

Panasonic®

SICHERHEITSLICHTSCHRANKE

ST4

Bedienungsanleitung

Copyright

Die gedruckte englische und japanische Version dieser Bedienungsanleitung sind Originalversionen.

Die im Internet veröffentlichte englische, französische, deutsche, italienische und spanische Version wurden von Panasonic Electric Works Europe AG editiert und übersetzt.

Panasonic Electric Works Europe AG, im Folgenden kurz PEW genannt, weist darauf hin, dass Informationen und Hinweise in diesem Handbuch technischen Änderungen unterliegen können, da die Produkte von PEW ständig weiterentwickelt werden. Dieses Handbuch ist keine Zusicherung von PEW im Hinblick auf die dort beschriebenen technischen Vorgänge oder bestimmte dort wiedergegebene Produkteigenschaften. PEW übernimmt keine Haftung für die in diesem Handbuch enthaltenen Druckfehler oder sonstige Ungenauigkeiten, es sei denn, dass PEW die Fehler oder Ungenauigkeiten nachweislich bekannt sind oder diese PEW aufgrund grober Fahrlässigkeit unbekannt sind und PEW von einer Behebung der Fehler oder Ungenauigkeiten aus diesen Gründen abgesehen hat. PEW weist den Anwender ausdrücklich darauf hin, dass dieses Handbuch nur eine allgemeine Beschreibung technischer Vorgänge und Hinweise enthält, deren Umsetzung nicht in jedem Einzelfall in der vorliegenden Form sinnvoll sein kann. In Zweifelsfällen ist daher unbedingt mit PEW Rücksprache zu nehmen.

Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. PEW behält sich alle Rechte vor. Ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von PEW sind die Anfertigung von Kopien oder Teilkopien sowie die Übersetzung dieses Handbuchs in eine andere Sprache nicht zulässig.

Verbesserungsvorschläge zu diesem Handbuch werden gerne entgegengenommen unter: tech-doc@eu.pewg.panasonic.com

© Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit der ausdrücklichen Genehmigung von:

Panasonic Electric Works Europe AG
Rudolf-Diesel-Ring 2
D-83607 Holzkirchen

Wichtige Symbole

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet:



GEFAHR!

Unter dem Warndreieck werden im Handbuch besondere Sicherheitshinweise und Warnungen gegeben. Bei deren Nichteinhaltung können je nach speziellem Fall Personenschäden und/oder erhebliche Sachschäden auftreten.



◆ **VORSICHT**

Verfahren Sie mit Vorsicht! Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr oder die Gefahr von Geräteschäden bzw. Datenverlust.



◆ **Hinweis**

Enthält wichtige zusätzliche Informationen.



◆ **BEISPIEL**

Enthält ein Beispiel zur Veranschaulichung des vorhergehenden Textabschnitts.



◆ **Vorgehensweise**

Kennzeichnet eine Schritt-für-Schrittanleitung.



◆ **REFERENZ**

Weist auf eine zusätzliche Informationsquelle hin.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1 Zielgruppe.....	2
1.2 Sicherheitshinweise	3
1.3 Relevante Normen und Richtlinien	6
2. Vor der Inbetriebnahme	7
2.1 Funktionsumfang	8
2.2 Beschreibung der Bauteile.....	9
2.2.1 Elemente der Steuereinheit ST4-C11	10
2.2.2 Elemente der multifunktionalen Steuereinheit ST4-C12EX	11
2.2.3 Elemente der Sicherheitslichtschranke ST4-A.....	14
2.3 Gefahrenbereich	15
2.3.1 Reichweite.....	15
2.3.2 Sicherheitsabstand.....	16
2.3.2.1 Berechnungsbeispiel für Europa.....	17
2.3.2.2 Berechnungsbeispiel für die USA	18
2.3.3 Einfluss von reflektierenden Oberflächen	20
2.3.4 Anordnung von Sender und Empfänger	22
2.3.5 Mehrere Sensorköpfe verbinden.....	23
2.3.6 Adresszuweisung der Sicherheitslichtschranke ST4-A□	25
2.4 Steuereinheit montieren und demontieren.....	29
2.4.1 Steuereinheit montieren und demontieren	29
2.4.2 Sicherheitslichtschranke ST4-A□ montieren.....	30
2.4.3 Steuereinheit und Sensor ST4-A□ verbinden	31
2.4.4 Reihenschaltung der Sicherheitslichtschranke ST4-A.....	33

2.5	Verdrahtung.....	37
2.5.1	Stromversorgungseinheit	38
2.5.2	E/A-Schaltpläne.....	38
2.5.2.1	Schaltplan der Steuereinheit ST4-C11	39
2.5.2.2	Schaltpläne der multifunktionalen Steuereinheit ST4-C12EX	40
2.5.2.3	Manuelles und automatisches Zurücksetzen	41
2.5.2.4	Lichtunterbrechungseingangskontakte	42
2.5.3	Anschluss an der Klemmenleiste	43
2.5.4	Anschlussdiagramm	44
2.6	Anpassung und Betrieb	46
2.6.1	Strahlachsenausrichtung.....	46
2.6.2	Betrieb testen	48
2.6.3	Betrieb	49
3.	Funktionen.....	51
3.1	Eigendiagnosefunktion	52
3.2	Zurücksetzen.....	53
3.2.1	Manuelles Zurücksetzen	53
3.2.2	Automatisches Zurücksetzen	54
3.3	Lichtunterbrechungsfunktion	55
3.4	Lichtinterferenz-Unterdrückung	56
3.4.1	Lichtinterferenz-Unterdrückung mit einer Steuereinheit.....	56
3.4.2	Lichtinterferenz-Unterdrückung mit mehreren Steuereinheiten	56
3.5	Hilfsausgang.....	58
3.5.1	Hilfsausgang der Steuereinheit ST4-C11.....	58
3.5.2	Hilfsausgang der Steuereinheit ST4-C12EX.....	58
3.5.3	Funktion zur Anpassung der Lichtemission	59
3.6	Muting-Funktion (nur ST4-C12EX).....	61
3.6.1	Was ist ein Muting-Sensor	62
3.6.2	Montage des Muting-Sensors	63

3.7	Überbrückungsfunktion (nur ST4-C12EX).....	65
3.8	Funktion zur Muting-Musterauswahl (nur ST4-C12EX).....	70
3.8.1	Ansteuerung mit Muting-Musternr. 1.....	71
3.8.2	Ansteuerung mit Muting-Musternr. 2.....	72
3.8.3	Ansteuerung mit Muting-Musternr. 3.....	73
3.9	Sensordiagnosefunktion (nur ST4-C12EX)	74
3.10	Diagnosefunktion der Muting-Signallampe	77
4.	Wartung	79
4.1	Tägliche Inspektion.....	80
4.2	Prüfliste für periodische Inspektion (halbjährlich)	81
4.3	Inspektion nach der Wartung.....	82
5.	Störungsbeseitigung.....	83
5.1	Fehlerbehebung an der Steuereinheit ST4-C11.....	84
5.2	Fehlerbehebung an der Steuereinheit ST4-C12EX.....	87
5.3	Fehlerbehebung am Sensor ST4-A.....	90
6.	Technische Daten.....	91
6.1	Spezifikationen der Steuereinheit ST4-C11.....	92
6.2	Spezifikationen der Steuereinheit ST4-C12EX.....	94
6.3	Spezifikationen des Sensors ST4-A□.....	96
6.4	Optionales Zubehör	98
6.4.1	Verlängerungskabel	98
6.4.2	Kabelverzweigung.....	98
6.4.3	Montagewinkel für vertikale Befestigung	99

6.4.4	Montagewinkel für horizontale Befestigung	99
6.4.5	Montagewinkel für zweiseitige Befestigung	99
6.4.6	Schlitzmaske	100
7.	Abmessungen	101
7.1	Steuereinheit ST4-C11	102
7.2	Multifunktionale Steuereinheit ST4-C12EX	103
7.3	Sicherheitslichtschranke ST4-A□ montieren	104
7.4	Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY	105
7.5	Montagewinkel für vertikale Befestigung MS-CX-1	106
7.6	Montagewinkel für vertikale Befestigung MS-ST4-3	107
7.7	Montagewinkel für zweiseitige Befestigung MS-ST4-6	108
8.	Glossar.....	109
9.	Index.....	111

Kapitel 1

Einführung

1.1 Zielgruppe

Vielen Dank für den Erwerb dieser Panasonic Sicherheitslichtschranke der Serie ST4 (im Folgenden auch als "dieses Gerät") bezeichnet. Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, damit eine bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts möglich ist. Heben Sie diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen griffbereit auf.

Bei diesem Gerät handelt es sich um eine Sicherheitslichtschranke, die dazu dient, Personen vor gefährlichen Maschinenteilen zu schützen, die Unfälle verursachen oder Verletzungen hervorrufen können.

Diese Betriebsanleitung wurde für Mitarbeiter geschrieben, die:

- eine geeignete Schulung absolviert haben und Fachkenntnisse über Sicherheitslichtschranken, Sicherheitssysteme und Sicherheitsstandards besitzen
- für dieses Gerät verantwortlich sind
- ein System entwickeln, in dem die Sicherheitslichtschranke eingesetzt wird
- dieses Produkt montieren und anschließen
- eine Anlage, in der der ST4 verwendet wird, entwickeln, verwalten oder betreiben

Maschinenkonstrukteur, Monteur, Arbeitgeber und Bedienungspersonal

Maschinenkonstrukteur, Monteur, Arbeitgeber und Bedienungspersonal sind allein dafür verantwortlich, dass alle gesetzlichen Vorschriften in Bezug auf die Montage und die Verwendung eingehalten und alle in der Betriebsanleitung enthaltenen Anleitungen zur Montage und Wartung befolgt werden.

Damit das Produkt bestimmungsgemäß verwendet wird, und Systeme, in die das Produkt integriert wurde, auch anschließend den Sicherheitsvorschriften entsprechen, ist ein hohes Maß an Sorgfalt und Genauigkeit bei der Entwicklung der Applikation, der Montage, Wartung und dem Betrieb notwendig. Für die angemessene Umsetzung sind ausschließlich der Maschinenkonstrukteur, Monteur, Arbeitgeber und das Bedienungspersonal verantwortlich.

Techniker

Der Techniker sollte eine Person sein, die eine entsprechende Ausbildung, umfangreiches Fachwissen und Erfahrung hat und verschiedene Probleme lösen kann, die während der Arbeit auftreten können. Es kann sich dabei um einen Maschinenbauingenieur oder eine für die Montage oder den Betrieb zuständige Fachkraft handeln.

Bedienungspersonal

Das Bedienungspersonal sollte diese Betriebsanleitung sorgfältig lesen, sich mit dem Inhalt vertraut machen und die erforderlichen Aufgaben so ausführen, wie in diesem Handbuch beschrieben. Andernfalls kann ein fehlerfreier Betrieb dieses Geräts nicht gewährleistet werden.

Wenn die Sicherheitslichtschranke nicht richtig funktioniert, sollte das Bedienungspersonal dies der verantwortlichen Person mitteilen und die Maschine sofort anhalten. Die Maschine darf erst wieder betrieben werden, wenn die Sicherheitslichtschranke wieder ordnungsgemäß funktioniert.

1.2 Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Beachten und befolgen Sie die nachstehenden Sicherheitshinweise, wenn Sie dieses Gerät montieren und betreiben möchten. Eine Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen, wenn gefährliche Maschinenteile nicht geschützt sind.

- Verwenden Sie die Sicherheitslichtschranke nur wie in den technischen Daten vorgesehen. Nehmen Sie auf keinen Fall Änderungen an der Sicherheitslichtschranke vor, andernfalls kann die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden, und es kommt zu Fehlfunktionen.
- Die Sicherheitslichtschranke wurde ausschließlich zur gewerblichen Nutzung entwickelt.
- Verwenden Sie die Sicherheitslichtschranke nicht unter Bedingungen oder in Umgebungen, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind. Wenn sich eine Verwendung in den nachstehend aufgeführten Umgebungen nicht vermeiden lässt, halten Sie mit dem Hersteller Rücksprache
- Verwenden Sie die Sicherheitslichtschranke nicht in Bereichen wie Kernkraftsteuerung, Schienen-, Luftfahrt- und Kraftfahrzeugtechnik, Verbrennungsanlagen, Medizintechnik, Raumfahrtentwicklung usw.
- Wenn die Sicherheitslichtschranke zum Schutz von Personen vor Gefahren durch eine Maschine verwendet wird, muss der Betreiber der Maschine die nationalen und regionalen Sicherheitsrichtlinien und -normen einhalten.
- Wenn das vorliegende Produkt mit einer bestimmten Ausstattung verwendet wird, wenden Sie die diesbezüglichen Sicherheitsvorschriften an, um eine korrekte Verwendung, Montage, Betrieb und Wartung zu ermöglichen.
- Installieren Sie für die Sicherheitslichtschranke geeignete Schutzvorrichtungen falls Ausfälle, Beschädigungen oder Fehlfunktionen auftreten.
- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob das Gerät korrekt funktioniert und die in den Gerätespezifikationen aufgeführten Funktionen ausführt.
- Entsorgen Sie das Gerät als Industrieabfall.

Umgebung

- Verwenden Sie kein Mobiltelefon oder Funkgerät in der Nähe der Sicherheitslichtschranke.
- Wenn sich in der Nähe der Sicherheitslichtschranke reflektierende Oberflächen befinden, stellen Sie sicher, dass das reflektierende Licht nicht auf den Empfänger trifft. Reflektierendes Licht lässt sich durch Gegenmaßnahmen wie Streichen, Abdecken, Anrauen oder Austauschen

des Materials der reflektierenden Flächen verhindern. Wird dieser Aspekt nicht ausreichend berücksichtigt, kann der Sensor keine korrekte Erkennung leisten. In der Konsequenz kann dies zu einem Versagen des Schutzmechanismus und zu ernststen Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- **Montieren Sie das Gerät nicht in einer der folgenden Umgebungen:**
 - Bereiche mit starker Interferenz wie z. B. Störstrahlung durch direktes Sonnenlicht
 - Bereiche mit hoher Luftfeuchtigkeit, in denen Kondensation auftreten kann
 - Bereiche mit korrodierenden oder explosiven Gasen
 - Bereiche mit höheren Vibrations- oder Stoßgraden als in den Spezifikationen angegeben
 - Bereiche, in denen Kontakt mit Wasser entstehen kann
 - Bereiche mit großen Dampf- oder Staubmengen
 - Bereiche, in denen der Empfänger des Lichtgitters direkt dem Licht von invertergesteuerten Leuchtstoffröhren ausgesetzt ist.

Installation

- Halten Sie immer den ordnungsgemäß berechneten Sicherheitsabstand zwischen diesem Gerät und den gefährlichen Maschinenteilen ein.
- Bringen Sie rund um die Maschine zusätzliche Schutzkonstruktionen an, so dass das Bedienungspersonal die gefährlichen Teile der Maschine nur durch das Schutzfeld dieses Geräts erreichen kann.
- Montieren Sie das Gerät so, dass ein Körperteil der Bedienungsperson immer im Schutzfeld bleibt, wenn Arbeiten im Gefahrenbereich der Maschine ausgeführt werden.
- Montieren Sie das Gerät nicht an Orten, an denen es durch Reflexionen an den Wänden gestört werden kann.
- Wenn Sie mehrere Sensorsysteme anbringen, verbinden Sie diese und montieren Sie gegebenenfalls Trennwände, so dass keine gegenseitige Störstrahlung bzw. Interferenz auftritt.
- Verwenden Sie keine reflektierende oder rekursiv reflektierende Anordnung.

Installation der Sicherheitslichtschranke in Anlagen

- Wenn dieses Gerät im PSDI-Modus (siehe Glossar im Anhang) verwendet wird, muss ein geeigneter Steuerstromkreis zwischen Gerät und Maschine eingerichtet werden. Detaillierte Informationen finden Sie in den regional oder national gültigen Standards und Normen.
- Verwenden Sie dieses Gerät in Japan nicht als Sicherheitsvorrichtung für Pressen.
- Installieren Sie dieses Gerät nicht an einer Maschine, deren Betrieb nicht mitten in einem Arbeitsablauf durch einen Not-Aus-Schalter unterbrochen werden kann.

- **Dieses Gerät enthält eine Sicherheitszeitspanne von 2 Sekunden nach dem Einschalten des Stroms. Stellen Sie sicher, dass diese Zeitverzögerung bei der Ansteuerung des Geräts berücksichtigt wird.**

Verdrahtung

- **Schalten Sie den Strom aus, ehe Sie mit der Verdrahtung des Geräts beginnen.**
- **Die elektrische Verdrahtung sollte immer den nationalen elektrischen Richtlinien und Gesetzen entsprechen. Die Verdrahtung sollte von einem Spezialisten mit dem erforderlichen Fachwissen durchgeführt werden.**
- **Verlegen Sie das Sensorkabel nicht zusammen mit Hochspannungsleitungen und legen Sie dieses nicht in dieselbe Kabelschiene.**
- **Falls die Kabel des Senders oder Empfängers verlängert werden müssen, verwenden Sie dazu die zugehörigen Verlängerungskabel. Das Kabel darf bis maximal 50m verlängert werden (jeweils für Sender und Empfänger).**
- **Steuern Sie das Gerät nicht über nur einen Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2).**
- **Um sicherzustellen, dass der Ausgang aufgrund eines Erdungsfehlers des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2), nicht auf EIN steht, erden Sie das Gerät am PNP-Ausgang (0V-Seite) bzw. NPN-Ausgang (+24V-Seite).**

Wartung

- **Wenn das Austauschen von Geräteteilen notwendig ist, verwenden Sie nur Original-Ersatzteile. Wenn Sie Ersatzteile von anderen Herstellern verwenden, kann die Erkennungsleistung des Sensors eventuell beeinträchtigt werden, was in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.**
- **Das Gerät muss periodisch durch einen Ingenieur mit den erforderlichen Kenntnissen geprüft werden.**
- **Prüfen Sie das Gerät nach der Wartung oder Justierung und vor der Inbetriebnahme anhand des Prüfverfahrens im Kapitel „Wartung“.**
- **Reinigen Sie das Gerät mit einem sauberen Tuch. Verwenden Sie dazu keine Lösungsmittel wie Verdünner.**

Sonstiges

- **Nehmen Sie auf keinen Fall Änderungen an diesem Gerät vor. In diesem Fall kann die Erkennungsleistung des Sensors beeinträchtigt werden, was in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.**
- **Verwenden Sie dieses Gerät nicht, um Objekte zu erkennen, die über dem Schutzfeld fliegen.**
- **Verwenden Sie dieses Gerät nicht, um transparente Objekte oder Objekte, die kleiner als das angegebene kleinste zu detektierende Objekt sind, zu erkennen.**

1.3 Relevante Normen und Richtlinien

Dieses Gerät wurde gemäß den folgenden Normen und Richtlinien entwickelt:

- EU Maschinenrichtlinie 98/37/EC, EMV-Richtlinie 2004/108/EC
- EN 61496-1 (Typ 4), EN 55011, EN 50178, EN ISO 13849 (Kategorie 4, PLe), EN 61508-1 bis 7 (SIL3)
- EN 61496-1/2 (Typ 4), ISO 13849-1 (Kategorie 4, Ple), IEC 61508-1 bis 7 (SIL 62061)
- JIS B 9704-1/2 (Typ 4), JIS B 9705-1 (ISO 13849-1) (Kategorie 4), JIS C 0508-1 bis 7 (SIL3)
- UL 61496-1/2 (Typ 4), UL 1998, CSA C22.2 Nr.14, CSA C22.2 Nr.0.8
- OSHA 1910.212, OSHA 19 10.217(C), ANSI B11.1 bis B11.19, ANSI/RIA 15.06, ANSI/ISA S84.01 (SIL3)



◆ Hinweis

- Die Konformität mit JIS, OSHA und ANSI dieses Geräts wurde von uns überprüft.



- **CE**: Dieses Gerät ist konform mit der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie. Das CE-Zeichen gibt an, dass dieses Produkt mit der EMV-Richtlinie konform ist.



- **TUV SUD**: Dieses Gerät wurde vom TÜV Süd zertifiziert.



- **C-UL US**: Das Prüfzeichen C-CL US gibt die Konformität sowohl mit den Anforderungen Kanadas als auch der USA an.

- Wenn Sie dieses Gerät an anderen als den oben angegebenen (siehe Seite 3) Standorten einsetzen möchten, stellen Sie zunächst sicher, dass es den jeweils geltenden regionalen oder nationalen Normen und Richtlinien entspricht.

Kapitel 2

Vor der Inbetriebnahme

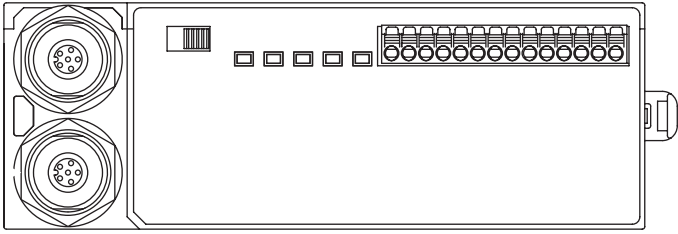
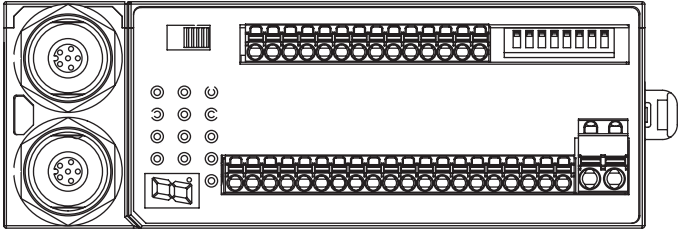
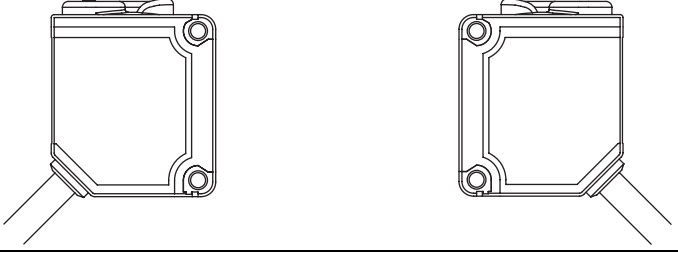


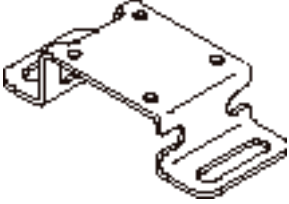

2.1 Funktionsumfang

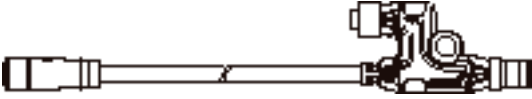

Dieses Gerät ist eine Sicherheitslichtschranke. Es hat folgenden Funktionsumfang:

- Die Steuereinheit ST4-C11 oder die multifunktionale Steuereinheit ST4-C12EX wird in Kombination mit der Sicherheitslichtschranke ST4-A□ eingesetzt.
- Der Typ ST4-A□V ist mit einem Senderpotenziometer ausgestattet, um die Emission zu reduzieren.
- Pro Steuereinheit können bis zu sechs ST4-A□ angeschlossen werden. Die Steuereinheit verfügt über eine automatische Lichtinterferenz-Unterdrückung.
- Die Verdrahtung lässt sich mit dem Verlängerungskabel ST4-CCJ□ (optional) und der Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY (optional) einfach ausführen, da die Kabel über Steckverbinder verfügen.
- Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist ein Typ mit Polaritätsumschalter. Die Polarität lässt sich mit dem Umschalter direkt an der Steuereinheit einstellen.
- Ein Ersatz des Relais ist nicht notwendig, da der Halbleiterausgang verwendet wird.
- Die Muting-Funktion ist konform mit der ISO 12643 (Sicherheitsanforderungen an Maschinen der Druckindustrie) und steht für die Steuereinheit ST4-C12EX zur Verfügung. Nähere Informationen finden Sie unter Muting-Funktion (siehe Seite 61).

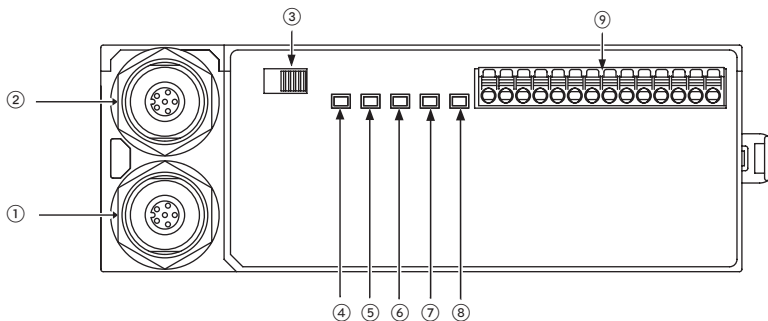
2.2 Beschreibung der Bauteile

Das ST4-System lässt sich aus folgenden Bauteilen zusammensetzen. Welche der beiden Steuereinheiten Sie benötigen, hängt von Ihren Anforderungen und Applikationen ab.

Artikelbezeichnung	Bauteil
Steuereinheit ST4-C11	
Multifunktionale Steuereinheit ST4-C12EX	
	Sender Empfänger
Sender ST4-A und Empfänger ST4-A	
Montagewinkel für horizontale Befestigung (optionales Zubehör)	
Montagewinkel für vertikale Befestigung (optionales Zubehör)	
Montagewinkel für zweiseitige Befestigung (optionales Zubehör)	
Verlängerungskabel	

Artikelbezeichnung	Bauteil
ST4-CCJ (optionales Zubehör)	
Kabelverzweigung ST4-CCJ-WY (optionales Zubehör)	
Schlitzmaske (optionales Zubehör)	

2.2.1 Elemente der Steuereinheit ST4-C11



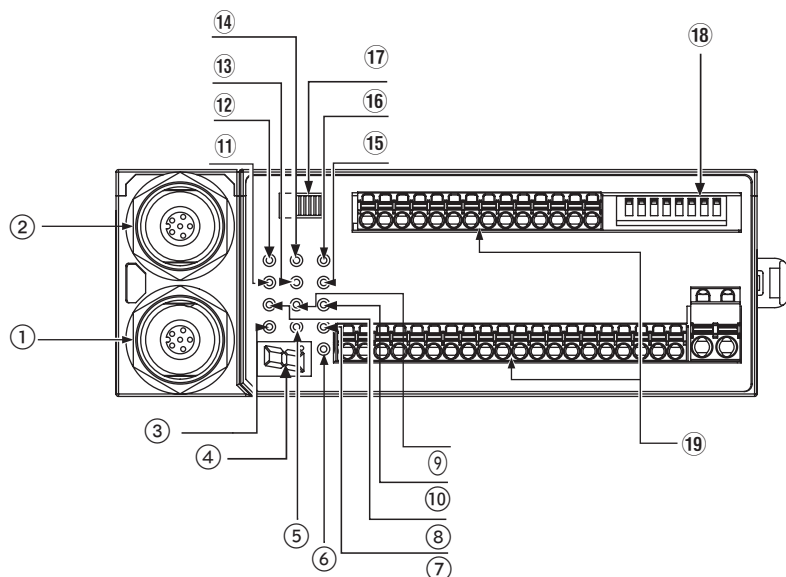
	Bezeichner	Funktion
①	Senderanschluss	Anschluss für den Sender des ST4-A□ an der Steuereinheit.
②	Empfängeranschluss	Anschluss für den Empfänger des ST4-A□ an der Steuereinheit.
③	Wahlschalter für Ausgangspolarität	Schaltet zwischen der Ausgangspolarität PNP oder NPN um.
④	Stromversorgungsanzeige (Grün)	Leuchtet, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.
⑤	Schaltausgangsanzeige (Grün)	Leuchtet, wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) einschaltet.
⑥	Verriegelungsanzeige (Gelb)	Leuchtet, wenn die Verriegelung eingeschaltet ist. Schaltet aus, wenn ein Fehler auftritt oder der Schaltausgang (OSSD 1/2) EIN ist.
⑦	Lichtunterbrechungsanzeige (Orange)	Leuchtet, wenn die Lichtunterbrechung erfolgt ist.
⑧	Betriebsstörungsanzeige	Leuchtet oder blinkt, wenn eine Fehlfunktion aufgetreten ist. Nähere Informationen finden Sie unter "Fehlerbehebung (siehe Seite 83)".
⑨	Klemmenleiste	Siehe folgende Tabelle.

