

Industrielle Schalttechnik

Sicherheitstechnik Sicherheitsschaltgeräte SIRIUS 3SK2

Gerätehandbuch

<u>Einleitung</u>	1
<u>Sicherheitshinweise</u>	2
<u>Beschreibung</u>	3
<u>Montage</u>	4
<u>Anschließen</u>	5
<u>Bedienen</u>	6
<u>Konfigurieren / Projektieren</u>	7
<u>Instandhalten und Warten</u>	8
<u>Diagnose</u>	9
<u>Technische Daten</u>	10
<u>Maßbilder</u>	11
<u>Schaltpläne</u>	12
<u>Ersatzteile / Zubehör</u>	13
<u>Beispiele / Applikationen</u>	14

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
1.1	Zweck des Handbuchs	11
1.2	Erforderliche Grundkenntnisse	11
1.3	Gültigkeitsbereich	12
1.4	Behandelte Themen.....	13
1.5	Siemens Industry Online Support.....	15
1.6	DataMatrix-Code und Siemens Industry App	17
1.7	Weiterführende Dokumentation	18
1.8	Konfigurator für Sicherheitsschaltgeräte	19
1.9	Bewertung von Sicherheitsfunktionen	19
1.10	Verantwortung des Anwenders für den Systemaufbau und die Funktion	20
1.11	Historie.....	20
2	Sicherheitshinweise	21
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	21
2.2	Recycling und Entsorgung.....	24
2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	24
2.4	Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche	27
2.5	Aktuelle Informationen zur Betriebssicherheit	27
2.6	Security-Hinweise	28
3	Beschreibung	29
3.1	Anwendungsbereiche für Sicherheitssysteme.....	29
3.2	Merkmale und Funktionen	33
3.3	Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm	36
3.4	Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm	41
3.5	Ausgangserweiterungen 3SK1	46
3.6	Motorstarter 3RM1 Failsafe	47
3.7	Diagnosedisplay 3SK26.....	48
3.8	Interfacemodul PROFINET-Interface 3SK25.....	52
3.9	Interfacemodul DP-Interface 3RK35.....	56

3.10	Sicherheitstechnik - Allgemein.....	60
3.10.1	Was ist Sicherheit?	60
3.10.2	Sicherheitsfunktion.....	60
3.10.3	Grundbegriffe	61
3.10.3.1	Redundanz / Ein- und Zweikanaligkeit	61
3.10.3.2	Querschlusserkennung	62
3.10.3.3	Freigabekreis	63
3.10.3.4	Elektronischer Meldeausgang.....	63
3.10.3.5	Rückführkreis	63
3.10.3.6	Stopp-Kategorien	63
3.10.3.7	Startfunktion und Startarten	64
3.10.3.8	Zweihandbedienung / Synchronität	67
3.10.3.9	Diskrepanzüberwachung	67
3.10.3.10	Reihenfolgeüberwachung	68
3.10.3.11	Anlaufestung	68
3.10.4	Reihenschaltung von Sensoren	69
4	Montage.....	71
4.1	Allgemeine Hinweise zur Montage.....	71
4.2	Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 und PROFINET-Interface 3SK25	71
4.2.1	Montage der Geräte auf eine ebene Fläche	71
4.2.2	Demontage der Geräte von einer ebenen Fläche	73
4.2.3	Montage auf eine Hutschiene	75
4.2.4	Demontage der Geräte von Hutschiene	76
4.2.5	Montage mit Geräteverbinder auf eine ebene Fläche	77
4.2.6	Demontage der Geräte mit Geräteverbinder von einer ebenen Fläche	80
4.2.7	Montage mit Geräteverbinder auf Hutschiene	82
4.2.8	Demontage mit Geräteverbinder von einer Hutschiene.....	85
4.3	Diagnosedisplay 3SK26.....	88
4.3.1	Diagnosedisplay in eine Schaltschranktür / Schautafel einbauen	88
4.3.2	Diagnosedisplay demontieren.....	89
4.4	Interfacemodul DP-Interface 3RK35.....	90
4.4.1	Montage auf eine ebene Fläche	90
4.4.2	Demontage der Geräte von einer ebenen Fläche	91
4.4.3	Montage der Geräte auf eine Hutschiene	92
4.4.4	Demontage der Geräte von Hutschiene	93
5	Anschließen.....	95
5.1	Allgemeine Hinweise zum Anschließen	95
5.2	Spannungsversorgung	96
5.3	Erdung.....	97
5.4	Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 und PROFINET-Interface 3SK25	98
5.4.1	Klemmenzuordnung	98
5.4.2	Klemmenkodierung	99
5.4.3	Schraubklemmen anschließen.....	100
5.4.4	Schraubklemmen abklemmen	101
5.4.5	Push-In-Klemmen anschließen.....	102
5.4.6	Push-In-Klemmen abklemmen.....	105
5.4.7	Klemmen aufstecken	106

