

Für alle Varianten.

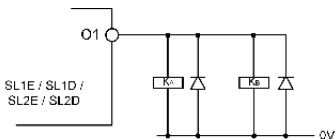


Abb. 20 Sicherer Ausgang

## Meldeausgang

Geeignet für Leuchtmelder oder Steuereingänge angeschlossener SPS-Steuerungen.

Für alle Varianten.

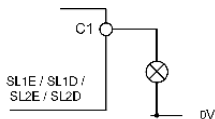


Abb. 21 Meldeausgang

## 16. Zeitdiagramme

## SLxD und SLxE - Variante automatischer Start

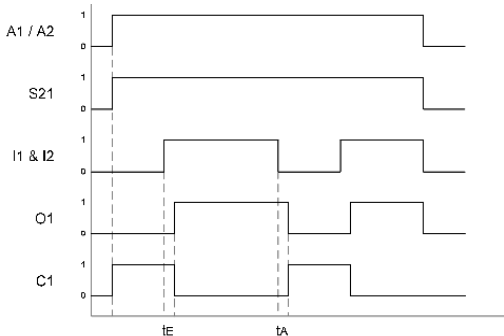


Abb. 22 Zeitdiagramm - Automatischer Start

$t_E$ : Einschaltverzögerung - 10 ms

$t_A$ : Ausschaltverzögerung - 12 ms

## SLxD und SLxE - Variante überwachter, manueller Start

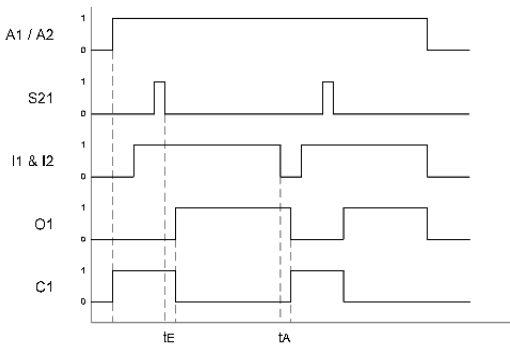


Abb. 23 Zeitdiagramm - Überwacher, manueller Start

$t_E$ : Einschaltverzögerung - 10 ms

$t_A$ : Ausschaltverzögerung - 12 ms

## 17. Testpulse - Variante SLxE

Gemäß den Diagnoseanforderungen an Sicherheitsschaltgeräte bis PL e / SILCL 3 führen alle SLxE - Varianten einen Onlinetest mit der ersten Aktivierung nach jedem Power-On, sowie zyklisch alle 20 Stunden durch.

In diesen Tests wird die Abschaltfähigkeit des Moduls getestet, was sich mit kurzen Testpulsen am sicheren Ausgang bemerkbar macht.

## Testpulse bei Aktivierung nach Power-On

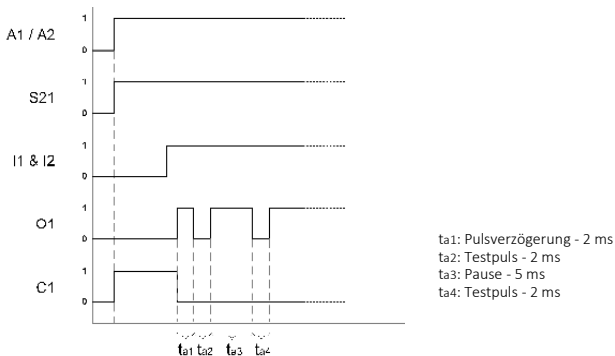


Abb. 24 Zeitdiagramm - Testpulse bei Erstaktivierung - SLxE mit automatischem Start

## Onlinetest im Betrieb

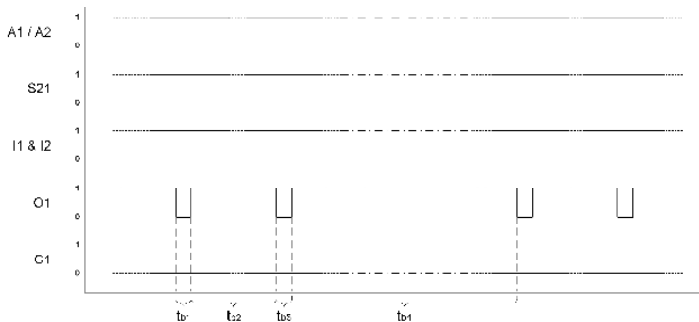


Abb. 25 Zeitdiagramm - Testpulse im Betrieb - SLxE

$t_{b1}$ : Testpuls - 2 ms

$t_{b2}$ : Pause - 10 Sekunden

$t_{b3}$ : Testpuls - 2 ms

$t_{b4}$ : Diagnosetestzyklus - 20 Stunden

### HINWEIS:

Bei den SLxD Varianten werden keine Testpulse generiert. Sensitive Aktorik, die auf die Testpulse der SLxE Varianten reagieren können mit der SLxD Variante angesteuert werden.