Klemmenleiste


Kontaktbezeichnung	Beschreibung
IL+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromabwärts)
IL-	Nähere Informationen finden Sie unter "Lichtinterferenz-Unterdrückung, siehe "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56".
IU+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromaufwärts)

Kontaktbezeichnung	Beschreibung
IU-	Nähere Informationen finden Sie unter "Lichtinterferenz-Unterdrückung, siehe "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56".
X1	Rücksetzeingangskontakte (wenn X1 und X2 verbunden sind: manuelles Zurücksetzen, wenn X1 und X3 verbunden sind: automatisches Zurücksetzen)
X2	
X3	
T1	Lichtunterbrechungs-Eingangskontakte (Offen: Lichtunterbrechung, Kurzschluss: Emission)
T2	
AUX	
OSSD 1	Schaltausgang (OSSD 1/2)
OSSD 2	
A1	0V
A2	

2.2.2 Elemente der multifunktionalen Steuereinheit ST4-C12EX



	Bezeichner	Funktion
①	Senderanschluss	Anschluss für den Sender des ST4-A□ an der Steuereinheit.
②	Empfängeranschluss	Anschluss für den Empfänger des ST4-A□ an der Steuereinheit.
③	Stromversorgungsanzeige (Grün)	Leuchtet, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.
④	Fehleranzeige (Rot)	7-Segmentanzeige leuchtet, wenn ein Fehler aufgetreten ist. Nähere Informationen finden Sie unter "Fehlerbehebung (siehe Seite 83)".

	Bezeichner	Funktion
⑤	Verriegelungsanzeige (Gelb)	Leuchtet, wenn die Verriegelung eingeschaltet ist. Schaltet aus, wenn ein Fehler auftritt oder der Schaltausgang (OSSD 1/2)) EIN ist.
⑥	Lichtunterbrechungsanzeige (Orange)	Leuchtet, wenn die Lichtunterbrechung erfolgt ist.
⑦	Schaltausgangsanzeige (Grün)	Leuchtet, wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) einschaltet.
⑧	Hilfsausgang 1 (Orange)	Schaltet aus, wenn die Muting-Funktion aktiv ist. Leuchtet, wenn die Muting-Funktion deaktiviert ist.
⑨	Hilfsausgang 2 (Orange)	Schaltet aus, wenn die Überbrückungsfunktion aktiv ist. Leuchtet, wenn die Überbrückungsfunktion deaktiviert ist.
⑩	Hilfsausgang 3 (Orange)	Leuchtet, wenn die Muting-Signallampe im Normalbetrieb ist. Schaltet aus, wenn die Muting-Signallampe fehlerhaft ist.
⑪	Muting-Eingang S-A (Orange)	Leuchtet, wenn der Sensoreingang, der mit dem Muting-Eingang (S-A) verbunden ist, einschaltet.
⑫	Muting-Eingang S-B (Orange)	Leuchtet, wenn der Sensoreingang, der mit dem Muting-Eingang (S-B) verbunden ist, einschaltet.
⑬	Muting-Eingang S-C (Orange)	Leuchtet, wenn der Sensoreingang, der mit dem Muting-Eingang (S-C) verbunden ist, einschaltet.
⑭	Muting-Eingang S-D (Orange)	Leuchtet, wenn der Sensoreingang, der mit dem Muting-Eingang (S-D) verbunden ist, einschaltet.
⑮	Muting-Eingang S-E (Orange)	Leuchtet, wenn der Sensoreingang, der mit dem Muting-Eingang (S-E) verbunden ist, einschaltet.
⑯	Muting-Eingang S-F (Orange)	Leuchtet, wenn der Sensoreingang, der mit dem Muting-Eingang (S-F) verbunden ist, einschaltet.
⑰	Wahlschalter für Ausgangspolarität	Schaltet zwischen der Ausgangspolarität PNP oder NPN um.
⑱	DIP-Schalter	 Siehe Tabelle der "DIP-Schalter".
⑲	Klemmenleiste	Siehe Tabelle "Klemmenleiste".

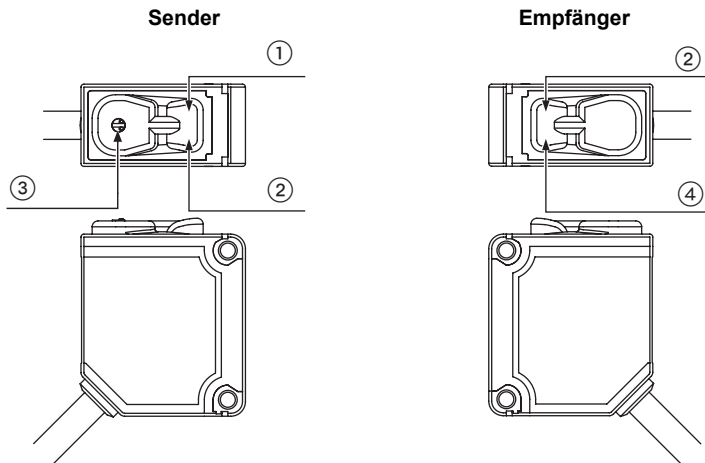
DIP-Schalter

Nr.	Beschreibung
1 bis 4	Setzt den ST4-A□ in den Muting-Status. Setzt die effektive Zeit für Muting/Überbrückung (siehe Seite 61).
5	Prüft die Zustände "Strahl erhalten" und "Strahl unterbrochen" des angeschlossenen ST4-A□, oder ein Sensorfehler (siehe "Sensordiagnosefunktion (Nur ST4-C12EX)" auf Seite 74).
6	Nicht benutzt
7	
8	Deaktiviert die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77).

Klemmenleiste

Kontaktbezeichnung	Beschreibung
S+	Muting-Eingang Stromversorgung (24V)
S-A	Muting-Eingang S-A (für PNP-Typ)
S-B	Muting-Eingang S-B (für NPN-Typ)
S-	Muting-Eingang Stromversorgung (0V)
S+	Muting-Eingang Stromversorgung (24V)
S-C	Muting-Eingang S-C (für PNP-Typ)
S-D	Muting-Eingang S-D (für NPN-Typ)
S-	Muting-Eingang Stromversorgung (0V)
S+	Muting-Eingang Stromversorgung (24V)
S-E	Muting-Eingang S-E (für PNP-Typ)
S-F	Muting-Eingang S-F (für NPN-Typ)
S-	Muting-Eingang Stromversorgung (0V)
AUX1	Hilfsausgang 1 (Muting-Funktion)
AUX2	Hilfsausgang 2 (Überbrückungsfunktion)
AUX3	Hilfsausgang 3 (Lampenabschaltung)
AUX4	Negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1/2)
OSSD 1	Schaltausgang (OSSD 1/2)
OSSD 2	
L1	Kontakte für Muting-Signallampe
L2	
A	
A2	
IL+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromabwärts)
IL-	Nähere Informationen finden Sie unter "Lichtinterferenz-Unterdrückung, siehe "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56".
IU+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromaufwärts)
IU-	Nähere Informationen finden Sie unter "Lichtinterferenz-Unterdrückung siehe "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56".
O1	Kontakte für Überbrückungseingang
O2	
X1	Kontakte für Rücksetzeingang:
X2	Wenn X1 und X2 verbunden sind: Manuelles Rücksetzen
X3	Wenn X1 und X3 verbunden sind: Automatisches Zurücksetzen
T1	Lichtunterbrechungs-Eingangskontakte (offen: Lichtunterbrechung, Kurzschluss: Emission)
T2	

2.2.3 Elemente der Sicherheitslichtschranke ST4-A



	Bezeichner	Funktion
①	Strahlausgabeanzeige (Grün)	Leuchtet während der Strahlausgabe des Sensors Schaltet aus, wenn die Lichtemission gestoppt ist.
②	Strahlunterbrechungsanzeige (Rot)	Leuchtet während der Strahlunterbrechung des Sensors Leuchtet während der Unterbrechung. Ist während des Lichtempfangs des Sensors ausgeschaltet.
③	Senderpotenziometer (Hinweis 1)	Passt die Menge der Lichtemission an. Weitere Informationen finden Sie unter Betrieb testen (siehe Seite 47) oder Funktion zur Anpassung der Lichtemission (siehe Seite 59).
④	Lichtempfangsleistung (Stabilität) (Grün)	Leuchtet, wenn die Lichteinfallintensität über 150% liegt. (Hinweis 2) Schaltet aus, wenn die Lichteinfallintensität unter oder gleich 150% ist. (Hinweis 2)



◆ Hinweis

1. Nur für den Typ ST4-A□V verfügbar.
2. Als 100% wird diejenige Lichteinfallintensität gewertet, die die Schaltausgänge (OSSD 1/2) auf EIN setzt.

2.3 Gefahrenbereich

2.3.1 Reichweite



GEFAHR!

Bringen Sie rund um die Maschine zusätzliche Schutzkonstruktionen an, so dass das Bedienungspersonal die gefährlichen Teile der Maschine nur durch das Schutzfeld dieses Geräts erreichen kann. Bei Nichtbeachtung kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.

Verwenden Sie keine reflektierende oder rekursiv reflektierende Anordnung.

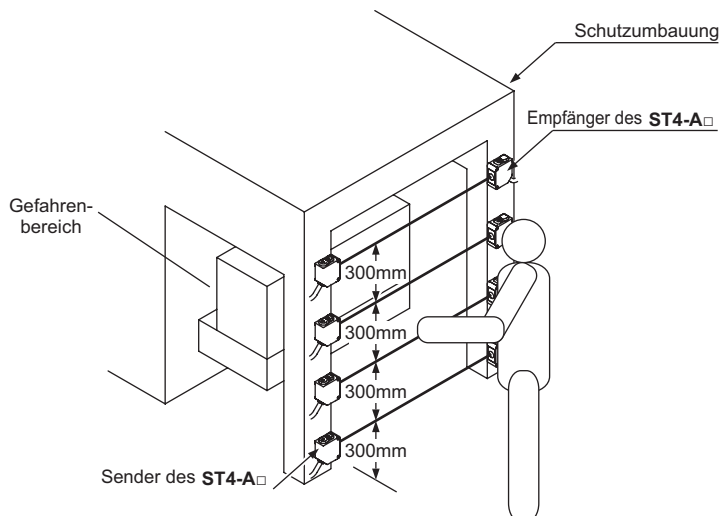
Wenn Sie mehrere Lichtschrankensysteme installieren, können ungeschützte Bereiche oder Lichtinterferenzen entstehen, die in der Folge zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen können.

Dieses Beispiel zeigt, wie eine Schutzumbauung angeordnet sein könnte, wo sich die gefährlichen Teile einer Maschine befinden sollten und wie Sender und Empfänger angeordnet werden sollten.



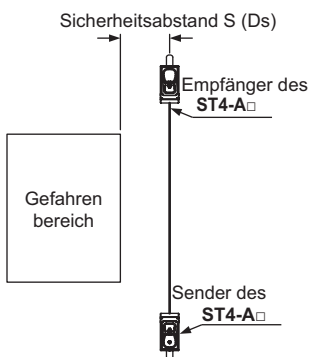
◆ BEISPIEL

Vier Systeme des ST4-A□ installieren



Draufsicht

Aus der Draufsicht ist der Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzfeld und den gefährlichen Maschinenteilen deutlich sichtbar.



2.3.2 Sicherheitsabstand



GEFAHR!

Berechnen Sie den richtigen Sicherheitsabstand, und halten Sie immer einen Abstand zwischen dem Schutzfeld dieses Geräts und den gefährlichen Teilen der Maschine ein, der dem Sicherheitsabstand entspricht oder größer ist. Wenn der Sicherheitsabstand nicht richtig berechnet wurde oder kein ausreichender Abstand eingehalten wird, wird die Maschine nicht rechtzeitig angehalten, bevor die gefährlichen Teile erreicht sind. Dies kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Der Sicherheitsabstand ist der Mindestabstand, der zwischen dem ST4-A und den gefährlichen Maschinenteilen vorhanden sein muss, so dass die Maschine angehalten werden kann, bevor ein Körperteil oder ein Objekt die gefährlichen Teile erreicht.

Der Sicherheitsabstand wird anhand folgender Gleichung (siehe Seite 17) berechnet, wenn sich eine Person senkrecht (rechtwinkliger Zugang) zum Schutzfeld des Sensors bewegt.



⚠ VORSICHT

- **Machen Sie sich vor der Konstruktion des Systems mit den relevanten nationalen Normen vertraut, und installieren Sie erst dann das Gerät.**
- **Die nachstehend beschriebene Gleichung darf nur angewendet werden, wenn die Annäherungsrichtung senkrecht zum Schutzfeld verläuft, d.h. im rechten Winkel. Wenn die Annäherungsrichtung nicht im senkrechten Winkel zum Schutzfeld verläuft, führen Sie die Berechnung anhand der relevanten Standards (nationale Norm, Maschinenspezifikation, usw.) durch.**
- **Die maximale Nachlaufzeit der Maschine ist als folgende Zeitspanne definiert: Der Moment, ab dem die Maschine das Unterbrechungssignal von diesem Gerät empfängt, bis zu dem Zeitpunkt, an dem der gefährliche**

Maschinenteil angehalten wird. Die maximale Nachlaufzeit muss für die jeweils verwendete Maschine eigens ermittelt werden.

2.3.2.1 Berechnungsbeispiel für Europa

Die Berechnung des Sicherheitsabstands S erfolgt gemäß EN 999 und ISO 13855 mit folgender mathematischer Gleichung:

$$S = K \times T + C$$

S: Sicherheitsabstand (mm)

Mindestens erforderlicher Abstand zwischen der Lichtschranke und den gefährlichen Teilen der Maschine.

K: Annäherungsgeschwindigkeit eines Körperteils des Bedienungspersonals oder eines Objekts in mm/s. Die Gleichung setzt eine senkrechte Annäherungsrichtung zum Schutzfeld voraus. Der empfohlene Wert ist 1.600 mm/s.

T: Nachlaufzeit der gesamten Maschine(s). $T = T_m + T_{ST4}$

T_m : Die maximale Nachlaufzeit der Maschine (s). Zur Bestimmung von T_m , informieren Sie sich in der Maschinendokumentation oder nehmen Sie selbst Messungen vor, z.B. mit einem Gerät zur Nachlaufzeitmessung.

T_{ST4} : Nachlaufzeit der Sicherheitslichtschranke (s).

C: Zusätzlicher Abstand (mm).

Je nach Höhe der Strahlachsen, empfiehlt die Norm EN999 verschiedene zusätzliche Abstände, wie in der Tabelle aufgeführt.

Anzahl der Strahlachsen	1	2	3	4
Höhe der Strahlachsen (z.B. Höhe über Fußboden)	750 mm	400mm	300mm	300mm
		900mm	700mm	600mm
			1100mm	900mm
				1200mm
Zusätzlicher Abstand	1200mm	850mm	850mm	850mm



◆ BEISPIEL

Berechnung des Sicherheitsabstands (S) mit den folgenden Werten und vier installierten Einheiten des ST4-A□.

K: 1.600mm/s

T_m : 0,1s

$$T_{ST4}: \quad 0,025s$$

$$C: \quad 850mm$$

$$\begin{aligned}
 S &= K \times T + C \\
 &= 1600 \times (T_m + T_{ST4}) + 850 \\
 &= 1600 \times (0,1s + 0,025s) + 850 \\
 &= 1600 \times 0,1s + 1600 \times 0,025 + 850 \\
 &= 160 + 40 + 850 \\
 &= 1050
 \end{aligned}$$

Also ist S laut Berechnung 1.050mm.

2.3.2.2 Berechnungsbeispiel für die USA

Der Sicherheitsabstand D_s wird in Übereinstimmung mit der Norm ANSI/RIA 15.06 mit folgender Gleichung berechnet:

$$D_s = K \times T + D_{pf}$$

D_s : Sicherheitsabstand (mm)

Mindestens erforderlicher Abstand zwischen der Schutzfeldoberfläche und den gefährlichen Teilen der Maschine

K : Annäherungsgeschwindigkeit eines Körperteils des Bedienungspersonals oder eines Objekts. In der OSHA wird der Wert 63 Zoll/s ($\approx 1600mm/s$) empfohlen.

ANSI/RIA 15.06 definiert nicht die Annäherungsgeschwindigkeit "K". Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung von K mögliche Faktoren wie die körperlichen Gegebenheiten des Bedienungspersonals.

T : Ansprechzeit des gesamten Geräts in (s) $T = T_s + T_c + T_{ST4}$

T_s ist die niedrigste anzunehmende Anhaltezeit der Maschine

T_c ist die niedrigste anzunehmende Anhaltezeit des Steuerungssystems

T_{ST4} ist die Nachlaufzeit der Sicherheitslichtschranke (25ms)

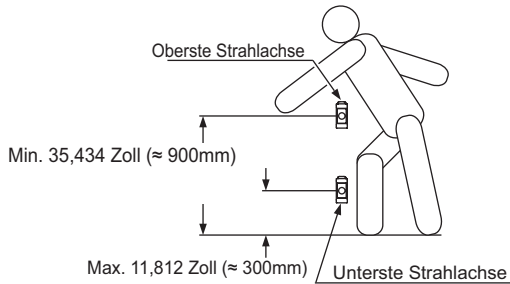
D_{pf} : Zusätzlicher Abstand, berechnet anhand der Größe des kleinsten zu detektierenden Objekts für den Sensor (mm).



◆ REFERENZ

Da die Berechnung auf Zoll basiert (1 Zoll = 25,4mm), gibt es in der Darstellung von mm und Zoll geringfügige Unterschiede. Detaillierte Informationen finden Sie in der relevanten Norm.

Beispielberechnung des Sicherheitsabstands für eine "Übergreif"-Applikation



Folgenden Standardwerte aus der ANSI/RIA 15.06 werden für die Beispielberechnung benutzt:

Größe des kleinsten zu detektierenden Objekts	Min. 2,52Zoll (≈ 64mm) und max. 23,623Zoll (≈ 600mm)
Unterste Strahlachse:	Max. 11,812Zoll (≈ 300mm)
Oberste Strahlachse	Max. 35,434Zoll (≈ 900mm)
T	0,5s
D _{pf}	47,245Zoll (≈ 1200mm)

$$\begin{aligned}
 D_s &= K \times T + D_{pf} \\
 &= 63 \times T + 47.245 \\
 &= 63 \times 0.5 + 47.245 \\
 &= 31.5 + 47.245 \\
 &= 78,745\text{Zoll} \\
 &= 2000.123\text{mm} \\
 &\approx 2001\text{mm}
 \end{aligned}$$

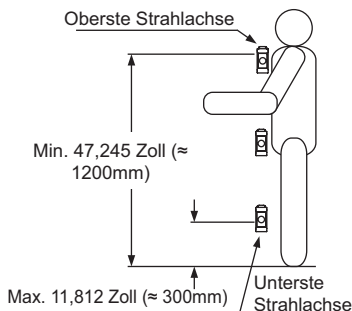
Daraus folgt, dass $D_s = 2001\text{mm}$.



◆ REFERENZ

Da die Berechnung auf Zoll basiert (1 Zoll = 25,4mm), gibt es in der Darstellung von mm und Zoll geringfügige Unterschiede. Detaillierte Informationen finden Sie in der relevanten Norm.

Beispielberechnung des Sicherheitsabstands für eine "Durchgreif"-Applikation



Folgenden Standardwerte aus der ANSI/RIA 15.06 werden für die Beispielberechnung benutzt:

Größe des kleinsten zu detektierenden Objekts	Min. 2,52Zoll (\approx 64mm) und max. 23,623Zoll (\approx 600mm)
Unterste Strahlachse	Max. 11,812Zoll (\approx 300mm)
Oberste Strahlachse	Max. 47,245Zoll (\approx 1200mm)
T	0,5s
D _{pf}	35,434Zoll (\approx 900mm)

$$\begin{aligned}
 D_s &= K \times T + D_{pf} \\
 &= 63 \times T + 35,434 \\
 &= 63 \times 0,5 + 35,434 \\
 &= 31,5 + 35,434 \\
 &= 66,934\text{Zoll} \\
 &= 1700,1236\text{mm} \\
 &\approx 1701\text{mm}
 \end{aligned}$$

Daraus folgt, dass $D_s = 1.701\text{mm}$.



REFERENZ

Da die Berechnung auf Zoll basiert (1 Zoll = 25,4mm), gibt es in der Darstellung von mm und Zoll geringfügige Unterschiede. Detaillierte Informationen finden Sie in der relevanten Norm.

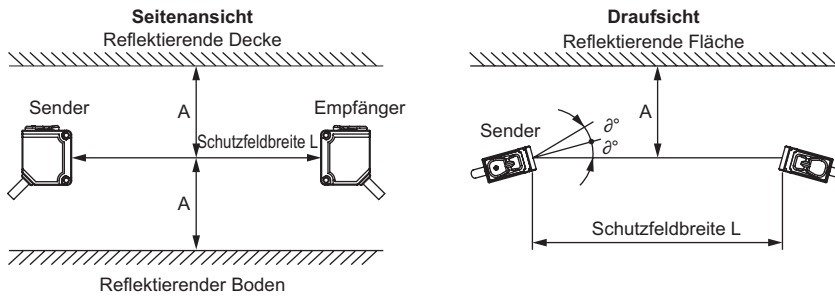
2.3.3 Einfluss von reflektierenden Oberflächen



GEFAHR!

Wenn sich in der Nähe der Sicherheitslichtschranke reflektierende Oberflächen befinden, stellen Sie sicher, dass das reflektierende Licht nicht auf den Empfänger trifft. Reflektierendes Licht lässt sich durch Gegenmaßnahmen wie Streichen, Abdecken, Anrauen oder Austauschen des Materials der reflektierenden Flächen verhindern. Wird dieser Aspekt nicht ausreichend berücksichtigt, kann der Sensor keine korrekte Erkennung leisten. In der Konsequenz kann dies zu einem Versagen des Schutzmechanismus und zu ernststen Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Bringen Sie dieses Gerät in einem Abstand von mindestens A m (wie unten angegeben) von reflektierenden Flächen wie Metallwänden, Fußböden, Decken, Werkstücken, Abdeckungen, Verkleidungen oder Glasflächen entfernt an.



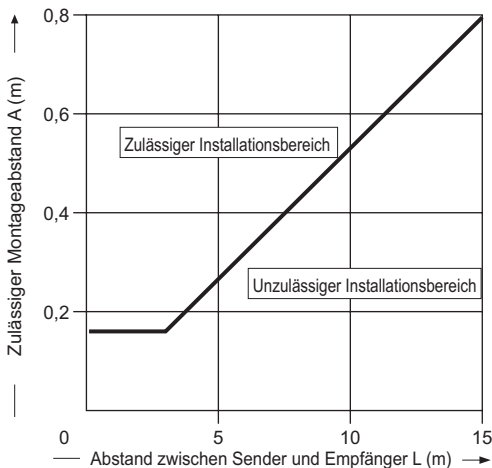
Abstand zwischen Sender und Empfänger (Reichweite L)	Zulässiger Montageabstand A
0,1 bis 3m	0,16m
3 bis 15m	$L/2 \times \tan 2\theta = L \times 0.053m$ ($\theta = 3^\circ$)



◆ **Hinweis**

Der effektive Strahlaustrittswinkel für dieses Gerät beträgt $\pm 2,5^\circ$ (wenn $L > 3m$), gemäß IEC 61496-2/UL 61496-2. Montieren Sie dieses Gerät jedoch in einem angemessenen Abstand von den reflektierenden Oberflächen und berücksichtigen Sie dabei einen effektiven Strahlaustrittswinkel von $\pm 3^\circ$, so dass auch etwaige Falschrichtungen des Strahls usw. während der Installation berücksichtigt werden.

Zulässiger Abstand von der Strahlachse zur reflektierenden Oberfläche



2.3.4 Anordnung von Sender und Empfänger

Sie können ein System mit mehreren Steuereinheiten und den einander gegenüberliegenden Sensoren installieren. Verwenden Sie diese Konfiguration, wenn es bei der Verdrahtung ein Problem gibt oder weitere Maschinenteile geschützt werden müssen. Wenn Sie mehrere Systeme platziert haben, sollten Sie unbedingt einen Funktionstest (siehe Seite 47) ausführen.



GEFAHR!

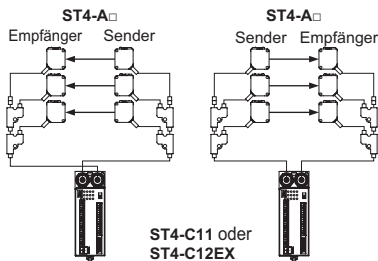
Die nachstehenden Beispiele zur Sensoranordnung dienen als Anschauungsmaterial. Machen Sie sich mit diesen Anordnungen vertraut, ehe Sie die Sensoren installieren. Eine falsche Anordnung der Sensoren kann Fehlfunktionen hervorrufen, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen können.

Wenn mehrere Systeme verwendet werden, ordnen Sie diese so an, dass keine gegenseitige Störung auftritt. Interferenzen und dadurch entstehende Fehlfunktionen können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

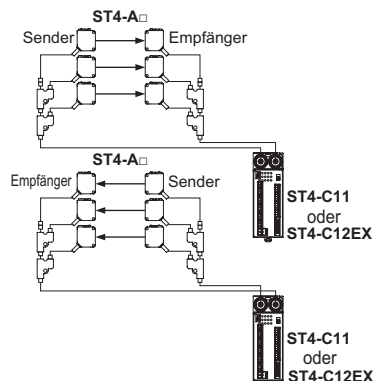


◆ BEISPIEL

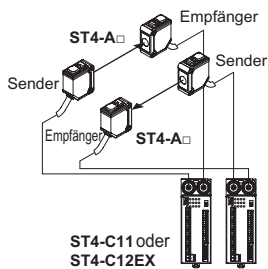
Sender und Empfänger Rücken an Rücken montieren:



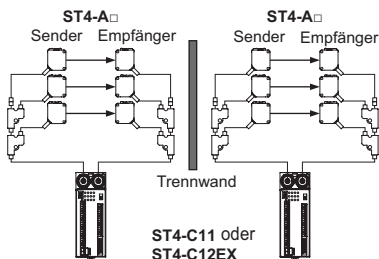
Sender und Empfänger vertikal auf gegenüberliegenden Seiten montieren:



Sender und Empfänger horizontal auf gegenüberliegenden Seiten montieren:



Trennwand montieren



◆ Hinweis

Die obigen Abbildungen sind lediglich Beispiele für die Anordnung der Sensoren. Falls Sie Fragen oder Probleme bei der Sensoranordnung haben, wenden Sie sich bitte an unsere zuständige Geschäftsstelle.

2.3.5 Mehrere Sensorköpfe verbinden

Es lassen sich bis zu sechs Einheiten des ST4-A mit einer Steuereinheit verbinden.

Die Kabellänge zwischen allen Sendern und der Steuereinheit, sowie zwischen allen Empfängern und der Steuereinheit, darf jeweils 50m nicht überschreiten.



GEFAHR!

Wenn Sie die Steckverbinder falsch einführen oder Sender und Empfänger mischen, funktioniert das Gerät nicht ordnungsgemäß. Dies kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

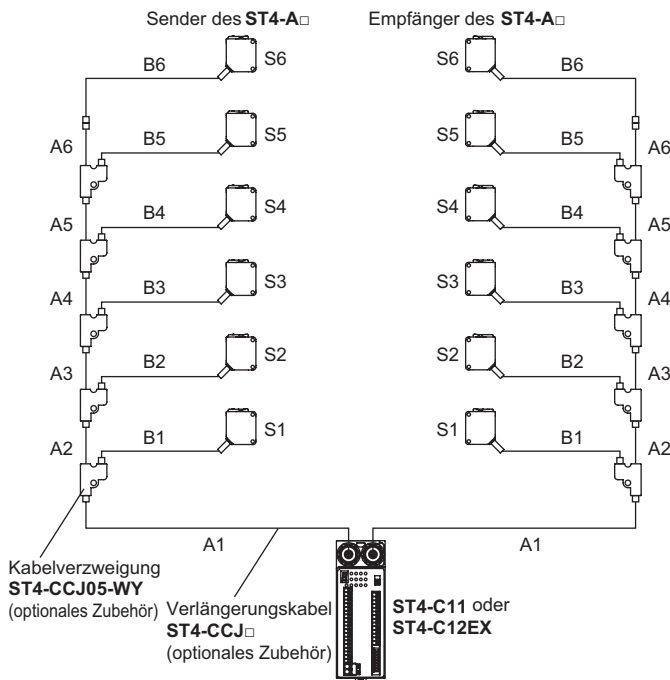
Die Kabellänge zwischen allen Sendern und der Steuereinheit, sowie zwischen allen Empfängern und der Steuereinheit, darf jeweils 50m nicht überschreiten. Wird die vorgegebene Länge überschritten kann dies zu einem fehlerhaften Betrieb des Geräts führen und in der Folge zu Verletzungen bis hin zum Tod.