5.4.8	Klemmen abnehmen.....	107
5.4.9	Speichermodul aufstecken und plombieren	108
5.4.10	PROFINET-Interface 3SK25 Verbindung herstellen	110
5.4.11	Demontage des PROFINET-Steckers	111
5.5	Interfacemodul DP-Interface 3RK35.....	112
5.5.1	Klemmenblöcke anschließen.....	112
5.5.2	Abklemmen	114
5.5.3	Klemmenblöcke aufstecken.....	117
5.5.4	PROFIBUS DP-Verbindung herstellen	118
5.6	Diagnosedisplay.....	119
5.6.1	Diagnosedisplay anschließen	119
5.7	Schnittstellen (X1, X2) verbinden	121
6	Bedienen	123
6.1	Bedienen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2.....	123
6.1.1	Bedienelemente am Sicherheitsschaltgerät 3SK2	123
6.2	Bedienen des Diagnosedisplays 3SK26.....	125
6.2.1	Bedienelemente und Anzeigen am Diagnosedisplay	125
6.3	Bedienen des DP-Interfaces 3RK35.....	126
6.3.1	Bedienelemente und Anzeigen am DP-Interface	126
6.3.2	Normalbetrieb mit Statusanzeige.....	127
6.3.3	Menü des DP-Interfaces	128
6.3.4	PROFIBUS-Adresse einstellen.....	129
6.3.5	Werkseinstellung herstellen.....	131
6.4	Bedienen des PROFINET-Interfaces 3SK25.....	132
6.4.1	Anzeigen am PROFINET-Interface 3SK25	132
6.4.2	PROFINET-Kommunikationsparameter festlegen.....	133
6.4.3	Werkseinstellung herstellen.....	133
7	Konfigurieren / Projektieren	135
7.1	Richtlinien für den Systemaufbau	135
7.1.1	Systemkomponenten	135
7.1.2	Steckplätze	137
7.1.3	Einsatzbedingungen	139
7.1.3.1	Einbaulage	139
7.1.3.2	Umgebungstemperatur	139
7.1.4	Geräteverbinder 3ZY12	144
7.1.5	Aufbauregeln der Geräte	146
7.1.6	Beispiele für den Systemaufbau Sicherheitsschaltgerät 3SK2	150
7.2	Verdrahtungsregeln der Ein- und Ausgänge	152
7.2.1	Sicherheitshinweise	152
7.2.2	Verdrahtungsregeln für Querschlusserkennung	154
7.2.3	Anschluss von sicherheitsgerichteten Eingängen	157
7.2.4	Anschluss von sicherheitsgerichteten Ausgängen	159
7.2.5	Anschluss von nicht sicherheitsgerichteten Eingängen.....	160
7.2.6	Anschluss von nicht sicherheitsgerichteten Ausgängen.....	161