## 18. Diagnosetabelle

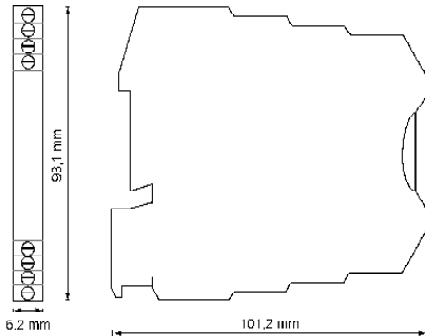
Reagiert das Gerät nicht wie erwartet, kann über die Front-LED's gemäß nachstehender Tabelle eine Diagnose erfolgen.

LED aus: ○ LED an: ●					Erläuterung / Maßnahme
UB	I1	I2	O1	Err	
○	○	○	○	○	<p>Es liegt keine Versorgungsspannung an den Klemmen A1/A2 an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Spannungsversorgung</li> </ul>
●	○	○	○	○	<p>Signale an Sicherheitskreis I1 und I2 fehlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Sensorik am Eingang I1 und I2. Wurde ein Not-Halt ausgelöst bzw. stehen z.B. Schutztüren offen?</li> <li>• Überprüfen Sie die Sensorik auf ordnungsgemäße Funktionalität</li> </ul>
●	●	○	○	○	<p>Signal am Sicherheitskreis I2 fehlt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Sensorik am Eingang I2. Wurde ein Not-Halt ausgelöst bzw. stehen Schutztüren offen?</li> <li>• Überprüfen Sie die Sensorik auf ordnungsgemäße Funktionalität</li> </ul>
●	○	●	○	○	<p>Signal am Sicherheitskreis I1 fehlt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Sensorik am Eingang I1. Wurde ein Not-Halt ausgelöst bzw. stehen Schutztüren offen?</li> <li>• Überprüfen Sie die Sensorik auf ordnungsgemäße Funktionalität</li> </ul>

LED aus: ○ LED an: ●					Erläuterung / Maßnahme
UB	I1	I2	O1	Err	
●	●	●	○	○	<p>Der sichere Ausgang ist nicht aktiviert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurde ein ordnungsgemäßer Start durchgeführt?</li> <li>• Auto-Start: Prüfen Sie ob der Reset Kreis an Klemme S21 mit UB verbunden ist. Überprüfen Sie die Synchronzeit zwischen I1 und I2. Liegt I1 vor I2 an, darf die max. Zeit zwischen beiden Signalen 300 ms nicht überschreiten</li> <li>• Überwacher, manueller Start: Überprüfen Sie die Verdrahtung des Start-Tasters und führen Sie einen Reset durch</li> </ul> <p>Hinweis: Es findet eine Auswertung der fallenden Flanke des Start-Signals statt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückführkreis durch evtl. angeschlossene Schütze oder Erweiterungsmodule nicht geschlossen. Wenn ja, tauschen Sie das fehlerhafte Gerät aus und führen Sie einen Reset durch</li> <li>• Kurzschluss am sicheren Ausgang. Wenn ja, entfernen Sie den Kurzschluss, öffnen und schließen Sie den Sicherheitskreis. Ggf. Start-Taster betätigen</li> </ul>
●	○	●	○	●	Querschluss im Sicherheitskreis:
●	○	○	○	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die angeschlossene Sensorik sowie die Verdrahtung auf Querschlüsse</li> </ul>

LED aus: ○ LED an: ●					Erläuterung / Maßnahme
UB	I1	I2	O1	Err	
●	●	●	●	●	Überspannung an A1/A2:
●	○	○	○	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messen Sie die Versorgungsspannung. Die max. zulässige Versorgungsspannung beträgt DC 26,4 V</li> </ul>
○	○	○	○	●	<p>Ein gefährlicher Fehler wurde erkannt. Die interne Sicherung des SL-Moduls hat ausgelöst das Gerät ist nicht mehr einsatzfähig.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie vor dem Gerätetausch die Verdrahtung des sicheren Ausgangs auf eventuellen Querschluss oder zu hohe kapazitive Last (siehe Abschnitt „Technische Daten“).</li> <li>Trifft einer dieser Fälle zu, beseitigen Sie zuerst den Fehler und setzen Sie erst dann ein neues SL-Modul ein</li> </ul>

## 19. Maße



## 20. Sicherheitskennwerte

**ACHTUNG:**

Der Schaltzyklus der SLxD Varianten muss mindestens 1 mal pro Monat betragen.