◆ BEISPIEL

Sechs Sensoreinheiten können mit folgenden Kabeln verbunden werden:

A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6



◆ Vorgehensweise

1. Fügen Sie den Stecker des ST4-A□-Senders (Farbe: grau) in die Buchse für den Sender an der Steuereinheit ein (Farbe: grau).
2. Fügen Sie den Stecker des ST4-A□-Empfängers (Farbe: schwarz) in die

Buchse für den Empfänger an der Steuereinheit ein (Farbe: schwarz).

- 3. Stellen Sie sicher, dass Sie zur Verkabelung das Verlängerungskabel (ST4-CCJ□, ST4-CCJ05-WY) (Zubehör) benutzen und die Steckerfarben richtig zuordnen (grau: Sender, schwarz: Empfänger).**
- 4. Prüfen Sie nach der Installation des ST4-A□, ob der ST4-A□ menschliche Körperteile bereits vor dem Erreichen der gefährlichen Maschinenteile erkennt, indem Sie die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) beobachten.**
- 5. Prüfen Sie ferner, dass der ST4-A□ an der richtigen Position montiert ist.**

2.3.6 Adresszuweisung der Sicherheitslichtschranke ST4-A□

Wenn mehrere Einheiten des ST4-A□ verkabelt sind, werden die Adressen den neu verbundenen Einheiten des ST4-A□, automatisch zugewiesen, wobei mit der Einheit begonnen wird, die der Steuereinheit am nächsten liegen.

Die zugehörigen Sender und Empfänger haben dieselbe Adresse (siehe folgendes Beispiel).

Die automatische Lichtinterferenz-Unterdrückungsfunktion basiert auf der Adresse des Sensors.

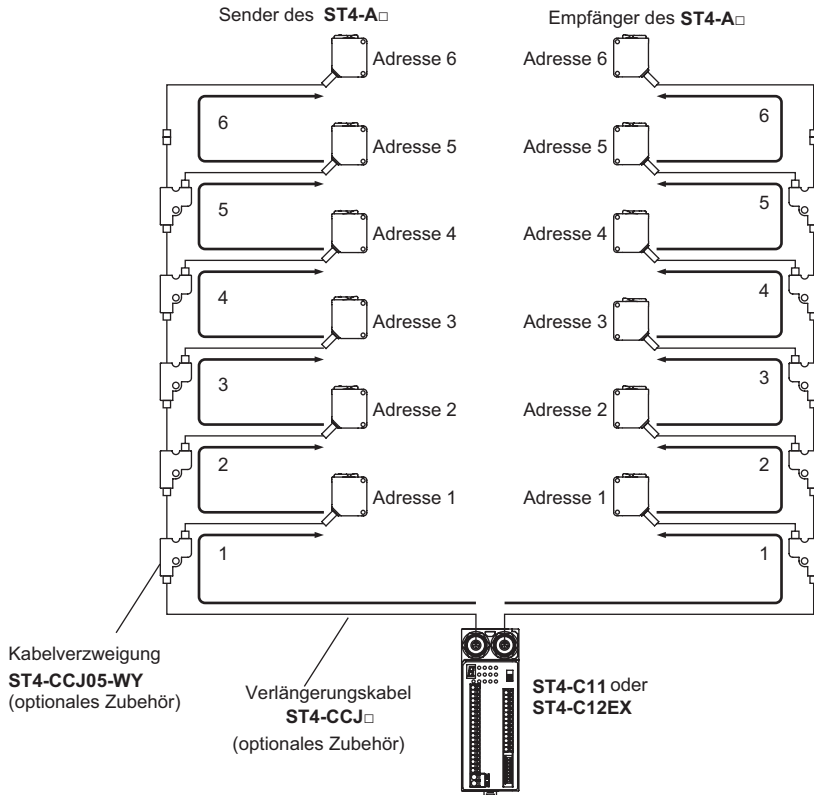


Stellen Sie sicher, dass Sender und Empfänger immer in Kombination mit derselben Adresse betrieben werden.



◆ BEISPIEL

Verbindungsbeispiel 1: Keine Verzweigung zwischen dem ST4-A□ und dem ST4-CCJ05-WY, wenn sechs Einheiten verbunden sind



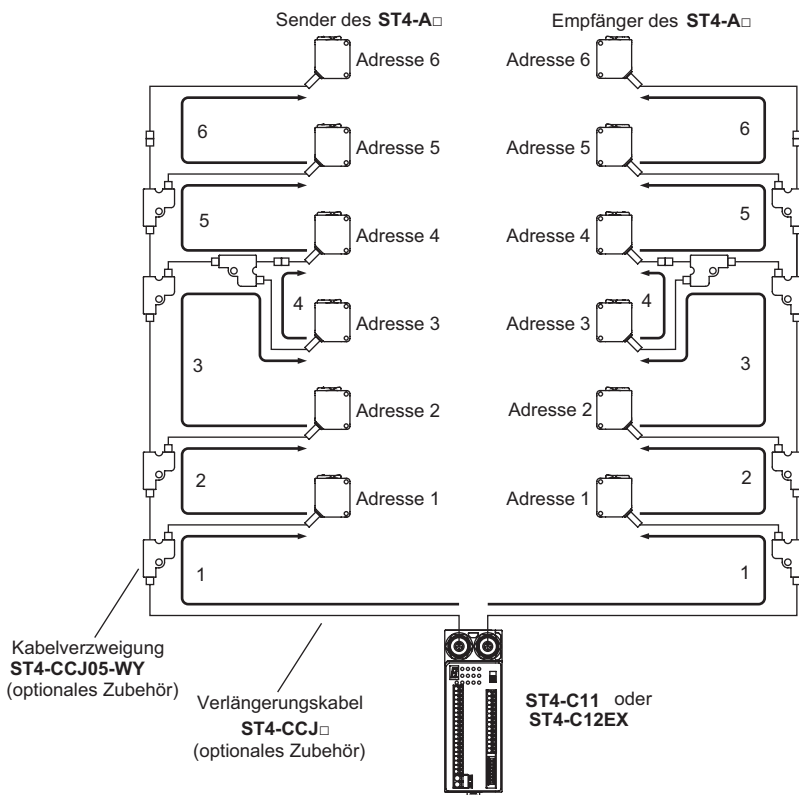
◆ Hinweis

Die Adressen werden automatisch in der Reihenfolge der Pfeilrichtung zugewiesen, siehe obige Abbildung.



◆ BEISPIEL

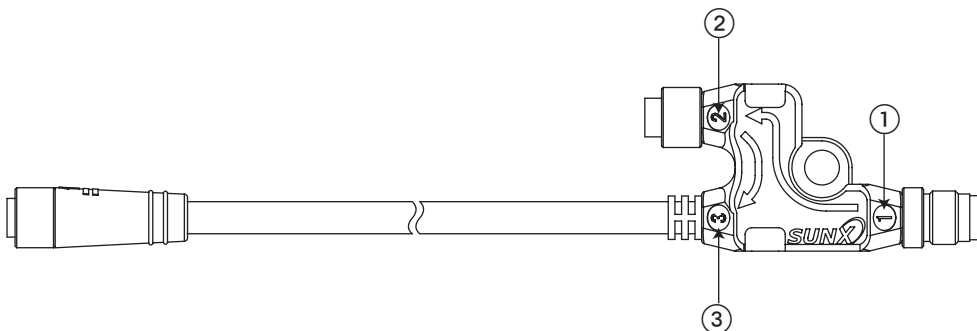
Verbindungsbeispiel 2: Verzweigung zwischen dem ST4-A□ und dem ST4-CCJ05-WY wenn sechs Einheiten verbunden sind.



◆ Hinweis

- Die Adressen werden automatisch in der Reihenfolge der Pfeilrichtung zugewiesen, siehe obige Abbildung.
- Die Adressen des **ST4-A□** werden in der Reihenfolge der Zahlen zugewiesen, die auf der Kabelverzweigung **ST4-CCJ05-WY** (optionales Zubehör) angezeigt werden.

- Verbinden Sie den ST4-A□s mit den Anschlussnummer 2 und 3 der Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY (optionales Zubehör). Wenn der ST4-A□s nicht mit den Anschlüssen 2 und 3 verbunden ist, funktioniert das Gerät nicht ordnungsgemäß. Im nicht angeschlossenen Zustand blinkt die Betriebsstörungsanzeige (gelb) des ST4-C11 einmal. Am ST4-C12EX, wird " / " auf der Fehleranzeige (rot) angezeigt.



2.4 Steuereinheit montieren und demontieren

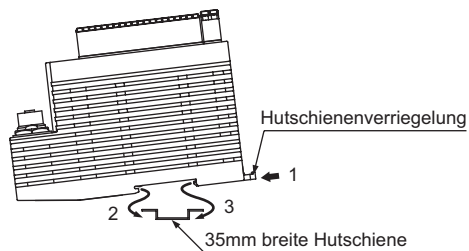
2.4.1 Steuereinheit montieren und demontieren

Die Steuereinheit lässt sich auf einer 35mm breiten Hutschiene montieren.



◆ Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Hutschieneverriegelung hinein.
2. Führen Sie das Passelement an der gegenüberliegenden Seite der Verriegelung in die Hutschiene ein.
3. Drücken Sie das Gerät in seine Position.

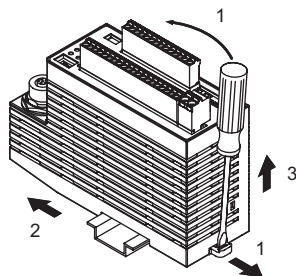


Steuereinheit entfernen:



◆ Vorgehensweise

1. Flachen Schraubendreher in das Loch an der Hutschieneverriegelung einführen und diese herausziehen
2. Steuereinheit in die entgegen gesetzte Richtung drücken
3. Steuereinheit abheben





Wenn Sie die Steuereinheit entfernen, ohne die Hutschienenverriegelung zu lösen, können die Passelemente brechen.

2.4.2 Sicherheitslichtschranke ST4-A□ montieren

Wählen Sie für den Sensor einen Montagewinkel aus, der in die Installationsumgebung passt. Der Montagewinkel gehört nicht zu diesem Gerät. Bitte erwerben Sie den Montagewinkel getrennt als Zubehör, passend zu Ihrer Montageumgebung.



GEFAHR!

Prüfen Sie nach der Installation des ST4-A□, ob der ST4-A□ menschliche Körperteile bereits vor dem Erreichen der gefährlichen Maschinenteile erkennt, indem Sie die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) beobachten.

Prüfen Sie ferner, dass der ST4-A□ an der richtigen Position montiert ist.



- Wird das Kabel großen Belastungen ausgesetzt, können die Drahtadern brechen.
- Der minimale Biegeradius des Kabels beträgt R5mm. Beachten Sie den zulässigen Biegeradius bei der Montage.



- Montieren Sie Sender und Empfänger auf derselben Höhe und parallel zueinander. Der effektive Strahlaustrittswinkel dieses Geräts beträgt bei einer Reichweite über 3m maximal $\pm 2,5^\circ$.
- Zur Vorbereitung der Montage bringen Sie Montagelöcher an der Montagefläche (siehe "Abmessungen" auf Seite 101) an.

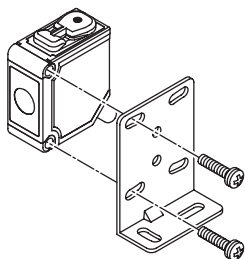
Die folgende Vorgehensweise zeigt die Montage der Sicherheitslichtschranke mit dem Montagewinkel MS-CX1.



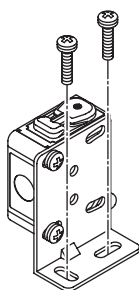
◆ Vorgehensweise

1. **Sensor mit M3 Schrauben und Beilagscheiben (Länge 12mm) am Montagewinkel (Zubehör) montieren**

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal 0,5N·m sein.



2. **Sensor mit M3 Schrauben mit Beilagscheiben an der Montagefläche montieren**



2.4.3 Steuereinheit und Sensor ST4-A□ verbinden



GEFAHR!

Wenn Sie die Steckverbinder falsch einführen oder Sender und Empfänger mischen, funktioniert das Gerät nicht ordnungsgemäß. Dies kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Der Sender des ST4-A□ (Steckerfarbe: grau) muss an den Senderanschluss der Steuereinheit (Farbe: grau) angeschlossen werden. Der Empfänger des ST4-A□ (Steckerfarbe: schwarz) muss an den Empfängeranschluss der Steuereinheit (Farbe: schwarz) angeschlossen werden.



◆ VORSICHT

- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung ausgeschaltet ist, ehe Sie die Kabel verbinden oder abnehmen.

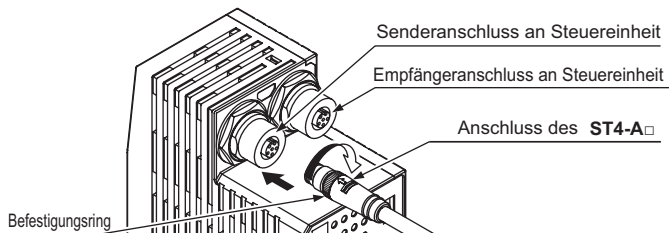
- Drehen Sie den Befestigungsring am Sender und Empfänger des ST4-A□ fest zu.
- Wenn Sie den Befestigungsring am Sender/Empfänger des ST4-A□ mit einer Zange anziehen, kann der Steckverbinder beschädigt werden.
- Wenn das Anzugsdrehmoment nicht ausreichend ist, kann sich der Befestigungsring am Sender oder Empfänger des ST4-A□ durch Vibrationen lösen.

Sicherheitslichtschranke mit Steuereinheit verbinden:



◆ Vorgehensweise

1. Stecker des ST4-A□ in die Buchse an der Steuereinheit einfügen
2. Befestigungsring fest zudrehen

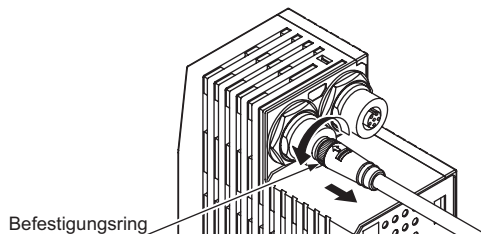


Verbindung lösen



◆ Vorgehensweise

1. Befestigungsring lösen
2. Stecker herausziehen, während Sie ihn am Ring festhalten



◆ VORSICHT

- Stellen Sie sicher, dass der Befestigungsring ganz gelöst ist, ehe Sie die Steckverbinder entfernen.
- Die Steckverbinder können beschädigt werden, wenn sie mit Gewalt herausgezogen werden und die Befestigungsringe noch festgezogen sind.

2.4.4 Reihenschaltung der Sicherheitslichtschranke ST4-A

Es lassen sich bis zu sechs Einheiten des ST4-A□ mit einer Steuereinheit in einer Reihenschaltung verbinden.

Wenn Sie mehrere Sensoren verbinden, sind das Verlängerungskabel ST4-CCJ□ (optional) und die Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY (optional) erforderlich. Diese Artikel sind nicht im Produktumfang enthalten; sie müssen gesondert bestellt werden.



GEFAHR!

Wenn Sie die Steckverbinder falsch einführen oder Sender und Empfänger mischen, funktioniert das Gerät nicht ordnungsgemäß. Dies kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Die Kabellänge zwischen allen Sendern und der Steuereinheit, sowie zwischen allen Empfängern und der Steuereinheit, darf jeweils 50m nicht überschreiten. Wird die vorgegebene Länge überschritten kann dies zu einem fehlerhaften Betrieb des Geräts führen und in der Folge zu Verletzungen bis hin zum Tod.

Prüfen Sie nach der Installation des ST4-A□, ob der ST4-A□ menschliche Körperteile bereits vor dem Erreichen der gefährlichen Maschinenteile erkennt, indem Sie die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) beobachten. Prüfen Sie ferner, dass der ST4-A□ an der richtigen Position montiert ist. Wenn der menschliche Körper nicht erkannt wird, kann dies zu ernstern Verletzungen bis hin zum Tod führen.

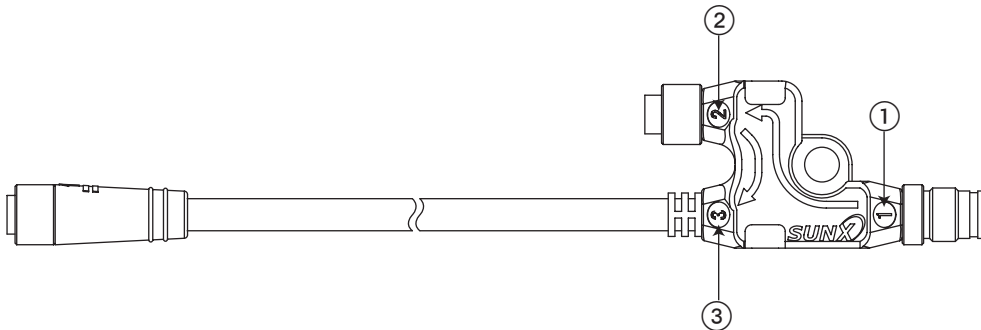
Der Sender des ST4-A□ (Steckerfarbe: grau) muss an den Senderanschluss der Steuereinheit (Farbe: grau) angeschlossen werden. Der Empfänger des ST4-A□ (Steckerfarbe: schwarz) muss an den Empfängeranschluss der Steuereinheit (Farbe: schwarz) angeschlossen werden.



◆ Hinweis

- Die Adressen des ST4-A□ werden in der Reihenfolge der Zahlen zugewiesen, die auf der Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY (optionales Zubehör) angezeigt werden.

- Verbinden Sie den ST4-A□s mit den Anschlussnummer 2 und 3 der Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY (optionales Zubehör). Wenn der ST4-A□s nicht mit den Anschlüssen 2 und 3 verbunden ist, funktioniert das Gerät nicht ordnungsgemäß. Im nicht angeschlossenen Zustand blinkt die Betriebsstörungsanzeige (gelb) des ST4-C11 einmal. Am ST4-C12EX, wird " / " auf der Fehleranzeige (rot) angezeigt.

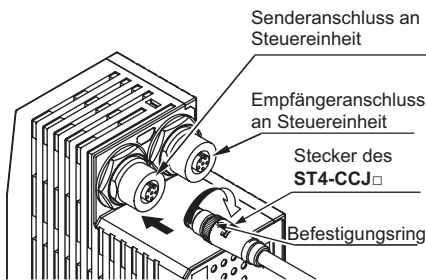


Um die Sensoren in Reihe zu schalten, benötigen Sie mindestens zwei Systeme (d.h. zwei Sender und zwei Empfänger) des ST4-A□, zwei Verlängerungskabel ST4-CCJ□s und zwei Kabelverzweigungen ST4-CCJ05-WY.

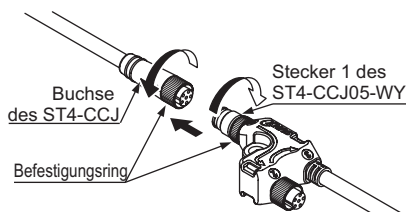


◆ Vorgehensweise

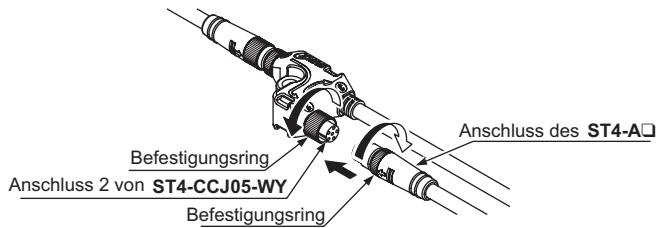
1. Stecker des Verlängerungskabels ST4-CCJ□s in die Buchse an der Steuereinheit einfügen und Befestigungsring fest anziehen



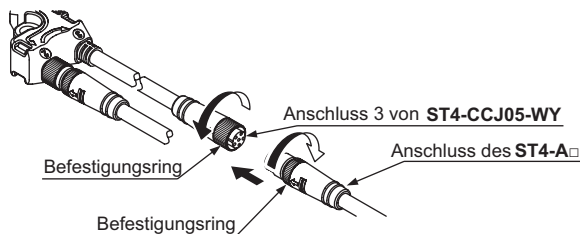
2. Stecker Nr. 1 der Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY in die Buchse eines der beiden Verlängerungskabel ST4-CCJ□ einfügen und Ring fest zu drehen



3. Stecker des ST4-A□ in die Buchse Nr. 2 der Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY einfügen und Ring fest zudrehen

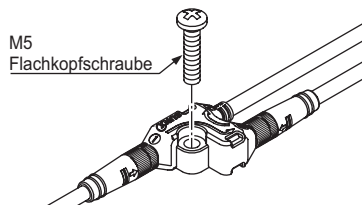


4. Stecker des zweiten Systems ST4-A□ in die Buchse Nr. 3 der Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY einfügen und Ring fest zudrehen. Wenn weitere Sensoren angeschlossen werden sollen, Stecker Nr. 1 der dritten und vierten Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY in den Stecker Nr. 3 der ersten und zweiten Kabelverzweigung einfügen. Dann die Ringe fixieren. Anschließend die Schritte 3 und 4 wiederholen



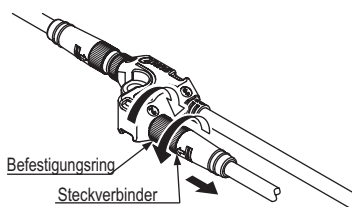
5. Schmalen M5 Schraubendreher verwenden, um die Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY zu montieren

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal 0,7N·m sein.



Sensor entfernen:**◆ Vorgehensweise**

1. Befestigungsring lösen
2. Stecker herausziehen, während Sie ihn am Ring festhalten

**◆ VORSICHT**

- Stellen Sie sicher, dass der Befestigungsring ganz gelöst ist, ehe Sie den Steckverbinder entfernen. Die Steckverbinder können beschädigt werden, wenn sie mit Gewalt herausgezogen werden und die Befestigungsringe noch festgezogen sind.

2.5 Verdrahtung

Ehe Sie mit der Montage des Geräts beginnen, lesen Sie die nachstehenden Hinweise sorgfältig durch.



GEFAHR!

Schalten Sie den Strom aus, ehe Sie mit der Verdrahtung des Geräts beginnen.

Die elektrische Verdrahtung sollte immer den nationalen elektrischen Richtlinien und Gesetzen entsprechen. Die Verdrahtung sollte von Technikern ausgeführt werden, die über das erforderliche elektrische Fachwissen verfügen.

Verlegen Sie das Sensorkabel nicht zusammen mit Hochspannungsleitungen und legen Sie dieses nicht in dieselbe Kabelschiene.

Ergreifen Sie die erforderlichen Maßnahmen, um das System vor gefährlichen Erdungsfehlern zu schützen. Wird dieser Aspekt vernachlässigt, kann ein Versagen des Schutzmechanismus zu ernstesten Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Um sicherzustellen, dass der Ausgang aufgrund eines Erdungsfehlers des Schaltausgangs (OSSD 1/2), nicht auf EIN steht, erden Sie das Gerät am PNP-Ausgang (0V-Seite) bzw. NPN-Ausgang (24V-Seite).



◆ Hinweis

Verwenden Sie ein Sicherheitsrelais oder einen äquivalenten Sicherheitsschaltkreis für das letztschaltende Gerät (FSD).

2.5.1 Stromversorgungseinheit

Die Verdrahtung der Stromversorgung sollte von einem Spezialisten mit dem erforderlichen Fachwissen durchgeführt werden.



GEFAHR!

Führen Sie die Verdrahtung korrekt durch und verwenden Sie dabei eine Stromversorgung, die den Bestimmungen und Normen des Landes entspricht, in dem das Gerät verwendet werden soll. Wenn die Stromversorgungseinheit nicht den regionalen Anforderungen entspricht, die Verdrahtung nicht korrekt ausgeführt, fehlerhaft oder beschädigt ist kann dies zu Fehlfunktionen und in deren Folge zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Die Gleichstrom-Stromversorgungseinheit muss die folgenden Bedingungen erfüllen.

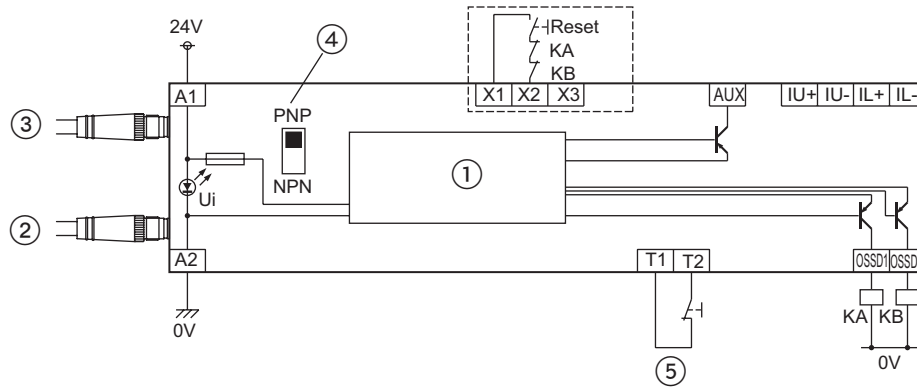
- Die Stromversorgungseinheit muss für die Region, in der das Gerät eingesetzt werden soll, zugelassen sein.
- Das Stromversorgungsgerät muss mit der EMV-Richtlinie und der Niederspannungsrichtlinie (in Ländern, die eine CE-Kennzeichnung erfordern) konform sein. Die Stromversorgungseinheit muss der Klasse 2 (nur wenn UL/cUL-Konformität erforderlich ist) entsprechen.
- Wenn die Stromversorgungseinheit der Niederspannungsrichtlinie entspricht und eine maximale Ausgabe von 100VA hat, ist dies ausreichend.
- Wenn ein kommerziell erhältlicher Schaltregler verwendet wird, muss der Rahmenerdungsanschluss geerdet sein.
- Die Stromversorgungseinheit muss eine Netzausgangsüberbrückung von 20ms oder mehr haben.
- Wenn Überspannungsstöße entstehen, treffen Sie entsprechende Gegenmaßnahmen. Schließen Sie zum Beispiel einen Überspannungsschutz an die Quelle des Überspannungsstoßes an.

2.5.2 E/A-Schaltpläne

Die folgenden Diagramme zeigen die Schaltpläne der Steuereinheit und die Verdrahtung verschiedener Funktionen und Teile des Systems.