7.2.7	Ein- und Ausgänge der Geräteverbinderschnittstelle	162
7.2.7.1	Anschluss der Ausgangserweiterungen 3SK1	162
7.2.7.2	Einstellung des Schiebeschalters der Ausgangserweiterungen 3SK1	163
7.2.7.3	Überwachung der Ausgangserweiterungen 3SK1	164
7.2.7.4	Anschluss der Motorstarter 3RM1 Failsafe	168
7.3	Reaktionszeiten	170
7.3.1	Hinweise und Definitionen	170
7.3.2	Berechnung der Reaktionszeit "Sensor - Aktor"	172
7.3.3	Berechnung der Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" (einkanalige Aktor-Beschaltung)	173
7.3.4	Berechnung der Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" (zweikanalige Aktor-Beschaltung)	174
7.3.5	Legende zu den Reaktionszeiten	175
7.3.6	Parametrieren in Safety ES	176
7.3.7	Beispiele für die Berechnung der (Fehler-)Reaktionszeit	179
7.4	Auswahl von Sensoren und Aktoren	187
7.4.1	Anforderungen an Sensoren	187
7.4.2	Anforderungen an Aktoren	187
7.4.2.1	Helltest	189
7.4.2.2	Dunkeltest	190
7.4.2.3	Richtlinien für kapazitive Lasten	192
7.4.2.4	Richtlinien für induktive Lasten	193
7.5	Inbetriebnahme	195
7.5.1	Betriebsarten	195
7.6	Schnittstellen für Zugriff mit Safety ES	197
7.6.1	Schnittstellen für Zugriff mit Safety ES	197
7.7	Einbinden in PROFINET-Mastersysteme	199
7.7.1	Einstellen der PROFINET-Kommunikationsparameter	199
7.7.1.1	Möglichkeiten	199
7.7.1.2	Gerätenamen einstellen und übertragen	200
7.7.1.3	IP-Parameter einstellen und übertragen	202
7.7.2	Projektieren in STEP 7 mit GSD-Datei	205
7.7.3	Ausfall und Wiederkehr bei PROFINET	206
7.8	Einbinden in DP-Mastersysteme	207
7.8.1	DP-Adresse des DP-Interface	207
7.8.2	Projektieren in STEP 7 mit GSD-Datei	209
7.8.3	Ausfall und Wiederkehr bei PROFIBUS	210
8	Instandhalten und Warten	211
8.1	Werksgrundeinstellung herstellen	211
8.2	Gerätetausch	213

9	Diagnose	217
9.1	Vorgehen bei der Fehlersuche	217
9.2	Diagnosekonzept	219
9.2.1	Anzeigephilosophie	220
9.2.2	Fehlermanagement	220
9.3	Diagnose über LEDs	224
9.3.1	Anzeigen am Sicherheitsschaltgerät	224
9.3.2	Anzeigen am DP-Interface	226
9.3.3	Anzeigen am PROFINET-Interface	227
9.3.4	Anzeigen am Diagnosedisplay	228
9.4	Diagnose über Gerätedisplay (3SK2 mit Baubreite 45 mm)	229
9.5	Diagnose mit Diagnosedisplay	233
9.5.1	Diagnosedisplay	233
9.5.2	Display-Anzeigen	235
9.5.3	Menüs	236
9.5.3.1	Meldungen	238
9.5.3.2	Status	242
9.5.3.3	Systemkonfiguration	246
9.5.3.4	Displayeinstellungen	249
9.6	Diagnose über PROFINET	253
9.6.1	Umgang mit Datensätzen	253
9.6.2	Beschreibung der Diagnosedatensätze	255
9.7	Diagnose über PROFIBUS	258
9.7.1	Umgang mit Datensätzen	258
9.7.2	Aufbau des Diagnosetelegramms	261
9.7.3	Datensatz 0	262
9.7.3.1	Allgemeines Datensatz 0	262
9.7.3.2	Datensatz 0 im Sicherheitsschaltgerät 3SK2	262
9.7.3.3	Datensatz 0 im DP-Interface	263
9.7.4	Datensatz 1	264
9.7.4.1	Datensatz 1 im Sicherheitsschaltgerät 3SK2	264
9.7.4.2	Datensatz 1 im DP-Interface	265
9.8	Beschreibung der Diagnosedatensätze	266
9.8.1	Datensatz 92	266
10	Technische Daten	273
10.1	Technische Daten im Siemens Industry Online Support	273
10.2	Sicherheitsschaltgeräte 3SK2	274
11	Maßbilder	281
11.1	Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 und Zubehör	281
11.2	Diagnosedisplay	285
11.3	PROFINET-Interface	286
11.4	DP-Interface	287