Soweit dies nicht bereits durch die Anwendung gewährleistet wird, sind entsprechende Maßnahmen für regelmäßige Kontrollen zu treffen.

Nachstehende Tabelle enthält die Sicherheitskennwerte gemäß EN ISO 13849-1 und IEC 61508.

## Sicherheitskennwerte gemäß EN ISO 13849-1

	SLxD	SLxE
Max. Betriebszeit [Jahre]	20	20
Kategorie	3	4
PL	d	e
PFHd [1/h]	1,01E-07	9,06E-10

## Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 - High-Demand - Anforderungsrate < 1 Jahr

	SLxD	SLxE
Max. Betriebszeit [Jahre]	20	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20	20
PFH [1/h]	2,13E-10	4,91E-12
SIL	2	3

## Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 - Low-Demand - Anforderungsrate ≥ 1Jahr

	SLxE
Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20
PFD <sub>AVG</sub>	4,3E-07
SIL	3

## 21. Technische Daten

### Normen

Entspricht den Normen	EN ISO 13849-1; IEC 62061; IEC 61508; EN 50156-1; EN 746-2; IEC 61511-1; EN 60204-1
-----------------------	--

### Elektrische Daten

Betriebsspannung	U <sub>B</sub> : DC 24 V ± 10 %
Leistungsaufnahme bei U <sub>B</sub> = 24V (Modul über S11 aktiviert. Keine Last.)	1,8 W
Absicherung der Betriebsspannung	vgl. Kap. „Elektrischer Anschluss“

### Sicherer zweikanaliger Eingang I1 / I2

Eingangsstrom bei High-Pegel	max. 7 mA
Galvanische Trennung	nein
Low-Pegel / High-Pegel	0 bis 5 V / 18 V bis U <sub>B</sub>
Pulsunterdrückung - Pulse auf 0V (Varianten SL2D und SL2E)	6 ms
Max. Pulsbreite bis System verriegelt	> 50 ms

### Start-Eingang / Rückführkreis S21

Eingangsstrom bei High-Pegel	max. 9 mA
Galvanische Trennung	nein
Low-Pegel / High-Pegel	0 bis 5 V / 18 V bis U <sub>B</sub>

### Sicherer Halbleiterausgang O1

Aufbau	PNP-Ausgang; redundant; diversitär
Max. Schaltvermögen bei U <sub>B</sub> :	2,5 A - vgl. Derating-Kennlinien in Kap. 22

## Sicherer Halbleiterausgang O1

Max. kapazitive Last an O1:

- SLxE - Varianten

$C_{max} = 4,7 \text{ nF} + I_{O1} * 6000 \text{ nF/A}$

- SLxD - Varianten

beliebig

Testpulse - Zyklus / Pulslänge (SLxE - Variante)

20 Stunden / 2 ms; Genauigkeit:  $\pm 5 \%$

Galvanische Trennung

nein

Kurzschlussfest

ja

Ausgangsspannung bei „1“ (max. Last) / „0“

$U_B - 1 \text{ V} / 0,1 \text{ V}$

## Meldeausgang C1

Aufbau

PNP-Ausgang; einkanalig

Max. Schaltvermögen

100 mA

Galvanische Trennung

nein

Kurzschlussfest

ja

Ausgangsspannung bei „1“ (max. Last) / „0“

$U_B - 2 \text{ V} / 0 \text{ V}$

## Zeiten

Zeit bis zur Betriebsbereitschaft nach Power-On

50 ms

Max. Einschaltverzögerung

10 ms

Rückfallverzögerung

- bei Anforderung über den Sicherheitskreis

< 13 ms

- bei Pwr-Off

0 s (Ausgangsspannung O1 wird über  $U_B$  versorgt)