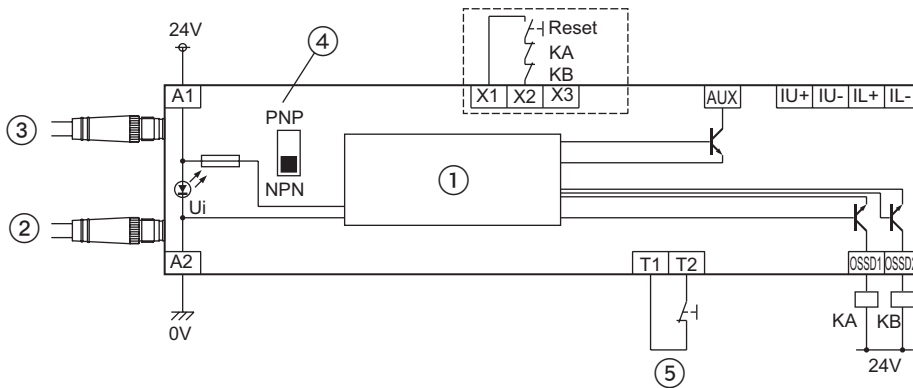
2.5.2.1 Schaltplan der Steuereinheit ST4-C11

PNP-Ausgang



- ① = Hauptstromkreis
- ② = Sender
- ③ = Empfänger
- ④ = Wahlschalter für Ausgangspolarität
- ⑤ = Lichtunterbrechungseingang

NPN-Ausgang



- ① = Hauptstromkreis
- ② = Sender
- ③ = Empfänger
- ④ = Wahlschalter für Ausgangspolarität
- ⑤ = Lichtunterbrechungseingang

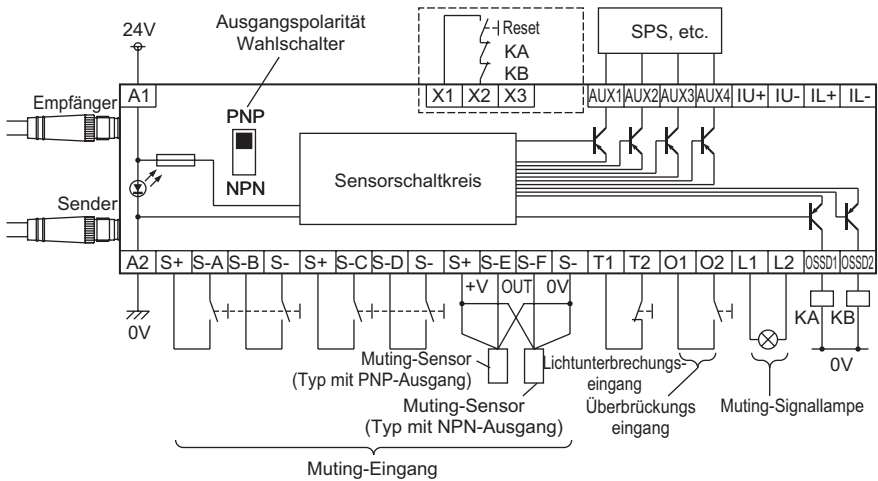


◆ **Hinweis**

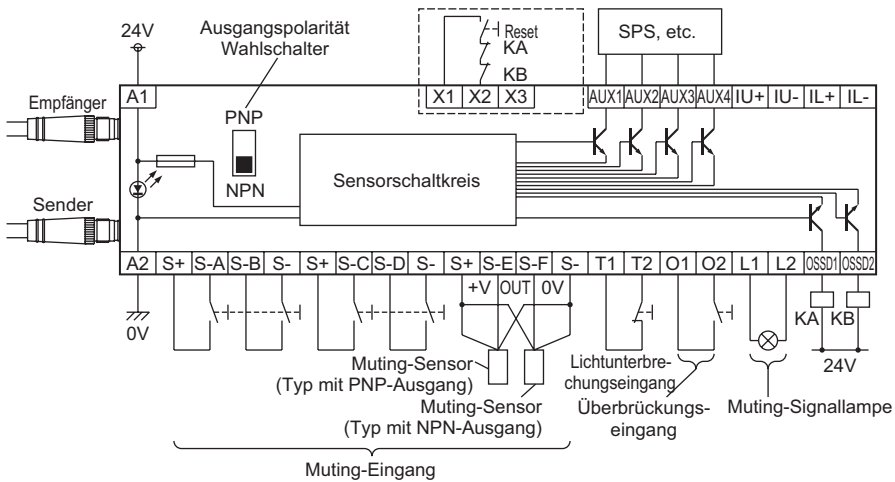
KA und KB sind externe Geräte (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt).

2.5.2.2 Schaltpläne der multifunktionalen Steuereinheit ST4-C12EX

PNP-Ausgang



NPN-Ausgang





◆ Hinweis

- **KA und KB sind externe Geräte (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt).**
- **Wenn Sie einen NO-Kontaktschalter als Muting-Sensor verwenden, führen Sie die Verdrahtung wie rechts dargestellt aus.**

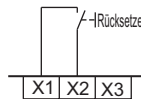
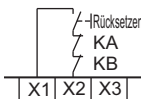


2.5.2.3 Manuelles und automatisches Zurücksetzen

Je nach Verdrahtung der Rücksetzeingangskontakte (X1, X2 und X3) können Sie wie dargestellt ein manuelles oder automatisches Zurücksetzen, mit oder ohne Rücküberwachungskreislauf, festlegen.

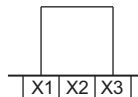
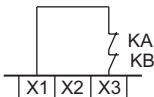
Manuelles Zurücksetzen

Mit Rücküberwachungskreislauf: **Ohne Rücküberwachungskreislauf:**



Automatisches Zurücksetzen

Mit Rücküberwachungskreislauf: **Ohne Rücküberwachungskreislauf:**

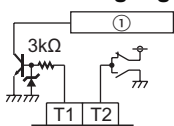


2.5.2.4 Lichtunterbrechungseingangskontakte

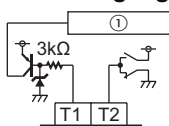
Die internen Schaltkreise der Lichtunterbrechungseingänge (T1 und T2) und die Überbrückungseingänge (O1 und O2) lassen sich mit dem Ausgangspolaritätsschalter einstellen.

Steuereinheit ST4-C11

PNP-Ausgang



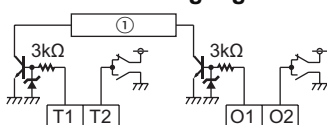
NPN-Ausgang



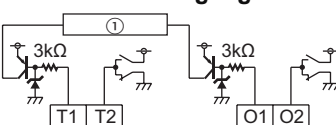
① = Hauptstromkreis

Steuereinheit ST4-C12EX

PNP-Ausgang



NPN-Ausgang



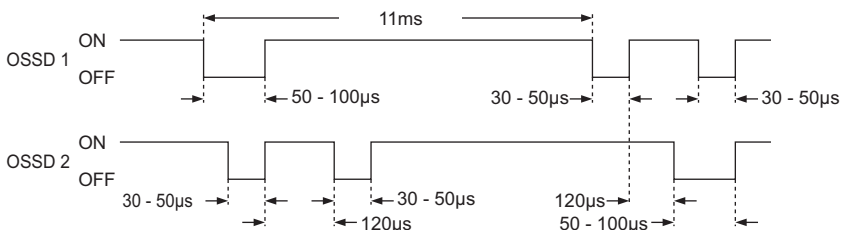
① = Hauptstromkreis

Ausgangswellenform (Steuereinheit OSSD 1/2 EIN)

Wenn der Sensor Licht empfängt (Status EIN), führt die Steuereinheit eine Eigendiagnose für den Ausgangsschaltkreis durch. Zu diesem Zweck schaltet der Ausgangstransistor periodisch in den Status AUS (siehe nachstehende Abbildung). Wenn dieses Signal AUS zurückgegeben wird, interpretiert die Steuereinheit den Status des Ausgangsschaltkreises als normal. Wenn das Signal AUS nicht zurückgegeben wird, interpretiert die Steuereinheit eine Anomalie am Ausgangsschaltkreis oder an der Verdrahtung. Deshalb schaltet der Ausgang (OSSD 1/2) in den Status AUS.



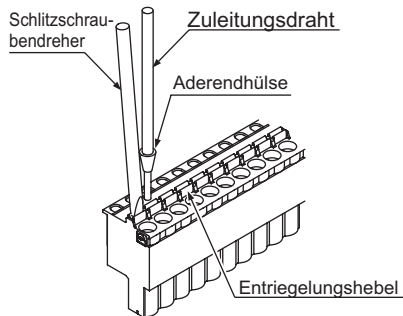
Da das Signal AUS dieses Geräts zu Fehlfunktionen führen kann, muss sichergestellt sein, dass die Eingangsansprechzeit der Maschine den Anforderungen des Geräts entspricht.



Die Werte in der voran stehenden Abbildung sind Näherungswerte.

2.5.3 Anschluss an der Klemmenleiste

Zum Anschließen an der Klemmenleiste der Steuereinheit, fügen Sie einen einfachen oder verdrehten Draht mit einer Aderendhülse in das Loch bis zum Ende ein. Der Draht wird verriegelt, wenn er richtig eingefügt ist.



Wenn ein verdrehter Draht ohne Aderendhülse verbunden werden soll, fügen Sie den Draht tief in das Innere des Anschlusslochs ein, während Sie den Entriegelungshebel ziehen.

Wenn Sie den Draht wieder lösen möchten, betätigen Sie erneut den Entriegelungshebel und ziehen Sie ihn dann heraus.



Ziehen Sie den Draht jedoch nicht mit übermäßiger Krafteinwirkung heraus, denn dies kann zu einem Kabelbruch führen.

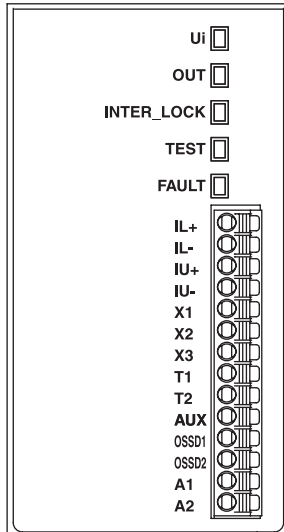
Folgende Drähte sind geeignet:

- Zum Anschluss an die Klemmenleiste: 0,2 bis 1,5mm² (AWG 24 bis 16)
- Nur zum Anschluss an die Stromversorgung (A1, A2) (ST4-C12EX): 0,2 bis 2,5mm² (AWG 24 bis 12)

2.5.4 Anschlussdiagramm

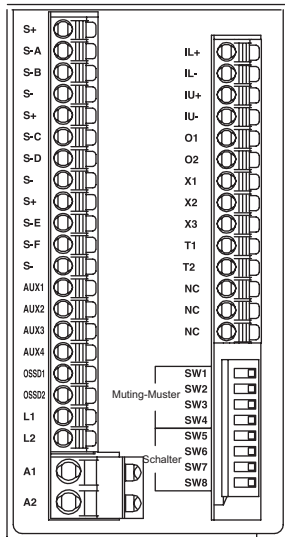
Die folgende Tabelle führt die Anschlüsse der Steuereinheiten ST4-C11 und ST4-C12EX auf.

Steuereinheit ST4-C11



Kontaktbezeichnung	Beschreibung
IL+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromabwärts) Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt siehe "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56.
IL-	
IU+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromaufwärts) Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt siehe "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56.
IU-	
X1	Kontakte für Rücksetzeingang: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn X1 und X2 verbunden sind: Manuelles Zurücksetzen • Wenn X1 und X3 verbunden sind: automatisches Zurücksetzen
X2	
X3	
T1	Lichtunterbrechungs-Eingangskontakte (Offen: Lichtunterbrechung, Kurzschluss: Emission)
T2	
AUX	Negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1/2)
OSSD 1	Schaltausgang (OSSD 1/2)
OSSD 2	
A1	24V DC
A2	0V

Multifunktionale Steuereinheit ST4-C12EX



Kontaktbezeichnung	Beschreibung
S+	Muting-Eingang Stromversorgung 24V
S-A	Muting-Eingang S-A für PNP Ausgangstypsensoren
S-B	Muting-Eingang S-B für NPN-Ausgangstypsensoren
S-	Muting-Eingang Stromversorgung 0V
S+	Muting-Eingang Stromversorgung 24V
S-C	Muting-Eingang S-C (für PNP-Typ)
S-D	Muting-Eingang S-D (für NPN-Typ)
S-	Muting-Eingang Stromversorgung 0V
S+	Muting-Eingang Stromversorgung 24V
S-E	Muting-Eingang S-E (für PNP-Typ)
S-F	Muting-Eingang S-F (für NPN-Typ)
S-	Muting-Eingang Stromversorgung 0V
AUX1	Hilfsausgang 1 (Muting-Funktion)
AUX2	Hilfsausgang 2 (Überbrückungsfunktion)
AUX3	Hilfsausgang 3 (Lampenabschaltung)
AUX4	Negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1/2)
OSSD 1	Schaltausgang (OSSD 1/2)
OSSD 2	
L1	Kontakte für Muting-Signallampe
L2	
A1	24V DC
A2	0V

Kontaktbezeichnung	Beschreibung
IL+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromabwärts) Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt.
IL-	
IU+	Kontakte für Lichtinterferenz-Unterdrückung (stromaufwärts) Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt.
IU-	
O1	Kontakte für Überbrückungseingang
O2	
X1	Kontakte für Rücksetzeingang: <ul style="list-style-type: none"> Wenn X1 und X2 verbunden sind: Manuelles Zurücksetzen Wenn X1 und X3 verbunden sind: automatisches Zurücksetzen
X2	
X3	
T1	Lichtunterbrechungs-Eingangskontakte: <ul style="list-style-type: none"> Offen: Lichtunterbrechung Kurzschluss: Emission
T2	

2.6 Anpassung und Betrieb

2.6.1 Strahlachsenausrichtung



◆ Vorgehensweise

1. **Stromversorgungseinheit dieses Geräts einschalten**
2. **Sicherstellen, dass die Betriebsstörungsanzeige (gelb) des ST4-C11 oder die Fehleranzeige (rot) des ST4-C12EX AUS ist**

Wenn der folgende Fehler auftritt, siehe "Problembeseitigung" auf Seite 83, informieren Sie das für die Wartung verantwortliche Personal.

- ST4-C11: Die Betriebsstörungsanzeige (gelb) leuchtet oder blinkt.

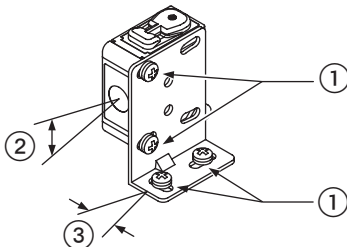
Am - ST4-C12EX: wird ein Fehler auf der Fehleranzeige (rot) angezeigt.

3. **Sender des ST4-A□ vertikal und horizontal versetzen, um den optimalen Bereich für den Lichtempfang mit Hilfe der Anzeige für die Strahlunterbrechung (rot) zu bestimmen. Sender in der Mitte dieses Bereichs befestigen**

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $0,5\text{N}\cdot\text{m}$ sein.

Lösen Sie M3-Schrauben zwischen dem ST4-A□ und der Sensormontageklammer (Zubehör), um den Winkel vertikal anzupassen.

Lösen Sie ferner die M3-Schrauben zwischen der Montageklammer des Sensors und der Montageoberfläche etwas, um den Winkel horizontal anpassen zu können.



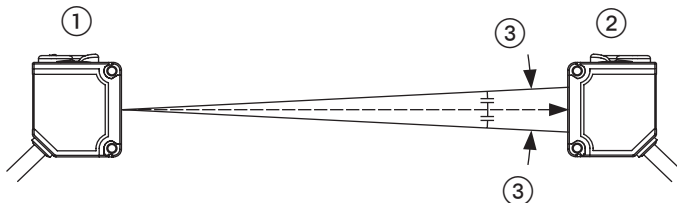
- ① = M3-Schrauben mit Beilagscheiben
- ② = Vertikale Anpassung
- ③ = Horizontale Anpassung

Detaillierte Informationen zu den verschiedenen Montageklammern des Sensors, finden Sie unter Abmessungen (siehe "Abmessungen" auf Seite 101).

4. **Ebenso wie für den Sender Winkelanpassung des Empfängers des ST4-A□ vornehmen**
5. **Sicherstellen, dass die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) am Sender und Empfänger des ST4-A□ ausgeschaltet ist und die Anzeige für stabile**

Lichtempfangsleistung (grün) des Empfängers aufleuchtet

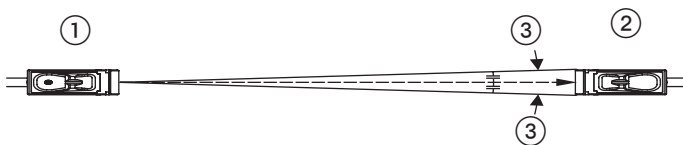
Wenn der Winkel zwischen Sender und Empfänger des ST4-A□, angepasst wird, beachten Sie, an welcher vertikalen und horizontalen Position die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) des Senders und Empfängers auf AUS schaltet. Richten Sie dann die Position der Strahlachse im Zentrum dieses Bereichs aus. Dadurch ist eine stabile Erkennung gewährleistet.

Vertikale Anpassung

① = Sender

② = Empfänger

③ = Bereich, indem die Unterbrechungsanzeige (rot) ausschaltet.

Horizontale Anpassung

① = Sender

② = Empfänger

③ = Bereich, indem die Unterbrechungsanzeige (rot) ausschaltet.

2.6.2 Betrieb testen



GEFAHR!

Mit dem Senderpotenziometer des ST4-A□V können Sie die Strahlemission des ST4-A□V reduzieren, um eine Beeinträchtigung anderer Sensoren zu vermeiden.

Verwenden Sie das Potenziometer des ST4-A□V nicht dazu, die Reflektion von Oberflächen zu verhindern. Wenn es zu diesem Zweck genutzt wird und der Potenziometer auf MAX. gesetzt wurde, nimmt die Reflektion von Oberflächen zu. Dies erschwert oder verhindert eine Erkennung der Objekte und kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Zum Umgang mit reflektierenden Oberflächen, siehe "Einfluss von reflektierenden Oberflächen" auf Seite 20 .

Um die Installation zu testen:



◆ Vorgehensweise

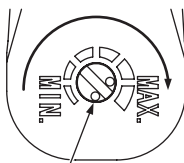
1. Stromversorgungseinheit des Sensors einschalten
2. Sicherstellen, dass die Betriebsstörungsanzeige (gelb) des ST4-C11 oder die Fehleranzeige (rot) des ST4-C12EX AUS ist

Wenn der folgende Fehler auftritt, siehe "Problembekämpfung" auf Seite 83, und informieren Sie das für die Wartung verantwortliche Personal.

- ST4-C11: Die Betriebsstörungsanzeige (gelb) leuchtet oder blinkt.

Am - ST4-C12EX: wird ein Fehler auf der Fehleranzeige (rot) angezeigt.

3. Wenn Sie den ST4-A□V verwenden, Sendeleistungs-Potenziometer am Sender des ST4-A□V an die Position MAX drehen.



① = Senderpotenziometer

4. Sicherstellen, dass sich der ST4-A□ im Lichtempfangsmodus befindet
5. Sicherstellen, dass die Strahlunterbrechungsanzeigen (rot) am Sender und Empfänger des ST4-A□ aufleuchten, indem Sie den Lichtstrahl zwischen

Sender und Empfänger des ST4-A□ mit der Hand unterbrechen. Ferner prüfen, dass die Schaltausgangsanzeige (grün) der Steuereinheit ausgeschaltet ist.

Falls der Lichtstrahl zwischen Sender und Empfänger des ST4-A□ unterbrochen ist, und die Lichtunterbrechungsanzeige (rot) am Sender/Empfänger des ST4-A□ dennoch nicht aufleuchtet, oder die Schaltausgangsanzeige (grün) an der Steuereinheit nicht ausschaltet, siehe "Problembeseitigung" auf Seite 83 und setzen Sie das verantwortliche Wartungspersonal davon in Kenntnis.

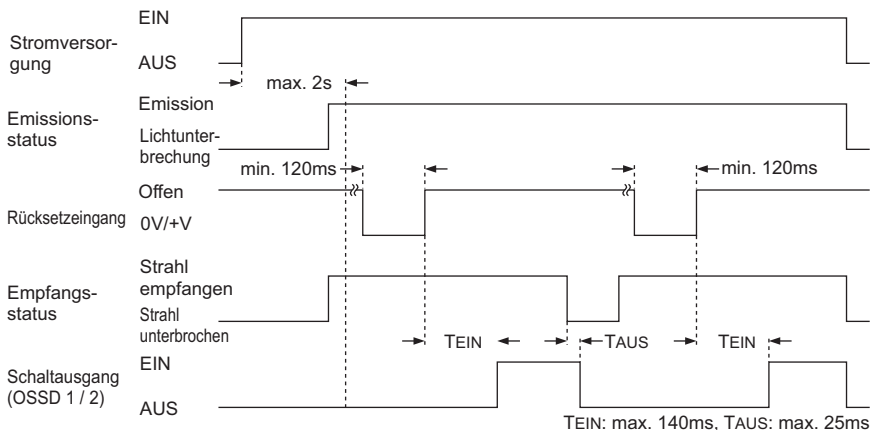


◆ Hinweis

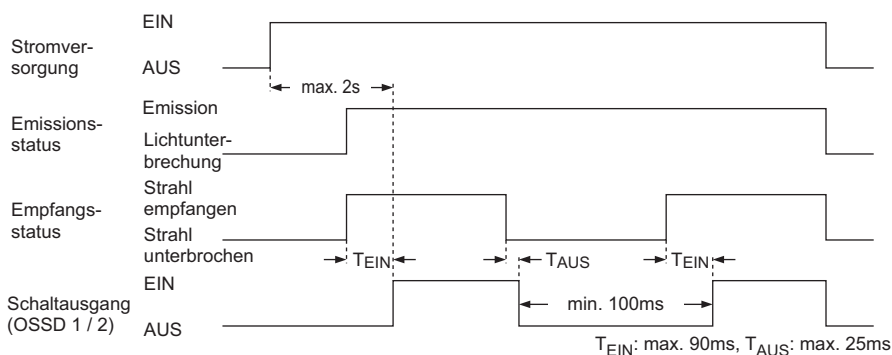
Wenn die Anzeigen einen Lichtempfang signalisieren, obwohl die Hand das Licht unterbricht, prüfen Sie ebenfalls, ob ein reflektierendes Objekt oder eine störende Lichtquelle in der Nähe des Geräts vorhanden sind.

2.6.3 Betrieb

Der Betrieb des Geräts beginnt zwei Sekunden nach Einschalten der Stromversorgung. Konfigurieren Sie das Steuerungssystem der Maschine entsprechend!



Zeitdiagramm für den Betrieb mit manuellem Zurücksetzen



Zeitdiagramm für den Betrieb mit automatischem Zurücksetzen

Kapitel 3

Funktionen

3.1 Eigendiagnosefunktion

Die Steuereinheiten ST4-C11 und ST4-C12EX verfügen über eine Eigendiagnosefunktion. Die Eigendiagnosefunktion wird periodisch während des Betriebs ausgeführt.

Falls während der Eigendiagnose eine Anomalie auftritt, wird der Sensor sofort gesperrt und die Schaltausgänge (OSSD 1, OSSD 2) werden ausgeschaltet. Suchen und beheben Sie die Ursache für die Fehlfunktion (siehe Seite 83).

3.2 Zurücksetzen

Die Funktion Zurücksetzen ist in die Steuereinheiten ST4-C11 und ST4-C12EX integriert. Wenn die Verriegelungsfunktion für den Schaltausgang (OSSD 1/2) aktiviert ist, können Sie den Schaltausgang manuell oder automatisch zurücksetzen.

Das manuelle bzw. automatische Zurücksetzen wird durch die entsprechende Verdrahtung der Rücksetzeingänge (X1, X2, und X3) festgelegt.

Anschlüsse	Betrieb
X1-X2	Manuelles Zurücksetzen
X1-X3	Automatisches Zurücksetzen

3.2.1 Manuelles Zurücksetzen



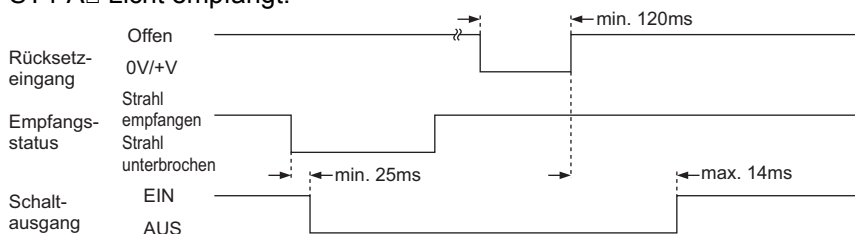
GEFAHR!

Installieren Sie den Reset-Schalter außerhalb der Gefahrenzone.

Installieren Sie den Reset-Schalter an einer Position, an der das Wartungspersonal die komplette Gefahrenzone zu jeder Zeit übersehen kann.

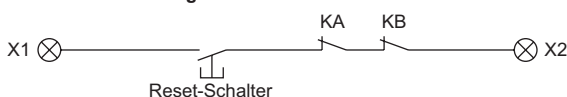
Für das manuelle Zurücksetzen sollten Sie folgendes beachten:

- Der Schaltausgang (OSSD 1/2) wird nicht automatisch auf EIN gesetzt, auch wenn der ST4-A□ Licht empfängt.

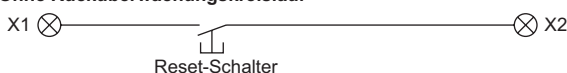


- Der Reset-Schalter und der Rücküberwachungskreislauf (KA, KB) wird zwischen X1 und X2 konstruiert. Wenn der Rücküberwachungskreislauf (KA, KB) nicht erforderlich ist, wird nur der Reset-Schalter konstruiert.

Mit Rücküberwachungskreislauf



Ohne Rücküberwachungskreislauf



- Die Maschine startet nach der Betätigung des externen Reset-Schalters neu, vorausgesetzt der ST4-A□ empfängt Licht.

3.2.2 Automatisches Zurücksetzen

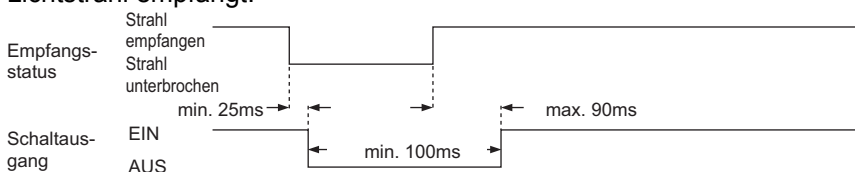


GEFAHR!

Wenn die Funktion zum automatischen Zurücksetzen verwendet wird, und der Schaltausgang (OSSD 1/2) ausgeschaltet ist, muss sichergestellt sein, dass kein anderes Gerät, zum Beispiel ein Sicherheitsrelais, einen automatischen Neustart des Systems vornimmt (EN 60204-1).

Für das automatische Zurücksetzen sollten Sie folgendes beachten:

- Der Schaltausgang (OSSD 1/2) schaltet automatisch ein, wenn der ST4-A□ den Lichtstrahl empfängt.



- Der Rücküberwachungskreislauf (KA, KB) wird zwischen X1 und X3 konstruiert. Wenn der Rücküberwachungskreislauf (KA, KB) nicht erforderlich ist, schließen Sie X1 und X3 kurz.

Mit Rücküberwachungskreislauf



Ohne Rücküberwachungskreislauf



3.3 Lichtunterbrechungsfunktion



WARNUNG!

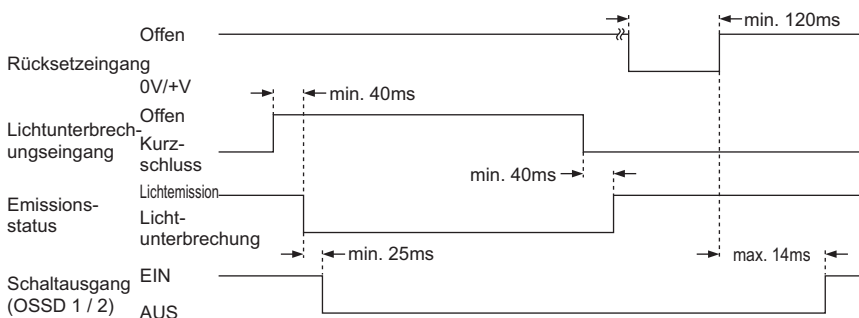
Verwenden Sie keinesfalls den Lichtunterbrechungseingang, um die Maschine anzuhalten! Dies kann zu schweren Verletzungen und in der Folge bis hin zum Tod führen.

Der Lichtunterbrechungseingang ist in die Steuereinheiten ST4-C11 und ST4-C12EX integriert. Diese Funktion unterbricht den Sendevorgang des ST4-A□. Sie können wählen, ob die Lichtemission ein- oder ausgeschaltet ist, indem Sie die Anschlüsse T1 und T2 wie in der folgenden Tabelle dargestellt verdrahten.