12	Schaltpläne	289
12.1	Schaltplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (22,5 mm)	289
12.2	Schaltplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (45 mm)	289
12.3	Diagnosedisplay.....	289
12.4	DP-Interface.....	290
12.5	PROFINET-Interface.....	290
13	Ersatzteile / Zubehör	291
14	Beispiele / Applikationen	297
14.1	Verantwortung des Anwenders für den Systemaufbau und die Funktion	297
14.2	Aufbau der Applikationsbeispiele.....	299
14.3	Anschluss von Sensoren	300
14.3.1	NOT-HALT-Abschaltung bis SILCL 1 bzw. PL c / Kat. 2	300
14.3.2	NOT-HALT-Abschaltung bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4	302
14.3.3	Schutztürüberwachung bis SILCL 1 bzw. PL c / Kat. 2	304
14.3.4	Schutztürüberwachung bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4 (elektromechanische Positionsschalter).....	306
14.3.5	Schutztürüberwachung bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4 (elektronische Positionsschalter).....	308
14.3.6	Auswertung von BWS bis SILCL 2 bzw. PL d / Kat. 3 mit Lichtvorhängen Typ 2	310
14.3.7	Auswertung von BWS bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4 mit Lichtvorhängen Typ 4	312
14.3.8	Zugangsüberwachung mit Schaltmatte (Öffnerprinzip) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4	315
14.3.9	Zugangsüberwachung mit Schaltmatte (Querschlussprinzip) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4.....	317
14.3.10	Zweihandbedienung (Typ IIIc) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4	319
14.3.10.1	Eingangskreistyp SÖSÖ	319
14.3.10.2	Eingangskreistyp SS mit Querschlusserkennung.....	321
14.4	Anschluss von Aktoren	323
14.4.1	Abschaltung über Schütz (Stopp-Kat. 0) bis SILCL 1 bzw. PL c / Kat. 2.....	323
14.4.2	Abschaltung über Schütz (Stopp-Kat. 0) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4	325
14.4.2.1	Abschaltung über einen sicherheitsgerichteten Ausgang.....	325
14.4.2.2	Abschaltung über zwei sicherheitsgerichtete Ausgänge	327
14.4.3	Abschaltung mit Ausgangserweiterungen 3SK1 (Stopp-Kat. 0) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4.....	329
14.4.4	Abschaltung mit Ausgangserweiterungen 3SK1 (Stopp-Kat.1) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4.....	332
14.4.5	Abschaltung von sicherheitsgerichteten Motorstartern 3RM1 Failsafe bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4	336
14.4.5.1	Betriebsmäßiges und sicherheitsgerichtetes Schalten über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (Geräteverbinder 3ZY12)	336
14.4.5.2	Betriebsmäßiges und sicherheitsgerichtetes Schalten über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (konventionelle Verdrahtung)	339
14.4.5.3	Sicherheitsgerichtetes Schalten über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (Geräteverbinder 3ZY12) und betriebsmäßiges Schalten über SPS	341
14.4.6	Ansteuerung von Frequenzumrichtern bis SILCL 2 bzw. PL d / Kat. 3	343