Wiederbereitschaftszeit nach Abschaltung durch

Anforderung über den Sicherheitskreis oder Pwr-Off

50 ms

## Umweltdaten

Umgebungstemperatur

-15 °C bis 55 °C - vgl. Derating-Kennlinie in Kap. 22

Lagertemperatur

-15 °C bis 80 °C

Feuchtebeanspruchung

93 % rel. Feuchte bei + 40 °C, nicht betauend

Schwingen / Schocken

10 Hz bis 150 Hz / 0,5 g

EMV

gemäß EN 61326-3-1

**Umweltdaten**

Luft- und Kriechstrecken	gemäß EN 60664-1	
Überspannungskategorie	III	(gemäß DIN VDE 0110-1)
Verschmutzungsgrad	2	(gemäß DIN VDE 0110-1)
Bemessungsisolationsspannung	50 V	
Bemessungsspannungsfestigkeit	800 V	

**Mechanische Daten**

Schutzart	IP20	
Minimale Schutzart des Einbauortes	IP54	
Montage	Tragschiene	
Einbaulage	vertikal, horizontal	
Abmessungen (B x H x T)	6,2 x 93,1 x 102,5 mm	
Gewicht	50 g (Modul ohne Verpackung)	
Gehäusewerkstoff	PBT, blau	

**Anschlussdaten - Schraubklemmen**

Leiterquerschnitt		
- Starr / Flexibel	0,2 bis 2,5 mm <sup>2</sup>	
- AWG min/max	16/14	
Abisolierlänge	12 mm	
Anzugsdrehmoment	0,5 bis 0,6 Nm	

**Anschlussdaten - Zugfederklemme**

Leiterquerschnitt		
- Starr / Flexibel	0,2 bis 2,5 mm <sup>2</sup>	
- AWG min/max	24/14	
Abisolierlänge	8 mm	

## 22. Derating

Maximaler Strom am sicheren Ausgang O1 in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

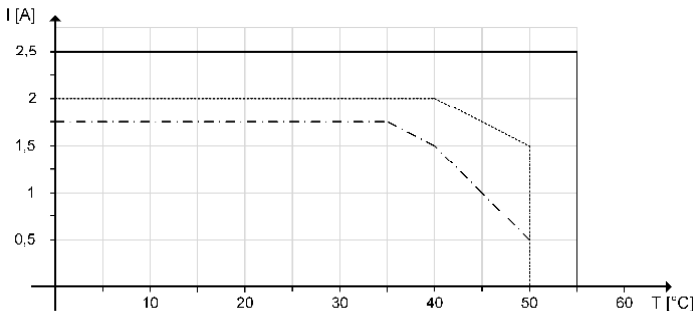


Abb. 26 Deratingkurve

— Freistehend ohne Nachbargeräte (Freistehend  $\square$  min. 30 mm Abstand )

..... 5 mm Abstand zu Nachbargeräten gleicher Verlustleistung

- . - . - . 0 mm Abstand zu Nachbargeräten gleicher Verlustleistung

**ACHTUNG:**

Im Fall einer Überspannung von bis zu 10% an  $U_B$  verringert sich der max. zulässige Ausgangsstrom an O1 um 0,5 A gegenüber der oben skizzierte Deratingkurve.

## 23. Varianten / Bestellnummern

## MINOS SLxD

Best.-Nr.	Kennzeichnung*	Variantenkonfiguration			
		Klemmen	Anwendung	Startverhalten	Max. PL / SILCL
472800	<u>SL1D</u>	Zugfeder	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztürüberwachung	Man. Start	PL d / SILCL 2
472801	<u>SL1D</u>	Schraub	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztürüberwachung	Man. Start	PL d / SILCL 2
472802	<u>SL1D</u>	Zugfeder	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztürüberwachung	Auto-Start	PL d / SILCL 2
472803	<u>SL1D</u>	Schraub	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztürüberwachung	Auto-Start	PL d / SILCL 2
472804	<u>SL2D</u>	Zugfeder	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Man. Start	PL d / SILCL 2
472805	<u>SL2D</u>	Schraub	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Man. Start	PL d / SILCL 2
472806	<u>SL2D</u>	Zugfeder	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Auto-Start	PL d / SILCL 2
472807	<u>SL2D</u>	Schraub	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Auto-Start	PL d / SILCL 2