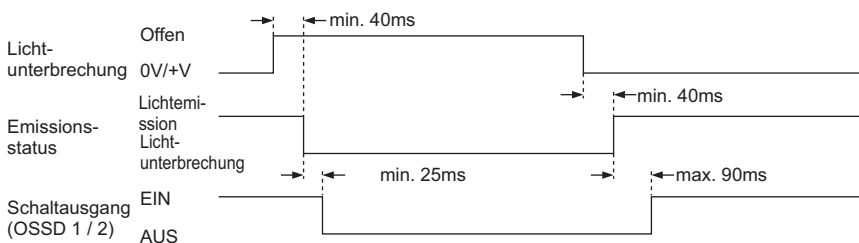
Zwischen T1 und T2	Betrieb
Offen	Lichtunterbrechung
Kurzschluss	Lichtemission

Während der Lichtunterbrechung, ist der Schaltausgang (OSSD 1/2) aus und die Lichtunterbrechungsanzeige (orange) leuchtet.

Wenn die Maschine nicht gestoppt wird, können Störsignale oder Anomalien am Schaltausgang (OSSD 1/2) oder Hilfsausgang die Ursache sein.



Zeitdiagramm für manuelles Zurücksetzen



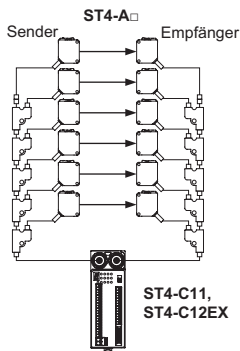
Zeitdiagramm für automatisches Zurücksetzen

3.4 Lichtinterferenz-Unterdrückung

Die Funktion zur Lichtinterferenz-Unterdrückung ist in den beiden Steuereinheiten ST4-C11 und ST4-C12EX integriert.

3.4.1 Lichtinterferenz-Unterdrückung mit einer Steuereinheit

Es lassen sich bis zu sechs Einheiten des ST4-A□ mit einer Steuereinheit verbinden. Eine gegenseitige Beeinflussung lässt sich durch die automatische Interferenz-Unterdrückungsfunktion in der Steuereinheit verhindern.



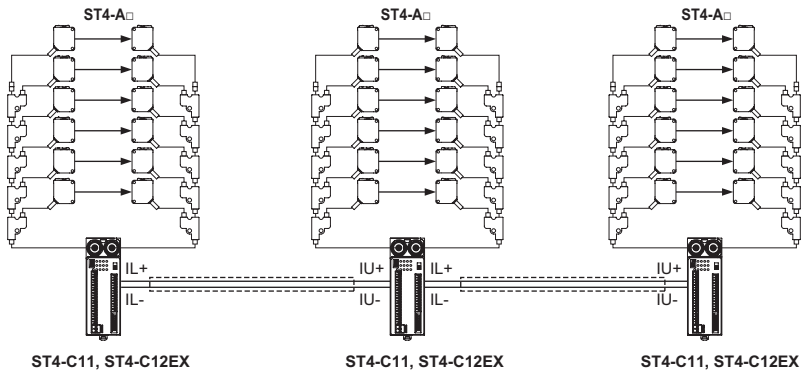
3.4.2 Lichtinterferenz-Unterdrückung mit mehreren Steuereinheiten

Es lassen sich bis zu sechs Einheiten des ST4-A□ mit einer Steuereinheit verbinden. Die gegenseitige Beeinflussung lässt sich für maximal drei Steuereinheiten verhindern.



◆ Vorgehensweise

1. Sie können den Schutz vor Lichtinterferenzen einrichten, indem Sie den Anschluss IL+ der ersten Steuereinheit mit dem Anschluss IU+ der zweiten Steuereinheit verbinden.
2. Verbinden Sie den Anschluss IL- der ersten Steuereinheit und den Anschluss IU- der zweiten Steuereinheit.

3. Verbinden Sie die dritte Steuereinheit in derselben Weise.**◆ Hinweis**

Sie können die Steuereinheiten ST4-C11 und ST4-C12EX miteinander kombinieren.

3.5 Hilfsausgang

Der Hilfsausgang ist kein Sicherheitsausgang; er ist in die Steuereinheiten ST4-C11 und ST4-C12EX integriert. Er ist für Zwecke bestimmt, die nicht sicherheitsrelevant sind.

3.5.1 Hilfsausgang der Steuereinheit ST4-C11

Anschluss	Betrieb des Hilfsausgangs
AUX	Negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1/2)

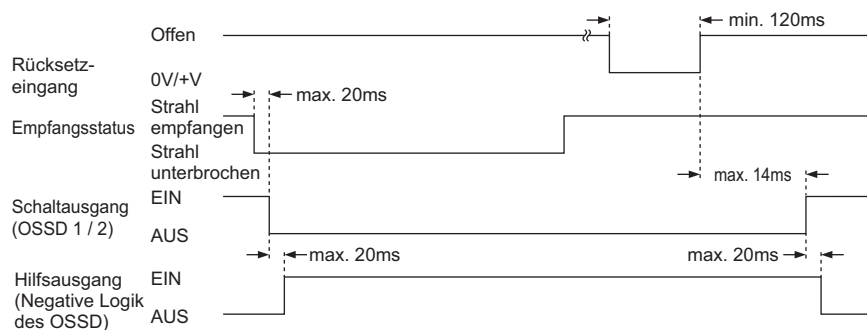
3.5.2 Hilfsausgang der Steuereinheit ST4-C12EX



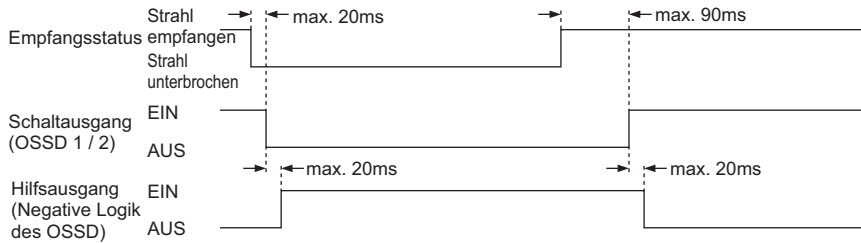
GEFAHR!

Verwenden Sie den Hilfsausgang nicht dazu, die Maschine zu stoppen. Dies könnte zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Anschluss	Betrieb des Hilfsausgangs
AUX1	EIN, wenn die Muting-Funktion ungültig ist. AUS, wenn die Muting-Funktion gültig ist.
AUX2	EIN, wenn die Muting-Funktion ungültig ist. AUS, wenn die Überbrückungsfunktion gültig ist.
AUX3	EIN, wenn die Muting-Signallampe sich im Normalbetrieb befindet. AUS, wenn die Muting-Signallampe sich nicht im Normalbetrieb befindet.
AUX4	Negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1/2)



Zeitdiagramm für manuelles Zurücksetzen



Zeitdiagramm für automatisches Zurücksetzen

3.5.3 Funktion zur Anpassung der Lichtemission



GEFAHR!

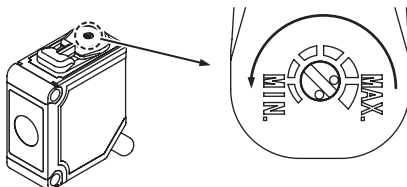
Mit dem Senderpotenziometer des ST4-A□V können Sie die Strahlemission des ST4-A□V reduzieren, um eine Beeinträchtigung anderer Sensoren zu vermeiden.

Verwenden Sie das Potenziometer des ST4-A□V nicht dazu, die Reflektion von Oberflächen zu verhindern. Wenn es zu diesem Zweck genutzt wird und der Potenziometer auf MAX. gesetzt wurde, nimmt die Reflektion von Oberflächen zu. Dies erschwert oder verhindert eine Erkennung der Objekte und kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Zum Umgang mit reflektierenden Oberflächen, siehe "Einfluss von reflektierenden Oberflächen" auf Seite 20 .

Diese Funktion ist im ST4-A□V integriert. Sie wird dazu benutzt, die Menge der Lichtemission zu reduzieren, so dass der ausgegebene Strahl des ST4-A□V nicht als externes Licht von anderen Sensoren empfangen wird.

Die Menge der Lichtemission lässt sich durch Drehen des Senderpotenziometer am Sender des ST4-A□V reduzieren, indem Sie ihn auf MIN. drehen.



**GEFAHR!**

Wenn Sie die nachstehende Vorgehensweise nicht ausführen, kann der ST4-A□V keine Objekte erkennen. Dies kann in der Folge zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

**◆ Vorgehensweise**

1. Sicherheitsprüfungen bei maximaler Lichtemission ausführen, um die Stärke der Wandreflektionen ermessen zu können
2. Grad der Lichtemission entsprechend anpassen
3. Anschließend erneut Sicherheitsprüfungen ausführen

**◆ Hinweis**

Der Strahlaustrittswinkel $\pm 2,5^\circ$ verändert sich nicht, auch wenn die Emissionsmenge abnimmt. Vor der Installation des ST4-A□V, siehe "Einfluss von reflektierenden Oberflächen" auf Seite 20 .

3.6 Muting-Funktion (nur ST4-C12EX)

Die Muting-Funktion ist in den ST4-C12EX integriert. Um die Muting-Funktion auszuführen, benötigen Sie Muting-Sensoren (siehe Seite 62).

Die Muting-Funktion schaltet die Sicherheitsfunktion des ST4-C12EX vorübergehend aus. Wenn der Schaltausgang OSSD 1/2 EIN ist, kann das Werkstück mit Hilfe der Muting-Funktion das Schutzfeld passieren, ohne dass die Maschine gestoppt wird.



GEFAHR!

Eine falsche Handhabung der Muting-Funktion kann zu Unfällen führen. Bitte informieren Sie sich ganz genau über die Muting-Funktion, ehe Sie diese verwenden.

Die Muting-Funktion sollte nur dann verwendet werden, wenn sich der Maschinenzklus in einer ungefährlichen Phase befindet. Wenden Sie angemessene Sicherheitsmaßnahmen an, während die Muting-Funktion aktiv ist.

Bei Applikationen, in denen die Muting-Funktion verwendet wird, während Arbeitsstücke die Maschine passieren, sollten Sie die Muting-Sensoren in angemessenem Abstand anbringen, damit die Muting-Funktion nicht aus Versehen durch das Personal aktiviert wird.

Stellen Sie sicher, dass die Muting-Funktion korrekt funktioniert, bevor Sie diese anwenden. Prüfen Sie ferner den Status der Muting-Signallampe (Sauberkeit, Helligkeit etc.)

Schließen Sie grundsätzlich eine Muting-Signallampe an und verwenden Sie die vordefinierte Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77).

Bringen Sie die Muting-Signallampe an einer Position an, wo sie zu jeder Zeit von dem Personal gesehen werden kann, das die Maschine einrichtet oder anpasst.



◆ Hinweis

Die Muting-Funktion entspricht den Anforderungen folgender internationaler Normen.

- **ISO 13849-1 (EN 954-1/JIS B 9705-1): "Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Artikel 5.9 Muting"**
- **IEC 61496-1 (UL 61496/JIS B 9704-1): "Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen", Anhang A, A.7 Muting**

- IEC 60204-1 (JIS B 9960-1): "Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen, 9.2.4 Aussetzen von Schutzvorrichtungen"
- EN 415-4: "Sicherheit von Verpackungsmaschinen; Teil 4: Palettierer und Depalettierer, Anhang A, A2.2 Muting"
- ANSI B11.19-1990: (amerikanische Norm), "for Machine Tools-Safeguarding When Referenced by the Other B11 Machine Tool Safety Standards-Performance Criteria for the Design, Construction, Care, and Operation' 4.2.3 Presence-Sensing Devices: Electro-Optical and Radio Frequency (R.F.)"
- ANSI/RIA R15.06-1999: (amerikanische Norm), "for Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements, 10.4.5 Muting"

Die Muting-Funktion ist aktiv, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist auf EIN gesetzt.
- Die Glühlampe muss zwischen 1 bis 10W haben, und wird an den Ausgang für die Muting-Signallampe angeschlossen.
- Die Muting-Eingänge zwischen S-A und S-B (zwischen S-C und S-D, oder zwischen S-E und S-F) schalten in einer Zeitspanne von 0 bis 3 Sekunden von AUS (offen) auf EIN.

Wenn die Zeitspanne von 180sec jedoch überschritten ist, wird die Muting-Funktion deaktiviert, auch wenn die genannten Bedingungen nach wie vor gelten.

3.6.1 Was ist ein Muting-Sensor

Als Muting-Sensoren können Sie photoelektrische Sensoren mit Halbleiterausgang, induktive Näherungssensoren oder Positionsschalter mit NO-Kontakten verwenden.

Die Muting-Sensoren müssen einschalten, wenn ein Objekt erkannt wird. Dies bedeutet für den NPN-Ausgang 0V, für den PNP-Ausgang +V.



GEFAHR!

Verwenden Sie nur solche Geräte als Muting-Sensoren, die diesen Kriterien entsprechen. Wenn Sie ein Gerät verwenden, das nicht den Anforderungen eines Muting-Sensors entspricht, arbeitet die Muting-Funktion eventuell in einem nicht vorhersehbaren Zeitrahmen. Dies kann in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Schließen Sie grundsätzlich eine Muting-Signallampe an und verwenden Sie die vordefinierte Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77).

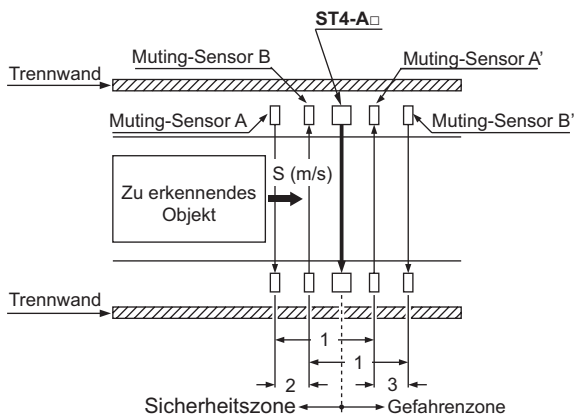


◆ Hinweis

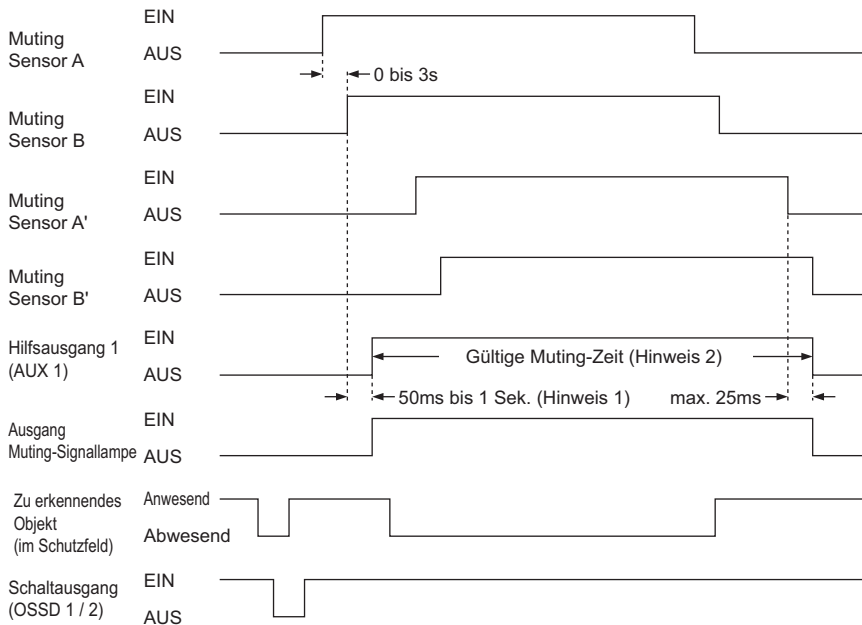
Die Mutingfunktion kann kontinuierlich benutzt werden, auch wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77) nicht aktiv ist. Wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe nicht aktiv ist, müssen Sie jedoch selbst entsprechend den regional und national geltenden Normen und Richtlinien eine Risikobewertung durchführen, ehe Sie die Muting-Funktion verwenden.

3.6.2 Montage des Muting-Sensors

Im folgenden Installationsbeispiel, sind die Muting-Sensoren A und A' PNP-Ausgangstypen. Die Muting-Sensoren B und B' sind NPN-Ausgangstypen.



1. Der Abstand zwischen den Muting-Sensoren A bis A' und zwischen B bis B' muss kleiner als die Gesamtlänge des zu erkennenden Objekts sein.
2. Der Abstand zwischen den Muting-Sensoren A und B muss vom zu erkennenden Objekt in weniger als 3 Sekunden zurückgelegt werden. ($S =$ Geschwindigkeit)
Abstand zwischen A und B:
 $S \times 3$ (s)
3. Der Abstand zwischen den Muting-Sensoren A' und B' muss vom zu erkennenden Objekt in weniger als 3 Sekunden zurückgelegt werden.
Abstand zwischen A' und B':
 $S \times 3$ (s)



Zeitdiagramm der Muting-Funktion



◆ Hinweis

1. Bei aktiver Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77): Wenn die Muting-Signallampe nicht nach 1 Sekunde aufleuchtet, wird die Muting-Funktion deaktiviert.
Bei deaktivierter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77): Die Muting-Funktion wird mit einer Verzögerung von 50ms aktiviert, nachdem die Eingangsbedingungen der Muting-Sensoren A (A') und B (B') eingetreten sind.
2. Die Muting-Zeit lässt sich auf 180 Sekunden einstellen oder ohne Zeitbeschränkung (siehe Seite 70).
3. Es ist empfehlenswert, zwei Muting-Signallampen parallel zu schalten. Beide zusammen sollten 10W nicht übersteigen.

3.7 Überbrückungsfunktion (nur ST4-C12EX)

Die Überbrückungsfunktion ist nur in den ST4-C12EX integriert.

Die Überbrückungsfunktion deaktiviert die Sicherheitsfunktion des ST4-C12EX. Diese Funktion bietet die Möglichkeit das Signal zum Anhalten der Maschine zu übergehen und unmittelbar in den Muting-Status zu gelangen. Nach dem Auftreten eines Ablauffehlers oder nach einem Stromausfall kann die Überbrückungsfunktion dazu verwendet werden, das System nahtlos neu zu starten, ohne Objekte von der Produktionslinie entfernen zu müssen.

Die Überbrückungsfunktion wird in folgender Situation eingesetzt: Bei aktiver Muting-Funktion tritt ein Ereignis (Fehler in der Produktionskette, Stromausfall) ein, wodurch der Betrieb zunächst angehalten wird und dann mit dem auf AUS geschalteten Schaltausgang (OSSD 1/2) neu gestartet werden soll (z.B. weil sich im Schutzfeld noch Material befindet, das aus dem Schutzfeld entfernt werden muss, damit die Sicherheitsfunktion erneut aktiviert werden kann).



GEFAHR!

Eine falsche Handhabung der Muting-Funktion kann zu Unfällen führen. Bitte informieren Sie sich ganz genau über die Muting-Funktion, ehe Sie diese verwenden.

Die Muting-Funktion sollte nur dann verwendet werden, wenn sich der Maschinenzyklus in einer ungefährlichen Phase befindet. Wenden Sie angemessene Sicherheitsmaßnahmen an, während die Muting-Funktion aktiv ist.

Bei Applikationen, in denen die Muting-Funktion verwendet wird, während Arbeitsstücke die Maschine passieren, sollten Sie die Muting-Sensoren in angemessenem Abstand anbringen, damit die Muting-Funktion unabsichtlich durch das Personal aktiviert wird.

Stellen Sie sicher, dass die Muting-Funktion korrekt funktioniert, bevor Sie diese anwenden. Prüfen Sie ferner den Status der Muting-Signallampe (Sauberkeit, Helligkeit etc.)

Schließen Sie grundsätzlich eine Muting-Signallampe an und verwenden Sie die vordefinierte Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77).

Bringen Sie die Muting-Signallampe an einer Position an, wo sie zu jeder Zeit von dem Personal gesehen werden kann, das die Maschine einrichtet oder anpasst.

Wenn die Überbrückungsfunktion des ST4-C12EX aktiv ist, ist ein Eindringen in das Schutzfeld des ST4-A□ möglich. Wenn mehrere Schutzfelder vorhanden sind, müssen Sie sicherstellen, dass in jedem Schutzfeld eine Muting-Signallampe installiert ist. Für alle Schutzfelder muss es ein Signal geben, dass das Bedienpersonal am Betreten hindert. Andernfalls kann dies zu einem Versagen des Schutzmechanismus und zu ernststen Verletzungen bis hin zum Tod führen.



◆ Hinweis

Die Muting-Funktion entspricht den Anforderungen folgender internationaler Normen.

- **ISO 13849-1 (EN 954-1/JIS B 9705-1): "Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Artikel 5.9 Muting"**
- **IEC 61496-1 (UL 61496/JIS B 9704-1): "Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen", Anhang A, A.7 Muting**
- **IEC 60204-1 (JIS B 9960-1): "Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen, 9.2.4 Aussetzen von Schutzvorrichtungen"**
- **EN 415-4: "Sicherheit von Verpackungsmaschinen; Teil 4: Palettierer und Depalettierer, Anhang A, A2.2 Muting"**
- **ANSI B11.19-1990: (amerikanische Norm), 'for Machine Tools-Safeguarding When Referenced by the Other B11 Machine Tool Safety Standards-Performance Criteria for the Design, Construction, Care, and Operation' 4.2.3 Presence-Sensing Devices: Electro-Optical and Radio Frequency (R.F.)**
- **ANSI/RIA R15.06-1999: (amerikanische Norm), "for Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements, 10.4.5 Muting"**

Die Überbrückungsfunktion ist aktiv, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

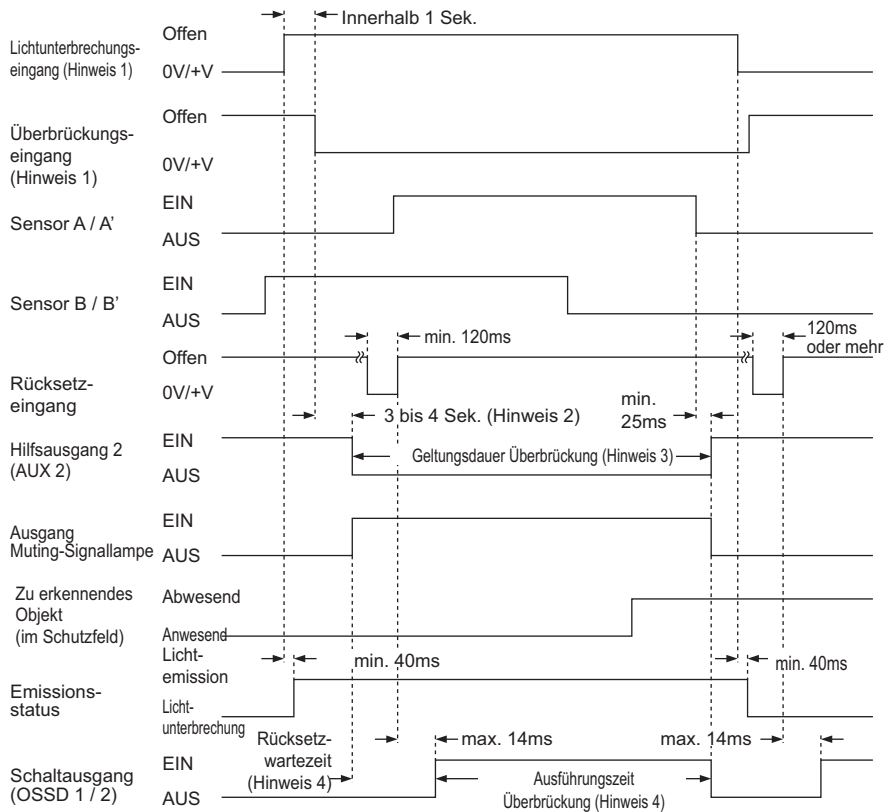
- Die Glühlampe muss zwischen 1 bis 10W stark sein und wird an den Ausgang für die Muting-Signallampe angeschlossen.
- Das Überbrückungssignal wird von einem oder beiden Muting-Eingänge zwischen S-A und S-B eingegeben (zwischen S-C und S-D, oder S-E und S-F)
- Beide Lichtunterbrechungseingänge sollten geöffnet, und der Überbrückungseingang innerhalb von 1 Sekunde (3s lang) kurz geschlossen sein.

Wenn eine dieser drei Bedingungen nicht erfüllt ist oder die Erfüllung länger als die gültige Muting/Überbrückungszeit von 60 oder 600 Sekunden dauert, wird die Überbrückungsfunktion deaktiviert, siehe "Funktion zur Muting-Musterauswahl (Nur ST4-C12EX)" auf Seite 70.



◆ Hinweis

Die Mutingfunktion kann kontinuierlich benutzt werden, auch wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77) nicht aktiv ist. Wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe nicht aktiv ist, müssen Sie jedoch selbst entsprechend den regional und national geltenden Normen und Richtlinien eine Risikobewertung durchführen, ehe Sie die Muting-Funktion verwenden.



Zeitdiagramm für manuelles Zurücksetzen

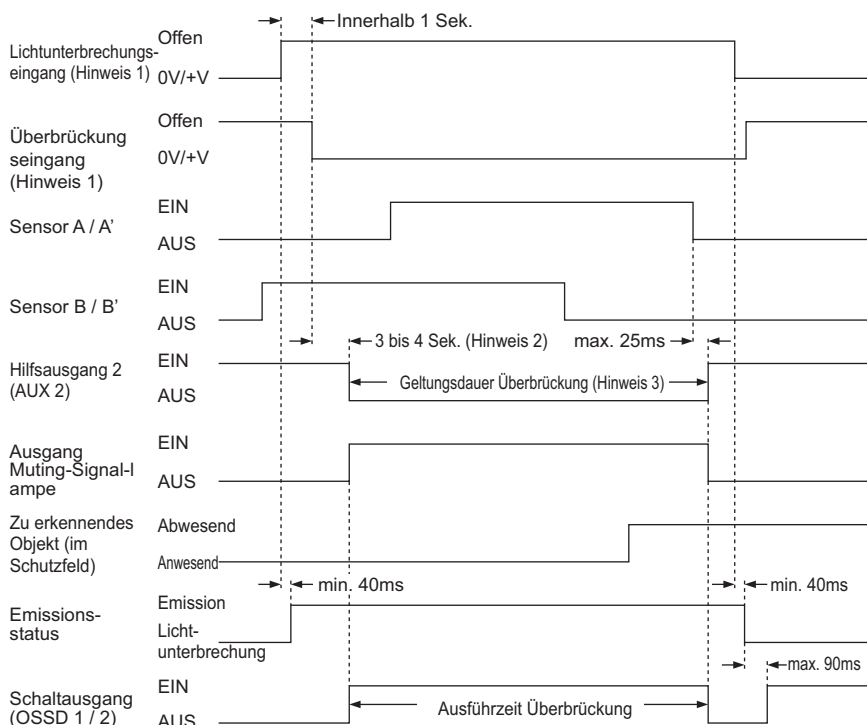


◆ Hinweis

1. Die Reihenfolge, in der der Lichtunterbrechungseingang geöffnet und der Überbrückungseingang kurzgeschlossen wird, ist nicht wichtig.
2. Dieses Verhalten trifft zu, wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe aktiv ist. Wenn die Muting-Signallampe nicht nach 4 Sekunden aufleuchtet, wird die Überbrückungsfunktion deaktiviert. Bei deaktivierter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Die Muting-Funktion wird 3s nachdem die Eingangsbedingungen der Muting-Sensoren A (A') und B (B') erfüllt sind, aktiviert. Informationen zur Einstellung der

Diagnose-Funktion der Muting-Signallampe, finden Sie unter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77).

- Die Überbrückungszeit kann entweder auf 60 oder 600 Sekunden eingestellt werden. Nähere Informationen zu den Einstellungen finden Sie unter Funktion zur Muting-Musterauswahl (siehe Seite 70).
- Die gesamte Rücksetzwarzeit und die Überbrückungsausführungszeit ergeben zusammen jene Zeit, in der die Überbrückung aktiv ist. Die Überbrückungsfunktion wird erst dann ausgeführt, wenn die Rücksetzwarzeit verstrichen ist und die Überbrückungsbedingungen eingetreten sind.



Zeitdiagramm für automatisches Zurücksetzen



◆ Hinweis

- Die Reihenfolge, in der der Lichtunterbrechungseingang geöffnet und der Überbrückungseingang kurzgeschlossen wird, ist nicht wichtig.
- Dieses Verhalten trifft zu, wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe aktiv ist. Wenn die Muting-Signallampe nicht nach 4 Sekunden aufleuchtet, wird die Überbrückungsfunktion deaktiviert. Bei deaktivierter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Die Muting-Funktion wird 3s nachdem die Eingangsbedingungen der Muting-Sensoren A (A') und B (B') erfüllt sind, aktiviert. Informationen zur Einstellung der

Diagnose-Funktion der Muting-Signallampe, finden Sie unter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe (siehe Seite 77).

- 3. Die Überbrückungszeit kann entweder auf 60 oder 600 Sekunden eingestellt werden. Nähere Informationen zu den Einstellungen finden Sie unter Funktion zur Muting-Musterauswahl (siehe Seite 70).**

3.8 Funktion zur Muting-Musterauswahl (nur ST4-C12EX)

Die Funktion zur Muting-Musterauswahl ist nur in den ST4-C12EX integriert.

In der Voreinstellung des ST4-C12EX sind die Muting-Muster bereits in Übereinstimmung mit der ISO 12643 (Sicherheitsanforderungen an Maschinen der Druckindustrie) eingestellt.

Die Muting-Muster und die aktive Zeit für das Muting/Überbrücken lassen sich mit den Einstellungsschaltern "SW 1 bis 4" einstellen.



Schalten Sie die Stromversorgung aus, um die Muting-Muster einzustellen. Wenn Sie die Muting-Muster setzen, während die Stromversorgung eingeschaltet ist, werden diese nicht aktiv.



Muting-Muster Nr.	Aktive Zeit			
	Muting	Überbrückung	Muting	Überbrückung
	180s	60s	Keine Zeitbeschränkung	600s
1				
2				
3				

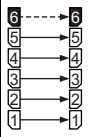
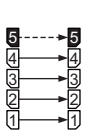
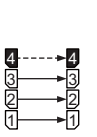
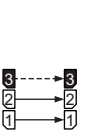
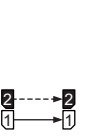
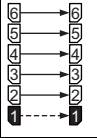
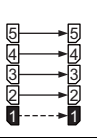
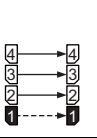
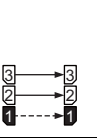
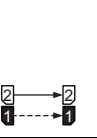
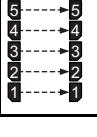
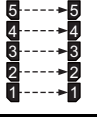
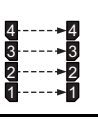
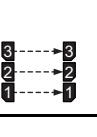
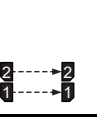



Wenn andere Einstellungen als die vorstehenden Muting-Muster gewählt werden, schaltet dieses Gerät in den Verriegelungsstatus und zeigt einen Fehler an der Fehleranzeige an (rot).

3.8.1 Ansteuerung mit Muting-Musternr. 1

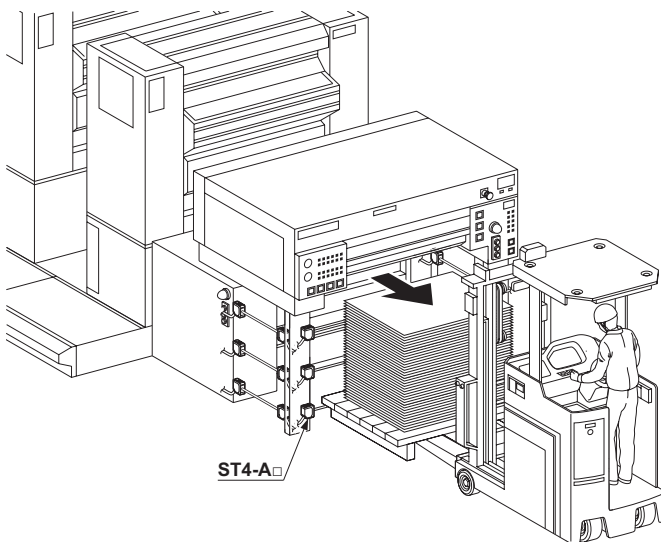
Wenn Sie das Muting-Musternr. 1 zusammen mit mehreren Systemen des ST4-A□ verwenden, können Sie wählen, ob das Muting für den obersten, den untersten oder alle Sensorköpfe aktiv ist. Um eine der drei Optionen zu wählen, müssen Sie die Muting-Eingangskontakte wie in der folgenden Tabelle beschrieben verbinden.

Symbole:  = Adresse,  = Muting-Ansteuerung

Muting-Eingangskontakte	Anzahl der angeschlossenen ST4-A□-Systeme					
	6 Systeme	5 Systeme	4 Systeme	3 Systeme	2 Systeme	1 System
Kurzschluss: S-A bis S+ S-B bis S-						n.v.
Kurzschluss: S-C bis S+ S-D bis S-						n.v.
Kurzschluss: S-E bis S+ S-F bis S-						






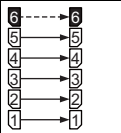
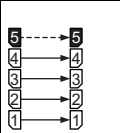
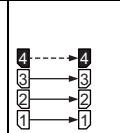
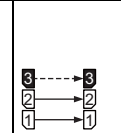
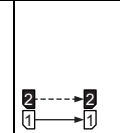
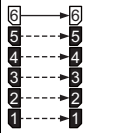
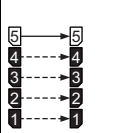
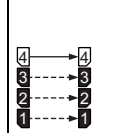
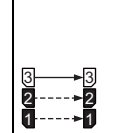
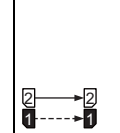
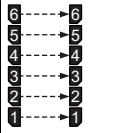
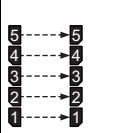
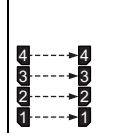
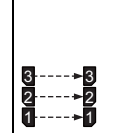
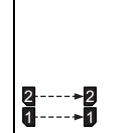
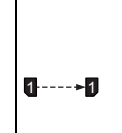
◆ BEISPIEL



3.8.2 Ansteuerung mit Muting-Musternr. 2

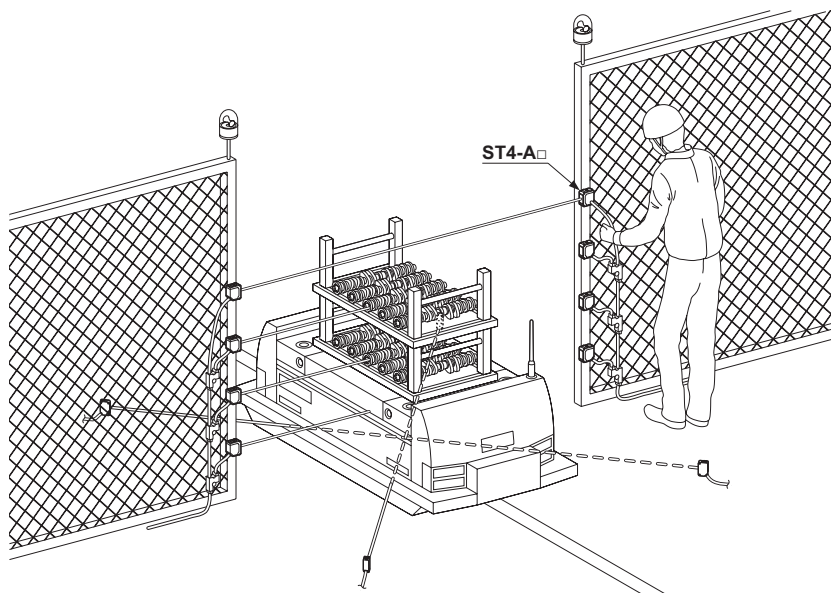
Wenn Sie das Muting-Musternr. 2 zusammen mit mehreren Systemen des ST4-A□ verwenden, können Sie wählen, ob das Muting für den obersten, den untersten oder alle Sensorköpfe aktiv ist. Um eine der drei Optionen zu wählen, müssen Sie die Muting-Eingangskontakte wie in der folgenden Tabelle beschrieben verbinden.

Symbole:  = Adresse,  →  = Muting-Ansteuerung

Muting-Eingangskontakte	Anzahl der angeschlossenen ST4-A□-Systeme					
	6 Systeme	5 Systeme	4 Systeme	3 Systeme	2 Systeme	1 System
Kurzschluss: S-A bis S+ S-B bis S-						n.v.
Kurzschluss: S-C bis S+ S-D bis S-						n.v.
Kurzschluss: S-E bis S+ S-F bis S-						



◆ BEISPIEL



3.8.3 Ansteuerung mit Muting-Musternr. 3

Wenn Sie das Muting-Musternr. 3 zusammen mit verschiedenen Systemen des ST4-A□ benutzen, können Sie wählen, ob der Muting-Status für die Sensorköpfe aktiv ist, die in der folgenden Tabelle schwarz gekennzeichnet sind. Um eine der drei Optionen zu wählen, müssen Sie die Muting-Eingangskontakte wie in der folgenden Tabelle beschrieben verbinden.

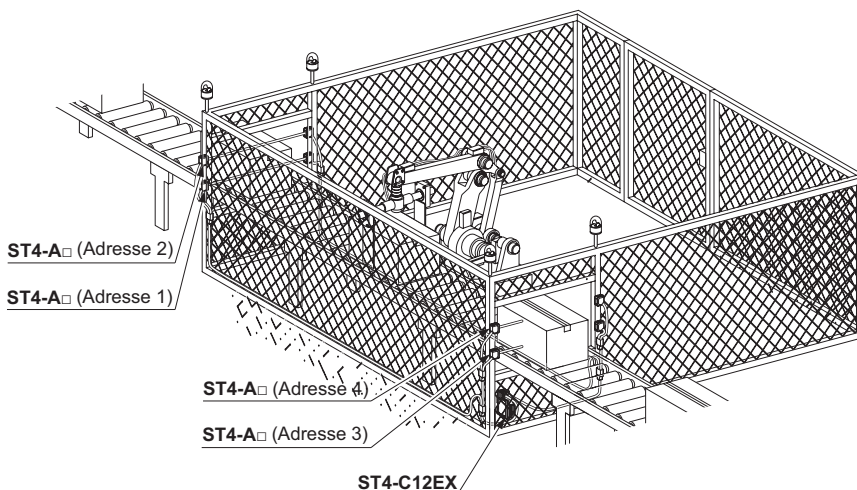
Symbole:  = Adresse,  = Muting-Ansteuerung

Muting-Eingangskontakte	Anzahl der angeschlossenen ST4-A□-Systeme					
	6 Systeme	5 Systeme	4 Systeme	3 Systeme	2 Systeme	1 System
Kurzschluss: S-A bis S+ S-B bis S-						n.v.
Kurzschluss: S-C bis S+ S-D bis S-						n.v.
Kurzschluss: S-E bis S+ S-F bis S-						



◆ BEISPIEL

4 Systeme des ST4-A□ werden durch die Steuereinheit ST4-C12EX gesteuert.



3.9 Sensordiagnosefunktion (nur ST4-C12EX)

Die Sensordiagnosefunktion ist nur in die Steuereinheit ST4-C12EX integriert. Diese Funktion prüft den Empfangstatus "Strahl empfangen" und "Strahl unterbrochen" des verbundenen ST4-A□ sowie aller anderen Sensorfehler.

Wenn der ST4-A□ sich im Status "Strahl empfangen" befindet, leuchtet die Muting-Eingangsanzeige (orange). Doch wenn sich der ST4-A□ im Status "Strahl unterbrochen" oder ST4-A□ befindet, bleibt die Muting-Eingangsanzeige (orange) aus.

Im Normalbetrieb zeigt die Anzeige den Status der Muting-Eingangskontakte S-A bis S-F.

Wenn die Sensordiagnosefunktion aktiv ist, zeigt die Anzeige auch den Status der Sensorköpfe (ST4-A□).

Die Beziehung zwischen der Muting-Eingangsanzeige (orange) und den Adressen der Sensorköpfe (ST4-A□) ist folgende.

	Normalbetrieb	Aktive Sensordiagnosefunktion
Einstellungsschalter "SW 5"		
Muting-Eingangsanzeige (Orange)	S-A <input type="radio"/> <input type="radio"/> S-B S-C <input type="radio"/> <input type="radio"/> S-D S-E <input type="radio"/> <input type="radio"/> S-F	Adresse 4 (S-A) <input type="radio"/> <input type="radio"/> Adresse 1 (S-B) Adresse 5 (S-C) <input type="radio"/> <input type="radio"/> Adresse 2 (S-D) Adresse 6 (S-E) <input type="radio"/> <input type="radio"/> Adresse 3 (S-F)

Kontinuierliche Diagnose im Normalbetrieb

Während die Stromversorgung an ist, müssen Sie den Einstellungsschalter "SW5" auf EIN stellen, um die Diagnosefunktion des ST4-A□ zu aktivieren.

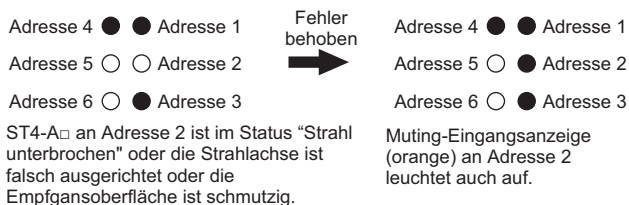
Wenn im Normalbetrieb ein Stromausfall auftritt, wird die Stromversorgung fortgeführt, wenn der Einstellungsschalter "SW5" auf EIN steht, der Schaltausgang (OSSD 1/2) auf AUS schaltet, und "z" erscheint an der Fehleranzeige (rot).

Um das System zurückzusetzen, müssen Sie die Stromversorgung und den Einstellungsschalter "SW5" ausschalten. Schalten Sie dann die Stromversorgung und den "SW5" wieder ein, damit der Sensor in den Normalbetrieb zurückkehrt.



◆ BEISPIEL

Vier Einheiten des ST4-A□ (Adresse 1 bis 4) sind verbunden und nur die Muting-Eingangsanzeigen (orange) der Adressen 1, 3, und 4 leuchten:



Temporäre Diagnose im Falle einer Sperre

Wenn ein nicht bekannter Fehler auftritt, während der Sensor gesperrt ist, erscheint ein Fehler an der Fehleranzeige (rot). In diesem Fall lässt sich die Diagnosefunktion vorübergehend nutzen, um den Fehler weiter einzugrenzen.



◆ Vorgehensweise

1. Im Fall einer Sperre die Stromversorgung ausschalten
2. Schalter "SW5" auf EIN setzen
3. Stromversorgung wieder einschalten

Der Schaltausgang (OSSD 1/2) schaltet auf AUS und "ε" wird auf der Fehleranzeige (rot) angezeigt, während die Diagnose des ST4-A□ durchgeführt wird.

Schalten Sie die Stromversorgung dann aus, beheben Sie den Fehler und setzen Sie den Schalter "SW5" auf AUS. Wenn Sie die Stromversorgung anschließend wieder einschalten, ist der Sensor in den Normalbetrieb zurückgekehrt, und die Diagnosefunktion vorübergehend aktiv, um den Fehler unter "Problembehebung" auf Seite 83 zu finden.



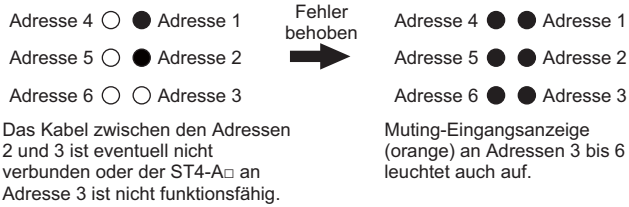
◆ VORSICHT

Schalten Sie die Stromversorgung aus, um die Fehleranzeige zu löschen.



◆ **BEISPIEL**

Sechs Einheiten des ST4-A□ (Adresse 1 bis 6) sind verbunden, und nur die Muting-Eingangsanzeigen (orange) der Adressen 1 und 2 leuchten:



3.10 Diagnosefunktion der Muting-Signallampe

Die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe ist nur in der Steuereinheit ST4-C12EX enthalten.

Diese Funktion prüft den Status der Muting-Signallampe, während das Muting ausgeführt wird. Wenn die Lampe aus ist, schaltet der Hilfsausgang 3 (AUX 3) aus. Ferner wird der Muting-Status sofort abgebrochen, wenn die Signallampe nicht mehr brennt.

Es ist möglich die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe zu deaktivieren.



















WARNUNG!

Wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe nicht aktiv ist, müssen Sie selbst eine Risikoeinschätzung vornehmen.



⚠ VORSICHT

Schalten Sie die Stromversorgung aus, um die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe einzustellen.

	Funktion der Muting-Signallampe	
	Aktiv	Inaktiv
Einstellungsschalter "SW8"	SW1  SW2  SW3  SW4  SW5  SW6  SW7  SW8 	SW1  SW2  SW3  SW4  SW5  SW6  SW7  SW8 



⚡ Vorgehensweise

1. Die Diagnose-Funktion der Muting-Signallampe ist standardmäßig aktiviert
2. Um die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe zu deaktivieren, muss die Stromversorgung einmal ausgeschaltet werden
3. DIP-Schalter "SW8" auf EIN
4. Stromversorgung wieder einschalten

Kapitel 4

Wartung

4.1 Tägliche Inspektion

Wenn ein Fehler siehe "Problembeseitigung" auf Seite 83 auftritt, informieren Sie das verantwortliche Wartungspersonal. Wenn das Problem nicht behoben werden kann, wenden Sie sich an unsere Vertriebsbüro.

Kopieren Sie diese Checkliste, kreuzen Sie jeden ausgeführten Prüfungsschritt an und archivieren Sie die Liste zu Ihrer Information.



GEFAHR!

Prüfen Sie vor dem Betrieb folgende Punkte und vergewissern Sie sich, dass kein Fehler am Sensor auftritt. Der Betrieb der Sicherheitslichtschranke kann ohne vorherige Inspektion oder unter nicht zulässigen Bedingungen zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Checkliste (tägliche Inspektion)

Kontrollspalte	Prüfschritt
<input type="checkbox"/>	Gefährliche Maschinenteile sind ausschließlich durch das Schutzfeld der Sicherheitslichtschranke erreichbar.
<input type="checkbox"/>	Mindestens ein Körperteil der Bedienungsperson bleibt im Schutzfeld, wenn Arbeiten im Gefahrenbereich der Maschine ausgeführt werden.
<input type="checkbox"/>	Der berechnete Sicherheitsabstand wurde bei der Montage eingehalten oder überschritten.
<input type="checkbox"/>	Die Schutzleiste oder Schutzkonstruktion ist nicht beschädigt.
<input type="checkbox"/>	Die Kabel sind nicht defekt, geknickt oder beschädigt.
<input type="checkbox"/>	Die dazugehörigen Steckverbinder sind fest zusammengesteckt.
<input type="checkbox"/>	Die Lichtsendefläche ist nicht verschmutzt oder zerkratzt.
<input type="checkbox"/>	Die Betriebsstörungsanzeige (gelb) des ST4-C11 oder die Fehleranzeige (rot) des ST4-C12EX sind ausgeschaltet.
<input type="checkbox"/>	Die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) am Sender und Empfänger des ST4-A□ sind aus, und die Strahlemissionsanzeige (grün) des ST4-A□ sowie die Anzeige für stabile Lichtempfangsleistung (grün) am Empfänger des ST4-A□ leuchten, wenn sich im Schutzfeld kein Objekt befindet. Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist auf EIN gesetzt. Nun kann die Auswirkung von Störsignalen untersucht werden. Wenn externe Störsignale den Betrieb beeinträchtigen, beseitigen Sie die Ursache und prüfen Sie die Umgebung erneut.
<input type="checkbox"/>	Wenn sich die Maschine im Betriebszustand befindet, arbeiten die gefährlichen Teile normal, wenn kein Objekt im Schutzfeld vorhanden ist.
<input type="checkbox"/>	Die gefährlichen Maschinenteile werden sofort angehalten, wenn die Stromversorgung der Lichtschranke ausgeschaltet wird.
<input type="checkbox"/>	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) schaltet auf AUS, wenn der Lichtunterbrechungseingang (zwischen T1 und T2) der Steuereinheit offen ist. Nun kann die Auswirkung von Störsignalen untersucht werden. Wenn externe Störsignale den Betrieb beeinträchtigen, beseitigen Sie die Ursache und prüfen Sie die Umgebung erneut.
<input type="checkbox"/>	Prüfen Sie den korrekten Betrieb der Muting-Funktion, ehe Sie diese verwenden. Prüfen Sie ferner den Status der Muting-Signallampe (Sauberkeit, Helligkeit etc.)

4.2 Prüfliste für periodische Inspektion (halbjährlich)



GEFAHR!

Prüfen Sie vor dem Betrieb folgende Punkte und vergewissern Sie sich, dass kein Fehler an der Lichtschranke auftritt. Der Betrieb des Geräts kann ohne vorherige Inspektion oder unter nicht zulässigen Bedingungen zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Kontrollspalte	Prüfschritt
<input type="checkbox"/>	Die Konstruktionsweise der Maschine behindert die angebrachten Sicherheitsmechanismen zum Anhalten der Maschine nicht.
<input type="checkbox"/>	An der Steuerung der Maschine wurden keine Änderungen vorgenommen, welche die Sicherheitsmechanismen behindern.
<input type="checkbox"/>	Die Ausgangssignale des Sensors werden korrekt erkannt.
<input type="checkbox"/>	Das Gerät ist fehlerfrei verdrahtet.
<input type="checkbox"/>	Die gesamte Ansprechzeit der kompletten Maschine ist gleich oder kleiner als der berechnete Wert.
<input type="checkbox"/>	Die Anzahl der Betriebszyklen (Zeit) der Teile mit begrenzter Lebensdauer (Relais, usw.) ist kleiner als ihre Nennbetriebszyklen (Zeit).
<input type="checkbox"/>	Die Schrauben und/oder Steckverbinder des Geräts haben sich nicht gelöst.
<input type="checkbox"/>	Es wurde keine weitere Störlichtquelle und kein reflektierendes Objekt in die Nähe des Sensors angebracht.

4.3 Inspektion nach der Wartung

Führen Sie in folgenden Fällen alle unter Tägliche Inspektion (siehe Seite 80) und Periodische Inspektion (alle sechs Monate) (siehe Seite 81) angegebenen Prüfschritte aus.

1. Wenn ein Teil des Geräts ersetzt werden muss.
2. Wenn Fehlfunktionen während des Betriebs auftreten.
3. Nach einer erneuten Strahlachsenausrichtung von Sender und Empfänger.
4. Wenn das Gerät an einem anderen Ort oder in anderer Umgebung montiert wird.
5. Wenn die Verdrahtungsmethode oder das Verdrahtungslayout sich ändert.
6. Wenn letztschaltende Geräte ausgetauscht werden.
7. Wenn die Einstellungen von letztschaltenden Geräten geändert werden.

Kapitel 5

Störungsbeseitigung

5.1 Fehlerbehebung an der Steuereinheit ST4-C11

Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Spannungsversorgung und die Kapazität der Spannungsversorgung.

Wie oft die Betriebsstörungsanzeige (gelb) am ST4-C11 blinkt, variiert ja nach Fehlerart, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

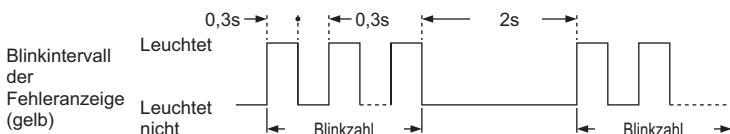
Symptom	Ursache		Behebung
Alle Anzeigen sind aus.	Es wird kein Strom zugeführt.		Vergewissern Sie sich, dass die Kapazität der Stromversorgung ausreichend ist. Schließen Sie die Stromversorgung richtig an.
	Die Versorgungsspannung liegt außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs.		Setzen Sie die Versorgungsspannung auf 24V DC ¹⁰ %.
Anzeige des Lichtunterbrechungseingangs (orange) leuchtet.	Die Steuereinheit hat den Sendebetrieb unterbrochen.		Stellen Sie sicher, dass die Lichtunterbrechungseingänge (zwischen T1 und T2) kurzgeschlossen sind.
Die Verriegelungsanzeige (gelb) leuchtet.	Das Rücksetzen ist nicht abgebrochen.	Der Rücksetzeingang ist nicht verdrahtet.	Verdrahten Sie die Rücksetzeingänge korrekt (manuelles Zurücksetzen: zwischen X1 und X2, oder automatisches Zurücksetzen: zwischen X1 und X3). Um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten, verwenden Sie den NC-Kontakt eines zwangsgeführten Relais.
		Der Relaiskontakt ist verschweißt.	Tauschen Sie das Relais aus.
		Die Relaisansprechzeit ist langsam.	Tauschen Sie das Relais aus und sorgen Sie für die richtige Ansprechzeit.
		Das Rücksetzsignal in der Startphase wird nicht eingegeben (manuell)	Verwenden Sie einen Drucktaster. Tauschen Sie den Schalter aus.
Die Betriebsstörungsanzeige leuchtet. Fehler des Mikrocomputers	Massives Störlicht		Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors.
	Interner Fehler		Tauschen Sie den ST4-C11 aus.
Betriebsstörungsanzeige blinkt einmal • Fehler zwischen Sender und Empfänger des ST4-A□	Sender und Empfänger gehören nicht dem gleichen Modell/Typ an.		Verwenden Sie für Empfänger und Sender denselben Typ. Mischen Sie diese nicht.
	Die Versorgungsspannung liegt außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs.		Halten Sie für die Reihenschaltung den angegebenen Bereich ein (siehe "Mehrere Sensorköpfe verbinden" auf Seite 23).
	Das serielle Signal ist kurzgeschlossen.		Prüfen Sie, ob die Kabel des ST4-A□, ST4-CCJ□ (Zubehör) oder ST4-CCJ05-WY (Zubehör) korrekt verbunden und die Steckverbinder fest angeschlossen sind.

Symptom	Ursache	Behebung
	Der angeschlossene ST4-A□ ist fehlerhaft.	Prüfen Sie die Anzeige des verbundenen ST4-A□ (siehe "Mehrere Sensorköpfe verbinden" auf Seite 23).
Betriebsstörungsanzeige blinkt zweimal <ul style="list-style-type: none"> Schaltausgang (OSSD 1/2) Fehler 1 	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist mit anderen Ein-/Ausgängen oder mit anderen Schaltausgängen (OSSD 1/2) kurzgeschlossen.(OSSD 1/2)	Verdrahten Sie den Schaltausgang(OSSD 1/2) korrekt (siehe Seite 37).
	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist mit +V oder 0V kurzgeschlossen.	
	Die PNP/NPN-Einstellung am Ausgangspolaritätsschalter und am Schaltausgang (OSSD 1/2) stimmen nicht überein.	Prüfen Sie den Schalter für die Ausgangspolarität (PNP-/NPN).
	Fehler im Ausgangsstromkreis.	Der Ausgangsstromkreis ist beschädigt. Tauschen Sie den ST4-C11 aus.
Betriebsstörungsanzeige blinkt dreimal <ul style="list-style-type: none"> Schaltausgang (OSSD 1/2) Fehler 2 	Strom/Leistung ist am Schaltausgang (OSSD 1/2) zu hoch.	Der aktuelle Wert sollte im zulässigen Bereich des Schaltausgangs (OSSD 1/2) liegen. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt "Spezifikationen, Steuereinheit ST4-C12EX" auf Seite 94.
	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist mit +V oder 0V kurzgeschlossen.	Verdrahten Sie den Schaltausgang (OSSD 1/2) korrekt (siehe Seite 37).
	Die PNP/NPN-Einstellung am Ausgangspolaritätsschalter und am Schaltausgang (OSSD 1/2) stimmen nicht überein.	Prüfen Sie den Schalter für die Ausgangspolarität (PNP-/NPN). Verdrahten Sie den Schaltausgang (OSSD 1/2) korrekt (siehe Seite 37).
	Fehler im Ausgangsstromkreis.	Der Ausgangsstromkreis ist beschädigt. Tauschen Sie den ST4-C11 aus.
Betriebsstörungsanzeige blinkt viermal <ul style="list-style-type: none"> Fehler durch Störlicht 	Externes Licht oder Licht von einem anderen ST4-A□ tritt ein.	Verhindern Sie, dass Störlicht den Empfänger beeinflusst. Wenn das externe Licht von einem anderen ST4-A□ kommt, führen Sie die Schritte unter "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56 aus. Im Falle des ST4-A□V führen Sie die Lichtmengensteuerungsfunktion (siehe Seite 59) ebenfalls aus. Wenn der Fehler nicht behoben wurde, nehmen Sie Kontakt zu unserem Vertriebsbüro auf.
Die Betriebsstörungsanzeige blinkt sieben mal <ul style="list-style-type: none"> Reset-Fehler 	Die Spannung am Rücksetzeingang ist nicht stabil.	Verdrahten Sie die Rücksetzeingänge korrekt (manuelles Zurücksetzen: zwischen X1 und X2, oder automatisches Zurücksetzen: zwischen X1 und X3).
Die Betriebsstörungsanzeige blinkt acht mal	Die Versorgungsspannung liegt außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs.	Setzen Sie die Versorgungsspannung auf 24V DC ⁺¹⁰ ₋₁₅ %.