\* Kennzeichnung an der Front der Geräte

## MINOS SLxE

Best.-Nr.	Kennzeichnung*	Variantenkonfiguration			
		Klemmen	Anwendung	Startverhalten	Max. PL / SILCL
472820	<u>SL1E</u>	Zugfeder	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztür-überwachung	Man. Start	PL e / SILCL 3
472821	<u>SL1E</u>	Schraub	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztür-überwachung	Man. Start	PL e / SILCL 3
472822	<u>SL1E</u>	Zugfeder	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztür-überwachung	Auto-Start	PL e / SILCL 3
472823	<u>SL1E</u>	Schraub	Zweikanalige Not-Halt- oder Schutztür-überwachung	Auto-Start	PL e / SILCL 3
472824	<u>SL2E</u>	Zugfeder	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Man. Start	PL e / SILCL 3
472825	<u>SL2E</u>	Schraub	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Man. Start	PL e / SILCL 3
472826	<u>SL2E</u>	Zugfeder	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Auto-Start	PL e / SILCL 3
472827	<u>SL2E</u>	Schraub	Lichtgitter; Kontaktverstärkung; OSSD; einkanaliger Not-Halt	Auto-Start	PL e / SILCL 3

\* Kennzeichnung an der Front der Geräte

## Typenschlüssel

### Typbezeichnung

MINOS	SL		
-------	----	--	--

#### Typ

#### Anwendung

- 1 Zweikanalige Not-Halt oder Schutzüberwachung mit Querschussüberwachung
- 2 Lichtgitter, Kontaktverstärkung, OSSD oder einkanaliger Not-Halt

#### PL / SILCL

- D Bis PL d / SILCL 2  
Keine Testpulse am sicheren Ausgang
- E Bis PL e / SILCL 3  
Testpulse am sicheren Ausgang ermöglichen Fehlerüberwachung während des Wartens

### Bestellnummer

4	7	2	8		
---	---	---	---	--	--

#### Variante SLxD / SLxE

- 0 SLxD
- 2 SLxE

#### Anwendung, Startverhalten und Klemmen

- 0 SL1y mit manuellem Start und Zugfederklemmen
- 1 SL1y mit manuellem Start und Schraubklemmen
- 2 SL1y mit automatischem Start und Zugfederklemmen
- 3 SL1y mit automatischem Start und Schraubklemmen
- 4 SL2y mit manuellem Start und Zugfederklemmen
- 5 SL2y mit manuellem Start und Schraubklemmen
- 6 SL2y mit automatischem Start und Zugfederklemmen
- 7 SL2y mit automatischem Start und Schraubklemmen

#### Beispiel:

472826: MINOS SL2E mit automatischem Start und Zugfederklemmen

## 24. Service

Wenden Sie sich im Servicefall an  
H. Zander GmbH & Co. KG  
Am Gut Wolf 15  
52070 Aachen  
Deutschland

### **Servicetelefon**

+49 241 910 501-0

### **E-Mail**

[info@zander-aachen.de](mailto:info@zander-aachen.de)

### **Internet**

[www.zander-aachen.de](http://www.zander-aachen.de)



## 25. Konformitätserklärung

**CE**  
**Konformitätserklärung**  
*EC Declaration of Conformity*  
*Déclaration de conformité*

**Hersteller:** H. ZANDER GmbH & Co. KG  
 Producer: Am Gut Woll 15 • 52070 Aachen • Deutschland  
 Fabricant:

**Produktgruppe:** Sicherheits-Not-Halt-Schaltgeräte  
 Product Group: Safety emergency stop switching devices  
 Groupe de produits: Relais de sécurité d'arrêt d'urgence

**Produkt Name**  
 Product Name  
 Nom du produit

**Zertifikats-Nr.**  
 No of Certificate  
 N° du certificat

SLxy (x = 1, 2; y = D/E) ..... 01/205/5567 01/22

**Die Produkte stimmen mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:**

The products conform with the essential protection requirements of the following European directives:  
Les produits sont conformes aux dispositions des directives européennes suivantes:

2006/42/EG : Maschinenrichtlinie  
2006/42/EG : Machinery directive  
2006/42/EG : Directive Machines

2014/30/EU : EMV Richtlinie  
2014/30/EU : EMC directive  
2014/30/EU : Directive CEM

2011/65/EU : RoHS Richtlinie inkl. delegierten Richtlinie (EU) 2015/863  
2011/65/EU : RoHS directive incl. delegated directive (EU) 2015/863  
2011/65/EU : Directive RoHS avec déléguée directive (EU) 2015/863

**Die Übereinstimmung der bezeichneten Produkte mit den Vorschriften der o.a. Richtlinie wird, falls anwendbar, nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:**