Symptom	Ursache		Behebung
<ul style="list-style-type: none"> Fehlerhafte Eingangsspannung 	Interner Spannungsfehler.		Prüfen Sie die Versorgungsspannung und die Kapazität der Stromversorgung.
Die Betriebsstörungsanzeige blinkt neun mal <ul style="list-style-type: none"> Fehlerhafte Schalterstellung 	Wahlschalter für Ausgangspolarität (PNP/NPN)	Die Ausgangspolarität wurde im laufenden Betrieb geändert.	Schalten Sie den Strom am Gerät aus und stellen Sie die richtige Ausgangspolarität ein.
		Der Schalter ist kaputt.	Tauschen Sie den ST4-C11 aus.
Die Betriebsstörungsanzeige blinkt zehn mal <ul style="list-style-type: none"> Störeffekte, gestörte Stromversorgung oder Fehler des internen Stromkreises 	Es liegen Störeffekte vor, die Stromversorgung ist fehlerhaft oder der interne Stromkreis ist defekt. Der interne Stromkreis ist beschädigt.		Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors. Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Spannungsversorgung und die Kapazität der Spannungsversorgung. Wenn der Fehler nicht behoben wurde, nehmen Sie Kontakt zu unserem Vertriebsbüro auf.
Die Schaltausgangsanzeige (grün) leuchtet nicht	Die Strahlachsen sind nicht korrekt ausgerichtet.		Richten Sie die Strahlkanäle aus. Sind die Sensoren in Reihe geschaltet, müssen sich die Sensoradressen zwischen Sender und Empfänger des ST4-A□ entsprechen.
	Der Empfänger des ST4-A□ ist fälschlicherweise am Anschluss für den Sender ST4-A□ an der Steuereinheit angeschlossen.		Stellen Sie sicher, dass die Steckerfarben richtig zugeordnet sind: grau. Sender, schwarz: Empfänger.
	Gemischte Schaltung von Sender und Empfänger bei einer Reihenschaltung.		
	Der angeschlossene ST4-A□ ist fehlerhaft.		Prüfen Sie die Anzeige des verbundenen ST4-A□ (siehe "Mehrere Sensorköpfe verbinden" auf Seite 23). Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt "Problembehebung am Sensor ST4-A" auf Seite 90.

Wenn das Gerät nach der Durchführung aller Prüfschritte aus der Tabelle nicht funktioniert, kontaktieren Sie unser Vertriebsbüro.



Das Blinkintervall der Fehleranzeige (gelb) wird in der folgenden Abbildung dargestellt. Zwischen den einzelnen Blinkzyklen liegen ca. 2s.



5.2 Fehlerbehebung an der Steuereinheit ST4-C12EX

Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Spannungsversorgung und die Kapazität der Spannungsversorgung.

Wie oft die Fehleranzeige (rot) am ST4-C12EX blinkt, variiert ja nach Fehlerart, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Symptom	Ursache	Behebung	
Alle Anzeigen sind aus.	Es wird kein Strom zugeführt.	Vergewissern Sie sich, dass die Kapazität der Stromversorgung ausreichend ist. Schließen Sie die Stromversorgung richtig an.	
	Die Versorgungsspannung liegt außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs.	Setzen Sie die Versorgungsspannung auf 24V DC ⁺¹⁰ ₋₁₅ %.	
Anzeige des Lichtunterbrechungseingangs (orange) leuchtet.	Die Steuereinheit hat den Sendebetrieb unterbrochen.	Stellen Sie sicher, dass die Lichtunterbrechungseingänge (zwischen T1 und T2) kurzgeschlossen sind.	
Die Verriegelungsanzeige (gelb) leuchtet.	Das Rücksetzen ist nicht abgebrochen.	Der Rücksetzeingang ist nicht verdrahtet.	Verdrahten Sie die Rücksetzeingänge korrekt (manuelles Zurücksetzen: zwischen X1 und X2, oder automatisches Zurücksetzen: zwischen X1 und X3). Um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten, verwenden Sie den NC-Kontakt eines zwangsgeführten Relais.
		Der Relaiskontakt ist verschweißt.	Tauschen Sie das Relais aus.
		Die Relaisansprechzeit ist langsam.	Tauschen Sie das Relais aus und sorgen Sie für die richtige Ansprechzeit.
		Das Rücksetzsignal in der Startphase wird nicht eingegeben. (manuell)	Verwenden Sie einen Drucktaster. Tauschen Sie den Schalter aus.
Fehleranzeige:  • Fehlerhafte Einstellungsdaten	Massives Störlicht	Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors.	
	Interner Fehler	Tauschen Sie den ST4-C12EX aus.	
Fehleranzeige:  • Fehlerhaftes System zwischen Sender und Empfänger des ST4-A□	Sender und Empfänger gehören nicht dem gleichen Modell/Typ an.	Verwenden Sie für Empfänger und Sender denselben Typ. Mischen Sie diese nicht.	
	Die Versorgungsspannung liegt außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs.	Halten Sie für die Reihenschaltung den angegebenen Bereich ein (siehe "Mehrere Sensorköpfe verbinden" auf Seite 23).	
	Das serielle Signal ist kurzgeschlossen.	Prüfen Sie, ob die Kabel des ST4-A□, ST4-CCJ□ (Zubehör) oder ST4-CCJ05-WY (Zubehör) korrekt verbunden und die Steckverbinder fest angeschlossen sind.	

Symptom	Ursache	Behebung
	Der angeschlossene ST4-A□ ist fehlerhaft.	Führen Sie die Sensordiagnosefunktion (siehe Seite 74) aus. Prüfen Sie die Anzeige des verbundenen ST4-A□ (siehe "Mehrere Sensorköpfe verbinden" auf Seite 23). Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt "Problembeseitigung am Sensor ST4-A" auf Seite 90.
Fehleranzeige: 2 <ul style="list-style-type: none"> Schaltausgang (OSSD 1/2) Fehler 1 	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist mit anderen Ein-/Ausgängen oder mit anderen Schaltausgängen (OSSD 1/2) kurzgeschlossen. (OSSD 1/2).	Verdrahten Sie den Schaltausgang (OSSD 1/2) korrekt (siehe Seite 37).
	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist mit +V oder 0V kurzgeschlossen.	
	Die PNP/NPN-Einstellung am Ausgangspolaritätsschalter und am Schaltausgang (OSSD 1/2) stimmen nicht überein.	Prüfen Sie den Schalter für die Ausgangspolarität (PNP-/NPN). Verdrahten Sie den Schaltausgang(OSSD 1/2) korrekt (siehe Seite 37).
	Fehler im Ausgangsstromkreis.	Der Ausgangsstromkreis ist beschädigt. Tauschen Sie den ST4-C12EX aus.
Fehleranzeige: 3 <ul style="list-style-type: none"> Schaltausgang (OSSD 1/2) Fehler 2 	Strom/Leistung ist am Schaltausgang (OSSD 1/2) zu hoch.	Der aktuelle Wert sollte im zulässigen Bereich des Schaltausgangs (OSSD 1/2) liegen. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt "Spezifikationen, Steuereinheit ST4-C12EX" auf Seite 94.
	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) ist mit +V oder 0V kurzgeschlossen.	Verdrahten Sie den Schaltausgang (OSSD 1/2) korrekt (siehe Seite 37).
	Die PNP/NPN-Einstellung am Ausgangspolaritätsschalter und am Schaltausgang (OSSD 1/2) stimmen nicht überein.	Prüfen Sie den Schalter für die Ausgangspolarität (PNP-/NPN). Verdrahten Sie den Schaltausgang (OSSD 1/2) korrekt (siehe Seite 37).
	Fehler im Ausgangsstromkreis.	Der Ausgangsstromkreis ist beschädigt. Tauschen Sie den ST4-C12EX aus.
Fehleranzeige: 4 <ul style="list-style-type: none"> Fehler durch Störlicht 	Externes Licht oder Licht von einem anderen ST4-A□ tritt ein.	Verhindern Sie, dass Störlicht den Empfänger beeinflusst. Wenn das externe Licht von einem anderen ST4-A□ kommt, führen Sie die Schritte unter "Lichtinterferenz-Unterdrückung" auf Seite 56 aus. Im Falle des ST4-A□V führen Sie die Lichtmengensteuerungsfunktion (siehe Seite 59) ebenfalls aus. Wenn der Fehler nicht behoben wurde, nehmen Sie Kontakt zu unserem Vertriebsbüro auf.
Fehleranzeige: 5 <ul style="list-style-type: none"> Fehler der Muting-Signallampe 	Anschlüsse der Muting-Signallampe sind kurzgeschlossen.	Verdrahten Sie die Muting-Signallampe korrekt (siehe Seite 37).
	Der Ausgang der Muting-Signallampe ist mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen.	

Symptom	Ursache		Behebung
	Strom/Leistung ist am Muting-Ausgang zu hoch.		Der aktuelle Wert sollte im Bereich der Spezifikation der Muting-Signallampe liegen. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt "Spezifikationen, Steuereinheit ST4-C12EX" auf Seite 94.
	Fehler im Ausgangsstromkreis.		Der Ausgangsstromkreis ist beschädigt. Tauschen Sie den ST4-C12EX aus.
Fehleranzeige: 7 • Reset-Fehler	Die Spannung am Rücksetzeingang ist nicht stabil.		Verdrahten Sie die Rücksetzeingänge korrekt (manuelles Zurücksetzen: zwischen X1 und X2, oder automatisches Zurücksetzen: zwischen X1 und X3).
Fehleranzeige: 9 • Fehlerhafte Schalterstellung	Wahlschalter für Ausgangspolarität (PNP/NPN)	Die Ausgangspolarität wurde im laufenden Betrieb geändert.	Schalten Sie den Strom am Gerät aus und stellen Sie die richtige Ausgangspolarität ein.
		Der Schalter ist kaputt.	Tauschen Sie den ST4-C12EX aus.
	Einstellungsschalter	Die Ausgangspolarität wurde im laufenden Betrieb geändert.	Schalten Sie den Strom am Gerät aus und stellen Sie die richtige Ausgangspolarität ein.
		Der Schalter ist kaputt.	Tauschen Sie den ST4-C12EX aus.
Fehleranzeige: c • Aktive Sensordiagnosefunktion (siehe Seite 74)	Der Schaltausgang (OSSD 1/2) bleibt auf AUS und führt eine Diagnose zum Status "Strahl empfangen / unterbrochen" des Sensors durch.		Nachdem die Stromversorgung des Geräts ausgeschaltet ist, setzen Sie den Schalter "SW5" auf AUS.
Fehleranzeige: F • Störeffekte, gestörte Stromversorgung oder Fehler des internen Stromkreises	Es liegen Störeffekte vor, die Stromversorgung ist fehlerhaft oder der interne Stromkreis ist defekt. Der interne Stromkreis ist beschädigt.		Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors. Wenn der Fehler nicht behoben wurde, nehmen Sie Kontakt zu unserem Vertriebsbüro auf.
Die Schaltausgangsanzeige (grün) leuchtet nicht.	Die Strahlachsen sind nicht korrekt ausgerichtet.		Richten Sie die Strahlkanäle aus. Sind die Sensoren in Reihe geschaltet, müssen sich die Sensoradressen zwischen Sender und Empfänger des ST4-A□ entsprechen.
	Der Empfänger des ST4-A□ ist fälschlicherweise am Anschluss für den Sender ST4-A□ an der Steuereinheit angeschlossen.		Stellen Sie sicher, dass die Steckerfarben richtig zugeordnet sind: grau. Sender, schwarz: Empfänger.
	Gemischte Schaltung von Sender und Empfänger bei einer Reihenschaltung.		
	Der angeschlossene ST4-A□ ist fehlerhaft.		Führen Sie die Sensordiagnosefunktion (siehe Seite 74) aus. Prüfen Sie die Anzeige des verbundenen ST4-A□ (siehe "Mehrere Sensorköpfe verbinden" auf Seite 23). Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt "Problembehebung am Sensor ST4-A" auf Seite 90.

5.3 Fehlerbehebung am Sensor ST4-A

Fehlerbehebung am Sender

Symptom	Ursache	Behebung
Alle Anzeigen sind aus.	Fehlerhafte Kabelverbindung.	Stellen Sie sicher, dass der Stecker fest verbunden und nicht locker ist. Suchen Sie bei einer Reihenschaltung nach dem nicht verbundenen Teil (für das die Sensoranzeige aufleuchtet).
Die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) und die Anzeige für stabile Lichtempfangsleistung (grün) leuchten gleichzeitig.	Die Strahlachsen sind nicht korrekt ausgerichtet.	Richten Sie die Strahlkanäle aus. Der Normalbetrieb wird angezeigt, wenn der Sensor den Lichtstrahl empfängt und die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) ausgeschaltet ist.
	Der Sender wird mit einem anderen Sender verbunden.	Prüfen Sie, ob der Sender mit der Empfängerseite verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass die Steckerfarben richtig zugeordnet sind: grau. Sender, schwarz: Empfänger.
Die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) leuchtet auf.	Der Sensor hat den Sendebetrieb unterbrochen.	Stellen Sie sicher, dass die Lichtunterbrechungseingänge (zwischen T1 und T2) an der Steuereinheit kurzgeschlossen sind.
	Der Sensor ist beschädigt.	Ersetzen Sie den Sender des ST4-A□.

Fehlerbehebung am Empfänger

Symptom	Ursache	Behebung
Alle Anzeigen sind aus.	Fehlerhafte Kabelverbindung.	Stellen Sie sicher, dass der Stecker fest verbunden und nicht locker ist. Suchen Sie bei einer Reihenschaltung nach dem nicht verbundenen Teil (für das die Sensoranzeige aufleuchtet).
	Der Strahleinfall am Sensor ist instabil.	Richten Sie die Strahlkanäle aus. Der Normalbetrieb wird angezeigt, wenn die Anzeige für stabile Lichtempfangsleistung (grün) leuchtet.
Die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) und die Anzeige für stabile Lichtempfangsleistung (grün) leuchten gleichzeitig.	Der Empfänger des ST4-A□ ist fälschlicherweise am Anschluss für den Sender ST4-A□ an der Steuereinheit angeschlossen.	Stellen Sie sicher, dass die Steckerfarben richtig zugeordnet sind: grau. Sender, schwarz: Empfänger.
	Gemischte Schaltung von Sender und Empfänger bei einer Reihenschaltung.	
	Der Sensor ist beschädigt.	
Die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) leuchtet auf.	Die Strahlachsen sind nicht korrekt ausgerichtet.	Richten Sie die Strahlkanäle aus. Der Normalbetrieb wird angezeigt, wenn die Strahlunterbrechungsanzeige (rot) auf AUS schaltet und die Strahlunterbrechungsanzeige (grün) leuchtet.
	Der Empfänger wird mit einem anderen Sender verbunden.	Prüfen Sie, ob der Empfänger mit der Senderseite verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass die Steckerfarben richtig zugeordnet sind: grau. Sender, schwarz: Empfänger.

Kapitel 6

Technische Daten

6.1 Spezifikationen der Steuereinheit ST4-C11

	Beschreibung		
Betriebsnennspannung	24V DC ⁺¹⁰ / ₋₁₅ % Restwelligkeit Spitze-Spitze max. 10%		
Stromaufnahme	max. 0,1A		
Schaltausgang (OSSD1/2) (Hinweis 1)	PNP oder NPN Open-Collector Transistor. Die Ausgangspolarität PNP oder NPN ist über einen Schalter wählbar.		
	PNP-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Eingangsstrom: 200mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Schaltausgang und +V) • Restspannung: max. 2,5 V (bei 200mA Eingangsstrom) • Leckstrom: Max. 200µA (auch wenn die Stromversorgung AUS ist) • Maximale Kapazität: 1µF (mit oder ohne Last) • Lastwiderstand des Kabels: max. 3Ω 	
	NPN-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Laststrom 200mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Schaltausgang und 0V) • Restspannung: Max. 2,0V (bei 200mA Senke) • Leckstrom: Max. 200µA (auch wenn die Stromversorgung AUS ist) • Maximale Kapazität: 1µF (mit oder ohne Last) • Lastwiderstand des Kabels: max. 3Ω 	
	Schaltverhalten des Ausgangs	<ul style="list-style-type: none"> • EIN wenn alle Strahlen des angeschlossenen ST4-A□ empfangen werden. • AUS wenn einer oder mehrere Strahlen des angeschlossenen ST4-A□ nicht empfangen werden 	
	Kurzschlusschutz	Integriert	
	Ansprechzeit	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschaltzeit: max. 25ms • Einschaltzeit: max. 90ms (automatisches Rücksetzen) / max. 140ms (manuelles Rücksetzen) 	
Hilfsausgang (Hinweis 1)	PNP oder NPN Open-Collector Transistor. Die Ausgangspolarität PNP oder NPN ist über einen Schalter wählbar.		
	PNP-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Eingangsstrom: 100mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Hilfsausgang und +V) • Restspannung: max. 2,5 V (bei 100mA Eingangsstrom) 	
	NPN-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Laststrom 100mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Hilfsausgang und 0V) • Restspannung: Max. 2,0V (bei 100mA Senke) 	
	Schaltverhalten des Ausgangs	<ul style="list-style-type: none"> • AUS, wenn alle Strahlen des angeschlossenen ST4-A□ empfangen werden. • EIN, wenn einer oder mehrere Strahlen des angeschlossenen ST4-A□ nicht empfangen werden 	
	Kurzschlusschutz	Integriert	

	Beschreibung
Schutzart	Gehäuse: IP40 (IEC), Klemmleiste: IP20 (IEC)
Umgebungs-temperatur	-10 bis +55°C (Kondensbildung oder Eisbildung ist nicht zulässig), Lagerung: -25 bis +70°C
Luftfeuchtigkeit	30 bis 85% relative Luftfeuchte: 30 bis 95% relative Luftfeuchte:
Spannungsfestigkeit	1.000 V AC für 1 Minute zwischen Kontakten und Gehäuse
Isolationswiderstand	mind. 20MΩ bei 500V DC (zwischen Kontakten und Gehäuse)
Vibrationsfestigkeit	10 bis 55Hz Frequenz 0,75mm Amplitude in X, Y, und Z-Richtung für je 2 Stunden
Stoßfestigkeit	300m/s ² Beschleunigung in X, Y, und Z -Richtung, je 3 Mal
Klemmenleiste	Abnehmbare Klemmleiste
Kabeldrähte	Zum Anschluss an die Klemmenleiste: 0,2 bis 1,5mm ²
Material	Gehäuse: Kunststoff (ABS)
Gewicht	Ca. 180g
Anwendbarer Standard (Hinweis 2)	IEC 61496-1 (Typ 4), ISO 13849-1 (Kategorie 4, PL _e) IEC 61508-1 bis 7 (SIL3), IEC 62061 (SIL3)



◆ Hinweis

- 1. Wenn die gesamte Stromversorgung für den Schaltausgang (OSSD 1/2) und den Hilfsausgang insgesamt 400mA übersteigt, sollte der Verdrahtungswiderstand zwischen Steuereinheit und Stromversorgung max. 1Ω betragen. Wenn der gesamte Strom max. 400mA oder weniger beträgt, sollte der Verdrahtungswiderstand zwischen Steuereinheit und Stromversorgung max. 2Ω betragen.**
- 2. Die Einhaltung dieser Standards kann nur bei der Verwendung der Steuereinheit in Kombination mit der Lichtschranke ST4-□ garantiert werden.**

6.2 Spezifikationen der Steuereinheit ST4-C12EX

	Beschreibung		
Betriebsnennspannung	24V DC $\pm 10\%$ Restwelligkeit Spitze-Spitze max. 10%		
Stromaufnahme	Max. 0,12A		
Schaltausgang (OSSD1/2) (Hinweis 1)	PNP oder NPN Open-Collector Transistor. Die Ausgangspolarität PNP oder NPN ist über einen Schalter wählbar.		
	PNP-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Eingangsstrom: 200mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Schaltausgang und +V) • Restspannung: max. 2,5 V (bei 200mA Eingangsstrom) • Leckstrom: Max. 200μA (auch wenn die Stromversorgung AUS ist) • Maximale Kapazität: 1μF (mit oder ohne Last) • Lastwiderstand des Kabels: max. 3Ω 	
	NPN-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Laststrom 200mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Schaltausgang und 0V) • Restspannung: Max. 2,0V (bei 200mA Senke) • Leckstrom: Max. 200μA (auch wenn die Stromversorgung AUS ist) • Maximale Kapazität: 1μF (mit oder ohne Last) • Lastwiderstand des Kabels: max. 3Ω 	
	Schaltverhalten des Ausganges	<ul style="list-style-type: none"> • EIN wenn alle Strahlen des angeschlossenen ST4-A□ empfangen werden. • AUS, wenn einer oder mehrere Strahlen des angeschlossenen ST4-A□ nicht empfangen werden (ausgenommen während des Muting) 	
	Kurzschlussschutz	Integriert	
	Ansprechzeit	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschaltzeit: max. 25ms • Einschaltzeit: max. 90ms (automatisches Rücksetzen) / max. 140ms (manuelles Rücksetzen) 	
Hilfsausgang (Hinweis 1)	PNP oder NPN Open-Collector Transistor. Die Ausgangspolarität PNP oder NPN ist über einen Schalter wählbar.		
	PNP-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Eingangsstrom: 100mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Hilfsausgang und +V) • Restspannung: max. 2,5 V (bei 100mA Eingangsstrom) 	
	NPN-Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Laststrom 100mA • Anliegende Spannung: identisch mit der Spannungsversorgung (zwischen Hilfsausgang und 0V) • Restspannung: Max. 2,0V (bei 100mA Senke) 	
	Schaltverhalten des Ausganges	<p>Hilfsausgang 1 EIN, wenn die Muting-Funktion deaktiviert ist AUS, wenn die Muting-Funktion aktiviert ist</p> <p>Hilfsausgang 2</p>	

	Beschreibung	
		EIN, wenn die Überbrückungsfunktion deaktiviert ist AUS, wenn die Überbrückungsfunktion aktiviert ist Hilfsausgang 3 EIN, wenn die Muting-Signallampe sich im Normalbetrieb befindet. EIN, wenn die Muting-Signallampe sich nicht im Normalbetrieb befindet. Hilfsausgang 4 Negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1/2)
	Kurzschlusschutz	Integriert
Ausgang Muting-Signallampe (Hinweis 1)	Muting-Signallampe: 24V DC, 1 bis 10W	
	Kurzschlusschutz	Integriert
Schutzart	Gehäuse: IP40 (IEC), Klemmenleiste: IP20 (IEC)	
Umgebungs-temperatur	-10 bis +55°C (keine Kondensbildung oder Vereisung) Lagerung: -25 bis +70°C	
Luftfeuchtigkeit	30 bis 85% relative Luftfeuchte: 30 bis 95% relative Luftfeuchte:	
Spannungsfestigkeit	1.000 V AC für 1 Minute zwischen Kontakten und Gehäuse	
Isolationswiderstand	20MΩ oder mehr mit 500V DC (zwischen allen verbundenen Anschlüssen und Gehäuse)	
Vibrationsfestigkeit	10 bis 55Hz Frequenz 0,75mm Amplitude in X, Y, und Z-Richtung für je 2 Stunden	
Stoßfestigkeit	300m/s ² Beschleunigung in X, Y, und Z -Richtung, je 3 Mal	
Klemmenleiste	Abnehmbare Klemmenleiste	
Kabeldrähte	Zum Anschluss an die Klemmenleiste: 0,2 bis 1,5mm ² Stromversorgungsanschluss (A1, A2): 0,2 bis 2,5mm ²	
Material	Gehäuse: Kunststoff (ABS)	
Gewicht	Ca. 180g	
Anwendbarer Standard (Hinweis 2)	IEC 61496-1 (Typ 4), ISO 13849-1 (Kategorie 4, PLe) IEC 61508-1 bis 7 (SIL3), IEC 62061 (SIL3)	

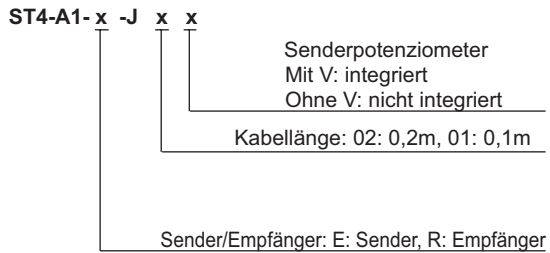


◆ Hinweis

1. Wenn die gesamte Stromversorgung für den Schaltausgang (OSSD 1/2), den Hilfsausgang und die Muting-Signallampe insgesamt 400mA übersteigt, sollte der Verdrahtungswiderstand zwischen Steuereinheit und Stromversorgung max. 1Ω betragen. Wenn der gesamte Strom max. 400mA oder weniger beträgt, sollte der Verdrahtungswiderstand zwischen Steuereinheit und Stromversorgung max. 2Ω betragen.
2. Die Einhaltung dieser Standards kann nur bei der Verwendung der Steuereinheit in Kombination mit der Lichtschranke ST4-□ garantiert werden.

6.3 Spezifikationen des Sensors ST4-A□

Typ	0,2m Kabellänge		1m Kabellänge	
	ST4-A1-J02	ST4-A1-J02V Mit Sendeleistungs- Potenziometer	ST4-A1-J1	ST4-A1-J1V Mit Sendeleistungs- Potenziometer
Reichweite	0,1 bis 15m			
Normobjekt	ø9 undurchsichtiges Objekt, max. ø2mm			
Strahlaustrittswinkel	±2,5 Grad (oder weniger für ein Schutzfeld, das größer 3m ist)			
Betriebsnennspannung	wird von Steuereinheit geliefert			
Stromaufnahme	Sender: max. 11mA, Empfänger: max. 9mA			
Schutzart	IP67 (IEC)			
Umgebungstemperatur	-10 bis +55°C (keine Kondensbildung oder Vereisung): Lagerung: -25 bis +70°C			
Luftfeuchtigkeit	30 bis 85% relative Luftfeuchte: 30 bis 95% relative Luftfeuchte:			
Umgebungslicht	Glühlampe: 3,500lx an der Lichtempfangsfläche			
Spannungsfestigkeit	1,000V AC/1.000 V AC für 1 Minute zwischen Kontakten und Gehäuse			
Isolationswiderstand	mind. 20MΩ bei 500V DC (zwischen Kontakten und Gehäuse)			
Vibrationsfestigkeit	10 bis 55Hz Frequenz, 0,75mm Amplitude in X, Y, und Z -Richtung für je 2 Stunden			
Stoßfestigkeit	300m/s ² in X, Y, und Z-Richtung, je 3 Mal			
Sendediode	Infrarot LED (Spitzenwellenlänge: 870nm)			
Material	Gehäuse: PBT, Linsen: Acryl Anzeigeabdeckung: Acryl			
Kabel	Geschirmtes Kabel mit Steckverbinder: 0,2m		Geschirmtes Kabel mit Steckverbinder: 1m	
Verlängerungskabel	Verwenden Sie das exklusive Kabel (siehe Seite 98); die Gesamtlänge des Kabels darf 50m nicht überschreiten (jeweils für Sender und Empfänger, d.h. 100m gesamt).			
Gewicht	Sender: Ca. 20g Empfänger: Ca. 25g		Sender: Ca. 50g Empfänger: Ca. 50g	
Relevante Normen (Hinweis 2)	IEC 61496-1/2 (Typ 4), ISO 13849-1 (Kategorie 4, PLe) IEC 61508-1 bis 7 (SIL3), IEC 62061 (SIL3)			

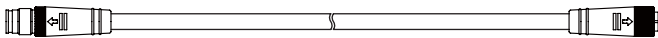
**◆ Hinweis****1. Codierte Funktionen in der Modellnummer auf dem Typenschild des Produkts:****2. Die Einhaltung dieser Standards kann nur bei der Verwendung des Sensors in Kombination mit der Steuereinheit ST4-C11/ST4-C12EX garantiert werden.**

6.4 Optionales Zubehör

Das optionale Zubehör muss separat erworben werden.

6.4.1 Verlängerungskabel

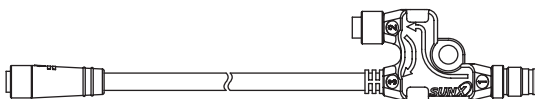
Im Lieferumfang sind zwei Stück enthalten. (eines für den Sender, eines für den Empfänger). Das Verlängerungskabel für den Sender hat einen grauen Steckverbinder; das Kabel für den Empfänger einen schwarzen.



Modellnr.	Kabellänge	Anmerkungen	
ST4-CCJ1E	1m	Für den Sender:	Zur Verlängerung des ST4-A□. 5-adriges geschirmtes Kabel
ST4-CCJ1D		Für den Empfänger:	
ST4-CCJ3E	3m	Für den Sender:	
ST4-CCJ3D		Für den Empfänger:	
ST4-CCJ5E	5m	Für den Sender:	
ST4-CCJ5D		Für den Empfänger:	
ST4-CCJ7E	7m	Für den Sender:	
ST4-CCJ7D		Für den Empfänger:	
ST4-CCJ15E	15m	Für den Sender:	
ST4-CCJ15D		Für den Empfänger:	

6.4.2 Kabelverzweigung

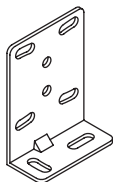
Im Lieferumfang sind zwei Stück enthalten. (eines für den Sender, eines für den Empfänger). Das Verlängerungskabel für den Sender hat einen grauen Steckverbinder; das Kabel für den Empfänger einen schwarzen.



Modellnr.	Kabellänge	Anmerkungen
ST4-CCJ05-WY	0,5m	Zum Anschluss mehrerer Einheiten des ST4-A□. Steckverbinder Y-Typ 5-adriges geschirmtes Kabel

6.4.3 Montagewinkel für vertikale Befestigung

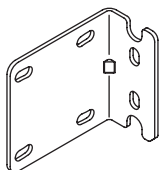
Sie erhalten 1 Satz (2 Stück) einschließlich M3-Schrauben mit Beilagscheiben (Länge: 12mm).



Modellnr.	Anmerkungen
MS-CX-1	Zur Montage am unteren Rand.

6.4.4 Montagewinkel für horizontale Befestigung

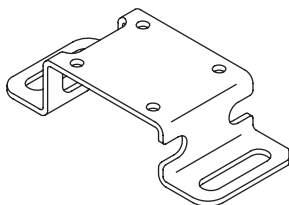
Sie erhalten 1 Satz (2 Stück) einschließlich M3- Schrauben mit Beilagscheiben (Länge: 12mm).



Modellnr.	Anmerkungen
MS-ST4-3	Zur Montage an der Rückseite.

6.4.5 Montagewinkel für zweiseitige Befestigung

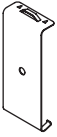
Sie erhalten 1 Satz (2 Stück) einschließlich M5- Schrauben mit Beilagscheiben (Länge: 12mm).



Modellnr.	Anmerkungen
MS-ST4-6	Zur Montage an zwei Positionen am unteren Rand.

6.4.6 Schlitzmaske

Im Lieferumfang ist ein Verlängerungskabel enthalten.



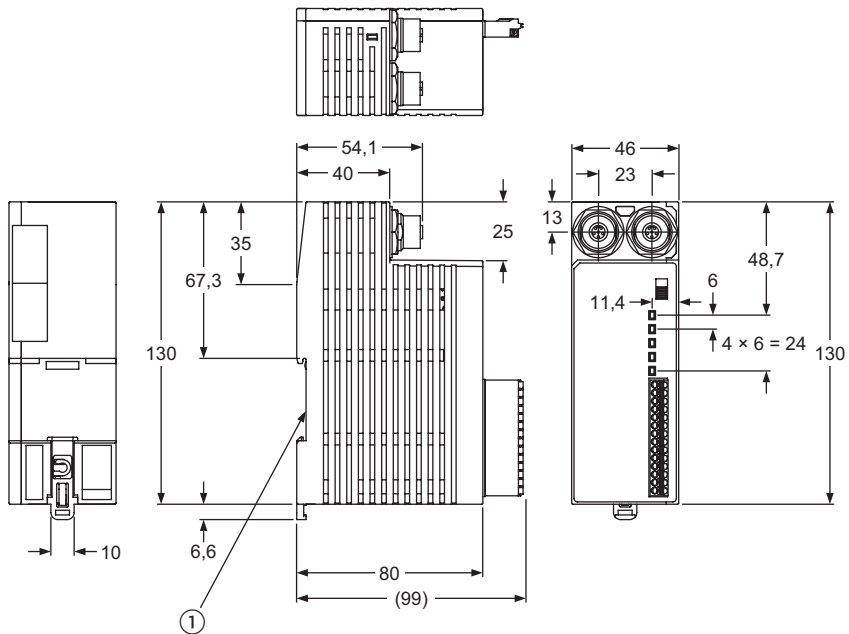
Modellnr.	Größe der Aussparung	Reichweite		Anmerkungen
		Montage an einer Seite	Montage an beiden Seiten	
OS-ST4-2	ø2mm	3m	0,75m	Schränkt die Menge der gesendeten oder empfangenen Strahlen ein und reduziert so die Interferenz zwischen benachbarten Sensoren.
OS-ST4-3	ø3mm	4,5m	1,5m	

Kapitel 7

Abmessungen

7.1 Steuereinheit ST4-C11

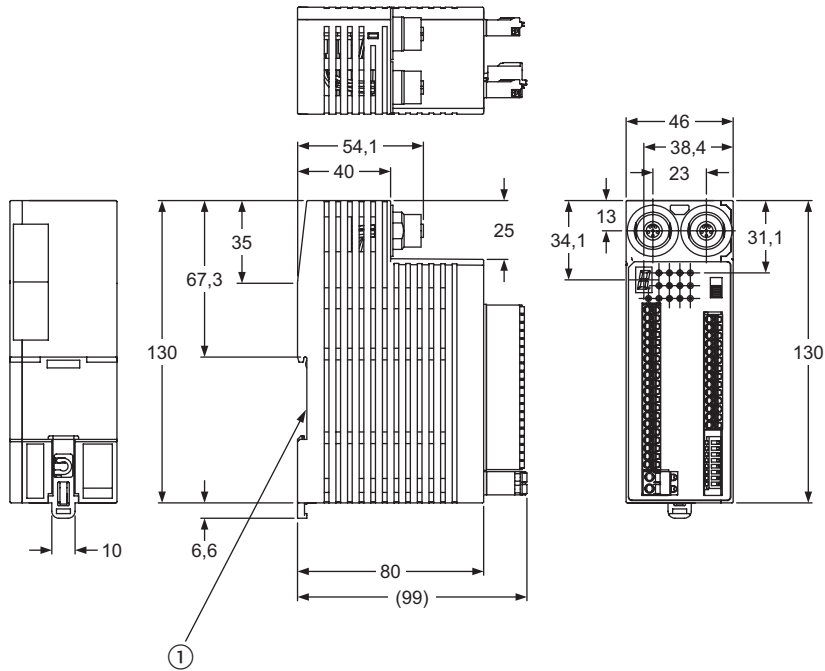
Maßeinheit: mm



① = Geeignet für eine 35mm breite Hutschiene

7.2 Multifunktionale Steuereinheit ST4-C12EX

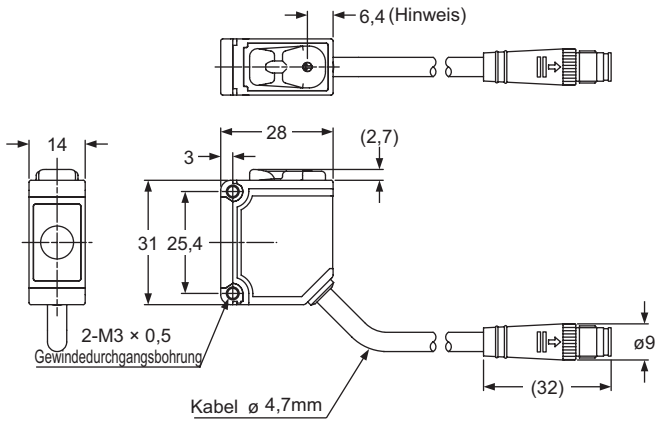
Maßeinheit: mm



① = Geeignet für eine 35mm breite Hutschiene

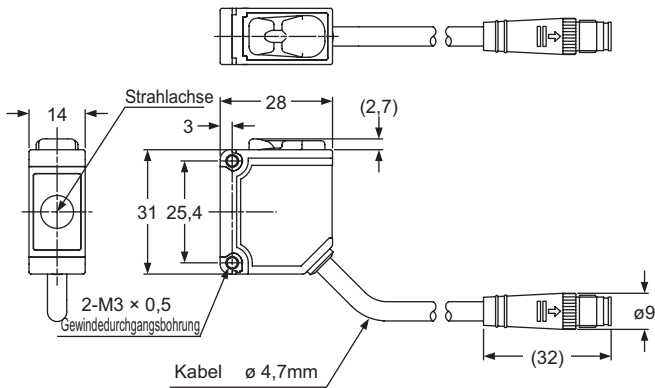
7.3 Sicherheitslichtschranke ST4-A□ montieren

Sender



Maßeinheit: mm

Empfänger



Maßeinheit: mm

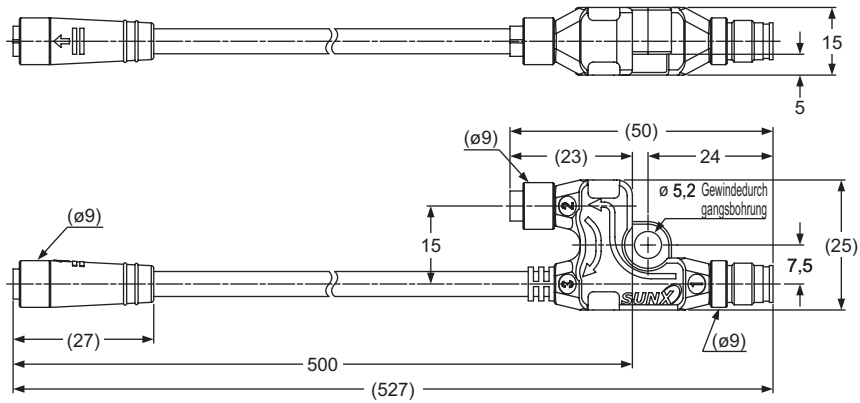


◆ Hinweis

Gibt die Position des Senderpotenziometers am ST4-A□V an.

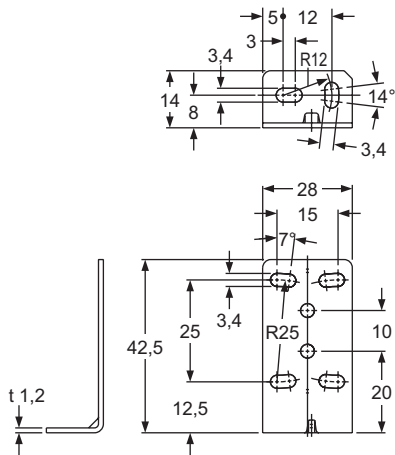
7.4 Kabelverzweigung ST4-CCJ05-WY

Maßeinheit: mm



7.5 Montagewinkel für vertikale Befestigung MS-CX-1

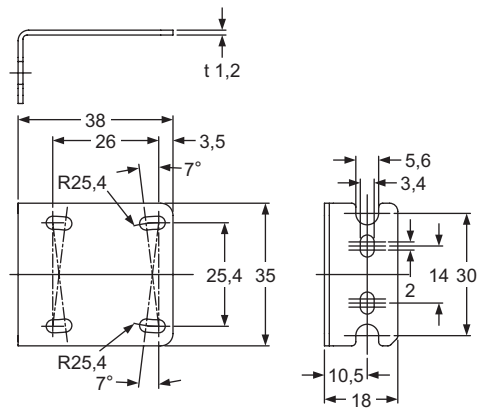
Maßeinheit: mm



Material: korrosionsbeständiger Stahl (SUS304)

7.6 Montagewinkel für vertikale Befestigung MS-ST4-3

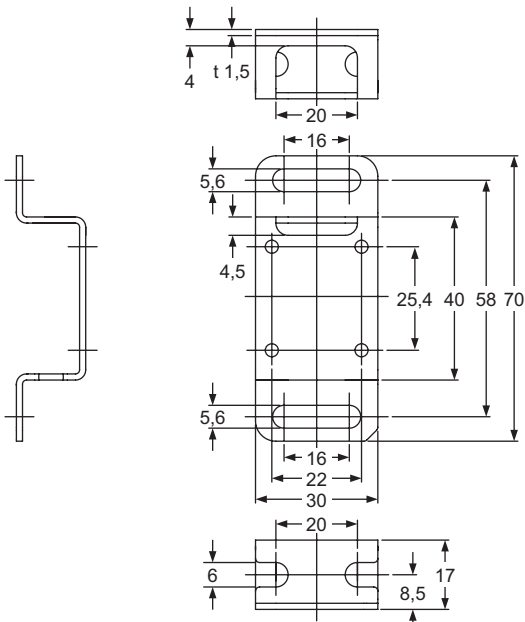
Maßeinheit: mm



Material: korrosionsbeständiger Stahl (SUS304)

7.7 Montagewinkel für zweiseitige Befestigung MS-ST4-6

Maßeinheit: mm



Material: korrosionsbeständiger Stahl (SUS304)

Glossar

EMV-Richtlinie

Auf der einen Seite befasst sich die Niederspannungsrichtlinie mit den elektromagnetischen Störungen, die von den Geräten selbst ausgehen, und die Radio- oder Telekommunikationsstörungen sowie andere Gerätestörungen hervorrufen können. Auf der anderen Seite regelt die Richtlinie auch den Schutz der elektrischen Geräte vor normalerweise vorhandenen elektromagnetischen Einflüssen.

EN 55011

Diese Norm definiert die Grenzwerte und Messverfahren für Funkentstörung von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräten).

EN 61496-1, IEC 61496-1/2, UL61496-1/2, JIS B 9704-1/2

Der Standard bezüglich Maschinensicherheit, insbesondere berührungslos wirkender Schutzeinrichtungen (BWS). EN 61496-1, EN 61496-2, UL 61496-1 oder JIS B 9704-1 enthält allgemeine Richtlinien oder Fehlermodus- und Effektanalyse, EMV-Anforderungen usw. IEC 61496-2, UL 61496-2 oder JIS B 9704-2 gibt den effektiven Abstrahlwinkel, Schutz gegen Störlicht usw. für Einrichtungen an, welche nach dem aktiven otto-elektronischen Prinzip arbeiten.

EU Maschinenrichtlinie

Grundsätzlich wird als "Maschine" eine Gesamtheit aus miteinander verbundenen Teilen oder Komponenten verstanden, von denen mindestens ein Teil über einen eigenen Antrieb verfügt, d.h. eine Bewegung ausführt, die durch Elektrizität, Hydraulik oder Pneumatik etc. erzeugt wird. Es fallen aber auch gesondert in Verkehr gebrachte Sicherheitsbauteile unter die Maschinenrichtlinie. Dabei handelt es sich um Komponenten, bei deren Betrieb eine Sicherungsfunktion erfüllt wird, und bei deren Ausfall oder fehlerhaftem Betrieb Personen geschädigt werden können.

FSD

(Final Switching Device). Das Bauteil, das den Stromkreis zu dem Hauptsteuerelement des Antriebs unterbricht, wenn der Schaltausgang (OSSD) in den Status AUS schaltet. Zusätzliche Relais zwischen den Ausgängen der Steuereinheit und der Maschine.

ISO-13849-1 (JIS B 9705-1)

Der Anwendungsbereich dieser Norm umfasst die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen.

Lichtunterbrechungsfunktion

Diese Funktion ermöglicht das Prüfen des Empfängerbetriebs durch Ausschalten der Lichtquelle. Der Lichtstrahl kann unterbrochen werden, indem die Lichtunterbrechungseingänge (zwischen T1 und T2) des Controllers offen gelassen werden; oder die Lichtemission kann zugelassen werden, indem an die Eingänge -V (+V für den NPN-Ausgang) angelegt wird.

PSDI

Presence Sensing Device Initiation. Die Sicherheitsvorrichtung, die den Betrieb der Maschine automatisch ohne Eingriff des Bedienungspersonals wieder aufnimmt, nachdem es den Betrieb aufgrund eines Gefahrenzustands unterbrochen hat.

Reichweite

Der Bereich zwischen Sender und Empfänger.

Schaltausgang (OSSD)

Ausgangssignal-Schaltgerät. Komponente des Lichtvorhangs, die in den Status AUS schaltet, wenn der Strahl des Lichtvorhangs unterbrochen wird.

Schutzfeldhöhe

Die Schutzfeldhöhe ergibt sich aus der Anzahl der Strahlachsen plus 10mm (+5mm am unteren und +5mm am oberen Rand).

Schutzfeld

Der Bereich in dem der ST4 Objekte erkennt. Die tatsächliche Größe hängt vom Modell des ST4 ab.

Sicherheitsabstand

Dies ist der Mindestabstand, der zwischen dem Lichtvorhang und dem gefährlichen Maschinenteil vorhanden sein muss, so dass die Maschine angehalten werden kann, bevor ein Körperteil oder ein Objekt die gefährlichen Teile erreichen kann.

Sperre

Dies ist einer der sicheren Zustände des Lichtvorhangs. Der Betrieb wird unterbrochen, wenn die Eigendiagnose ergibt, dass ein nicht behebbarer Fehler (OSSD-Ausgänge arbeiten nicht normal usw.) aufgetreten ist. Wenn ein Sender gesperrt ist, sendet er keinen Lichtstrahl mehr. Wenn ein Empfänger gesperrt ist, schalten die OSSD-Ausgänge in den Status AUS.

UL1998

UL-Norm für sicherheitsbezogene Software in programmierbaren Komponenten.

Index

A

Abmessungen	101
Adresszuweisungen	25
Anschlussdiagramm	44
Ausgang	42
Ausrichtung	46
Ausrichtung (vertikal und horizontal)	46
Automatisches Rücksetzen	54, 55

B

Berechnung des Sicherheitsabstands ...	16, 17, 18
Betrieb	48, 49
Betriebsstörungsanzeige	10, 11, 46, 48, 80, 84

C

Checkliste für Inspektion	80, 81, 82
---------------------------------	------------

D

Demontieren	29, 30, 31, 33
-------------------	----------------

E

Eigendiagnosefunktion	52
-----------------------------	----

F

Fehlercode	46
Funktion zur Muting-Musterauswahl	71, 72, 73
Funktion zur Muting-Musterauswahl (nur ST4-C12EX)	70

H

Hilfsausgang	58
--------------------	----

I

Installation	15, 22, 29, 30, 31, 46, 48
--------------------	----------------------------

K

Kabel	105
Kabelverzweigung	98
Kein Sicherheitsausgang	58

L

Lichtinterferenz	3, 15, 22
Lichtinterferenz-Unterdrückung ..	10, 11, 56

M

Manuelles Rücksetzen	53
Maximale Ansprechzeit	16, 17, 18
Maximale Kabellänge	23
Montage	29, 30, 31, 33
Montagewinkel	99, 106, 107
horizontale Befestigung	99
zweiseitig	99
Muting-Funktion	61, 62, 63
Muting-Signallampe	62, 63, 77

N

Normen	6
NPN-Ausgang	37

O

Optionales Zubehör	98
--------------------------	----

P

PNP-Ausgang	37
-------------------	----

R

Reflektierende Oberflächen	20
Reichweite	15

Rücksetzen53

S

Schaltpläne38

Schlitzmaske..... 100

Schutzfeld 15

Schutzfeldhöhe 15

Schutzumbauung 15

Sensor in Reihe schalten.....33

Sicherheitshinweise3

Spezifikationen

 Sensor ST4-A□96

 Steuereinheit ST4-C1192

 Steuereinheit ST4-C12EX94

Steuereinheit..... 10, 11, 84, 102, 103

Strahlaustrittswinkel.....20

Strahlunterbrechungsfunktion.....42, 55

T

Technische Daten.....62

Test48

Trennwand22

U

Überbrückungsfunktion65

V

Verdrahtung 38, 39, 40, 41, 42

Verlängerungskabel.....98

Verriegelung.....53, 54

Verriegelungsfunktion10, 11, 53, 54

W

Wartung80, 82

EC Declaration of Conformity

We SUNX Limited
of 2431-1, Ushiyama-cho, Kasugai, Aichi 486-0901, Japan

declare that:

Product Safety Beam Sensor
Model name ST4 Series
Trade name SUNX

in accordance with the following Directives:

98/37/EC Machinery Directive (Valid until 29 December 2009)
2006/42/EC Machinery Directive (Valid from 29 December 2009)
2004/108/EC EMC Directive

has been designed and manufactured to the following specifications:

EN 61496-1 : 2004	IEC 61508-4: 1998
IEC 61496-2 : 2006	IEC 62061 : 2005
IEC 61508-1: 1998	EN ISO 13849-1: 2008
IEC 61508-2: 2000	EN 50178 : 1997
IEC 61508-3: 1998	EN 55011 : 2007 +A2 :2007
EN 61000-6-2: 2005	

I hereby declare that the product named above has been designed to comply with the relevant sections of the above referenced specifications. The product complies with all essential requirements of the Directives.

TÜV Certificate

Certificate No. Z10 09 12 19003 041 (Date 10-December-2009)
(by TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65 80339 München Germany)

Year of CE Marking : 2008

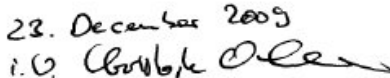
Issued on : 11-December-2009

Signed by the manufacturer :



Name : Takanobu Yada
Position : Divisional General Manager, Sensor Division

Contact :

(Date) : 23. December 2009
(Signature) : 
(Printed name) : Christoph Oehler, Senior Manager IPS
(Company name) : Panasonic Electric Works Europe AG
(Address) : Rudolf-Diesel-Ring 2
83607 Holzkirchen, Germany

We, Panasonic Electric Works SUNX Co., Ltd.
of 2431-1, Ushiyama-cho, Kasugai, Aichi 486-0901, Japan

comprehensively declare, regardless of previous corporate name, trade name, brand name, and/or brand logo listed below:

The enclosed DoC remains unchanged valid unless it is revised with the present corporate name, trade name, brand name, and/or brand logo.

This declaration concerns the product at hand.

As from 1 October, 2010, corporate name, trade name, brand name, and brand logo are recognized as follows:

Corporate Name

Present:	Previous:
Panasonic Electric Works SUNX Co., Ltd.	SUNX Limited

Trade and Brand Name

Present:	Previous:
Panasonic	SUNX

Logo

Present:	Previous:
----------	-----------

Panasonic SUNX

Issued on: 1 October 2010

Nordamerika

Europa

Asien-Pazifik

China

Japan

Panasonic Electric Works Niederlassungen

Europa

▶ Headquarters	Panasonic Electric Works Europe AG	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, www.panasonic-electric-works.com
▶ Benelux	Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.	De Rijn 4, (Postbus 211), 5684 PJ Best, (5680 AE Best), Netherlands, Tel. +31 (0) 499 372727, Fax +31 (0) 499 372185, www.panasonic-electric-works.nl
▶ Deutschland	Panasonic Electric Works Europe AG	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, www.panasonic-electric-works.de
▶ England	Panasonic Electric Works UK Ltd.	Sunrise Parkway, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LF, Tel. +44(0) 1908 231555, +44(0) 1908 231599, www.panasonic-electric-works.co.uk
▶ Frankreich	Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.	Succursale française, 10, rue des petits ruisseaux, 91371 Verrières le Buisson, Tél. +33 (0) 1 6013 5757, Fax +33 (0) 1 6013 5758, www.panasonic-electric-works.fr
▶ Irland	Panasonic Electric Works UK Ltd.	Dublin, Tel. +353 (0) 14600969, Fax +353 (0) 14601131, www.panasonic-electric-works.co.uk
▶ Italien	Panasonic Electric Works Italia s.r.l.	Via del Commercio 3-5 (Z.I. Fertina), 37012 Bussolengo (VR), Tel. +39 (0) 456752711, Fax +39 (0) 456700444, www.panasonic-electric-works.it
▶ Nordische Länder	Panasonic Electric Works Nordic AB	Sjöängsvägen 10, 19272 Sollentuna, Sweden, Tel. +46 859476680, Fax +46 859476690, www.panasonic-electric-works.se
▶ Österreich	PEW Fire & Security Technology Europe AB Panasonic Electric Works Austria GmbH PEW Electronic Materials Europe GmbH	Jungmansgatan 12, 21119 Malmö, Tel. +46 40697-7000, Fax +46 40697-7099, www.panasonic-fire-security.com Rep. of PEWDE, Josef Madersperger Str. 2, 2362 Biedermannsdorf, Tel. +43 (0) 2236-26846, Fax +43 (0) 2236-46133, www.panasonic-electric-works.at Ennschafenstrasse 30, 4470 Enns, Tel. +43 (0) 7223 883, Fax +43 (0) 7223 88333, www.panasonic-electronic-materials.com
▶ Polen	Panasonic Electric Works Polska sp. z o.o.	Al. Krakowska 4/6, 02-284 Warszawa, Tel. +48 (0) 22 338-11-33, Fax +48 (0) 22 338-12-00, www.panasonic-electric-works.pl
▶ Portugal	Panasonic Electric Works España S.A.	Portuguese Branch Office, Avda Adelino Amaro da Costa 728 R/C J, 2750-277 Cascais, Tel. +351 214812520, Fax +351 214812529
▶ Schweiz	Panasonic Electric Works Schweiz AG	Grundstrasse 8, 6343 Rotkreuz, Tel. +41 (0) 417997050, Fax +41 (0) 417997055, www.panasonic-electric-works.ch
▶ Spanien	Panasonic Electric Works España S.A.	Barajas Park, San Severo 20, 28042 Madrid, Tel. +34 913293875, Fax +34 913292976, www.panasonic-electric-works.es
▶ Tschechien	Panasonic Electric Works Czech s.r.o.	Prumyslova 1, 34815 Planá, Tel. (+420)-374799990, Fax (+420)-374799999, www.panasonic-electric-works.cz
▶ Ungarn	Panasonic Electric Works Europe AG	Magyarországi Közvetlen Kereskedelmi Képviselet, 1117 Budapest, Neumann János u. 1., Tel. +36(0)1482 9258, Fax +36 (0) 1482 9259, www.panasonic-electric-works.hu

Nord- und Südamerika

▶ USA	PEW Corporation of America	629 Central Avenue, New Providence, N.J. 07974, Tel. +1-908-464-3550, Fax +1-908-464-8513, www.pewa.panasonic.com
--------------	-----------------------------------	---

Asien/China/Japan

▶ China	Panasonic Electric Works (China) Co., Ltd.	Level 2, Tower W3, The Tower Oriental Plaza, No. 2, East Chang An Ave., Dong Cheng District, Beijing 100738, Tel. (010) 5925-5988, Fax (010) 5925-5973, www.pewc.panasonic.cn
▶ Hong Kong	Panasonic Electric Works (Hong Kong) Co., Ltd.	RM1205-9, 12/F, Tower 2, The Gateway, 25 Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel. (8520) 2956-3118, Fax (0852) 2956-0398
▶ Japan	Panasonic Electric Works Co., Ltd.	1048 Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8686, Japan, Tel. (06)-6908-1050, Fax (06)-6908-5781 http://panasonic-electric-works.net
▶ Singapore	Panasonic Electric Works Asia Pacific Pte. Ltd.	101 Thomson Road, #25-03/05, United Square, Singapore 307591, Tel. (06255)-5473, Fax (06253)-5689