If applicable, the conformity of the designated products is proved by full compliance with the following standards:  
Le strict respect des normes suivantes confirme, s'il y a lieu, que les produits désignés sont conformes aux dispositions de la directive susmentionnée:

EN 61000-6-2:2005-03

EN 61326-3-1:2008-11

IEC 63000:2018

**Gemäß Zertifikat der benannten Stelle:**

According to the certificate of the below mentioned organisation:  
Selon de organisme notifié:

EN ISO 13849-1:2015

EN 62061:2015

IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7:2010

IEC 61511-1:2010 in extracts

EN 50156-1:2015 in extracts

EN 746-2:2010 in extracts

Benannte Stelle / Organisation notified: Nr. NB 0035  
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH  
10882 Berlin

Dokumentationsbeauftragter/-Christiane Nitschak  
Documentation manager  
Auteuris à construire le dossier technique

Zertifizierungsstelle für Maschinen

Aachen, den 24.02.2022

  
Dr.-Ing. Marco Zander  
Geschäftsbereich  
General Manager  
Direction

  
Dr.-Ing. Alfred Aussemoff  
Leiter CE-Konformitätsbewertung  
Manager for EC declaration of conformity  
Responsible evaluation de conformité CE

H. ZANDER GmbH & Co. KG • Am Gut Wolf 15 • 52070 Aachen • Germany  
Tel: +49 (0)241 6105010 • Fax: +49 (0)241 61050138 • info@zander-aachen.de • www.zander-aachen.de

77 87080

## 26. Bestätigung TÜV Rheinland - Sicherer Ausgang bis Kat. 4 / PL e / SILCL 3



TÜV Rheinland Industrielle Service GmbH  
Postfach, 51109 Köln

H. ZANDER GmbH & Co. KG, Am Gut Wolf 15, 52079 Aachen

Thomas Paulke  
Kil. 969 / pr-rie

Tel. 222 118 05 5325

Fax 222 118 05 1539

Mail thomas.paulke

@tuev.rwth-aachen.de

Web www.tuev.com

05.12.2017

### MINOS – Anwendung sicherer Ausgang bis Kat. 4 / PL e / SILCL 3

Sehr geehrter Herr Ruland,

hiermit bestätigen wir Ihnen, dass eine Aktion-Ansteuerung gemäß Abbildung 1 über die Sicherheitsmodule der MINOS-Reihe (vgl. EG-Baumusterprüfbescheinigung, Reg.-Nr.: 01/20/5567/00-17) auch mit nur einem sicheren Ausgang (OI1), normkonform bis zu Kat. 4, PL e (EN ISO 13849-1) sowie SILCL 3 (EN 62061) möglich ist (vgl. Sicherheitskennwerte in der Betriebsanleitung).

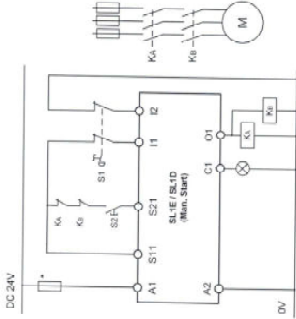


Abbildung 1: Anwendungsbeispiel

Voraussetzung hierfür ist, dass Querschleife in der Verdrahtung zwischen Safety-Modul und Aktor ausgeschlossen werden können.

Querschleife in der Ansteuerung können gemäß EN ISO 13849-2 (Tabelle D.4) ausgeschlossen werden, wenn ein ausreichender mechanischer Schutz der Ansteuerleitungen vorhanden ist, wie z.B. bei der Verdrahtung des Sicherheitsmoduls sowie der anzusteuerten Aktorik im selben elektrischen Einbauraum bzw. sicherer Verlegung des sichereren Ausgangs O1 zum finalen Aktor im Panzerrohr / Kabelkanal.

Freundliche Grüße

Automation,  
Functional Safety  
Business Unit FS Products

*T. Palutz*  
i. A. Dipl.-Ing. Thomas Palutz

TÜV Rheinland  
Industrie Service GmbH  
Am Grauen Stein  
51109 Köln

Geschäftsführung und Sitz der  
Gesellschaft:

Geschäftsführung  
Andreas Glock (Sprecher)  
Dipl. Fabian

Aufsichtsratsvorsitzender  
Dr.-Ing. Michael Füll

Sitz der Gesellschaft: Köln  
Anwaltskanzlei: HBB 200/176  
USt-IdNr.: DE 81165577