14.5	Komplexe Applikationen	345
14.5.1	Muting	345
14.5.2	Schutztürüberwachung mit Zuhaltung bis SILCL 2 bzw. PL d / Kat. 3	346
14.5.3	Kaskadierung von Sicherheitsschaltgerät 3SK2.....	350
14.5.3.1	Einkanalige Signalübertragung über einen Ausgang	351
14.5.3.2	Zweikanalige Signalübertragung über einen Ausgang	354
14.5.3.3	Zweikanalige Signalübertragung über zwei Ausgänge.....	357
14.5.4	Not-Halt-Gruppenabschaltung bis SIL 3 bzw. PL e über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit PROFINET-Anbindung und fehlersicheren Motorstartern	361
14.5.5	Not-Halt-Abschaltung bis SIL 3 bzw. PL e über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit PROFINET-Anbindung und fehlersicheren Motorstartern	365
Glossar		369
Index		383

Einleitung

1.1 Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch enthält eine detaillierte Beschreibung der Sicherheitsschaltgeräte SIRIUS 3SK2 und verwendbarer Komponenten.

Das Handbuch liefert Ihnen die Informationen, die Sie für die Projektierung, Montage, Anschluss und die Diagnose der Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 benötigen. Eine übersichtliche und praxisbezogene Einführung erhalten Sie anhand einiger Beispiel-Applikationen.

1.2 Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis dieses Handbuchs sind Grundkenntnisse auf folgenden Gebieten erforderlich:

- Niederspannungs-Schalttechnik
- Digitale Schaltungstechnik
- Automatisierungstechnik
- Sicherheitstechnik

1.3 Gültigkeitsbereich

Das vorliegende Handbuch ist gültig für die unten angegebenen Sicherheitsschaltgeräte 3SK2:

Kompakte Grundgeräte	Artikelnummer
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm	3SK2112-xAA10
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm	3SK2122-xAA10
Diagnosedisplay 3SK26	3SK2611-3AA00
DP-Interface 3RK35 (Interfacemodul)	3RK3511-xBA10
PROFINET-Interface 3SK25 (Interfacemodul)	3SK2511-xFA10
Safety ES (Projektierungssoftware)	3ZS1316-*

x = 1: Schraubklemmen

x = 2: Federzugklemmen

Hinweis

Weiterführende Informationen zu Systemkomponenten

Über Geräteverbinder 3ZY12 können folgende Geräte mit den Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 kombiniert werden:

- Ausgangserweiterungen 3SK1 mit Versorgungsspannung DC 24 V
- Motorstarter 3RM1 Failsafe mit Versorgungsspannung DC 24 V

Detaillierte Informationen zu diesen Geräten finden Sie in den zugehörigen Produktinformationen, siehe Kapitel Weiterführende Dokumentation (Seite 18).

Das vorliegende Handbuch enthält zu diesen Geräten ergänzende Informationen, die Sie bei Verwendung in Kombination mit dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 beachten müssen.

Wir behalten uns vor, neuen Komponenten und Komponenten mit neuem Ausgabestand eine Produktinformation mit aktuellen Informationen beizulegen.

1.4 Behandelte Themen

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der wichtigsten behandelten Themen mit den zugehörigen Inhalten.

Kapitel	Inhalt
Einleitung (Seite 11)	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen zu diesem Handbuch und zu weiterer Dokumentation / Unterstützung bei der Projektierung
Sicherheitshinweise (Seite 21)	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäßer Betrieb
Beschreibung (Seite 29)	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 • Eigenschaften des Diagnosedisplays 3SK26 • Eigenschaften des PROFINET-Interface 3SK25 • Eigenschaften des DP-Interface 3RK35
Montage (Seite 71)	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitshinweise • Vorgehen bei Montage und Demontage
Anschließen (Seite 95)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgehen beim Anschließen / Verdrahten / Abklemmen • Speichermodul aufstecken und plombieren • Erdung
Bedienen (Seite 123)	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienelemente • Bedienungsmöglichkeiten
Konfigurieren / Projektieren (Seite 135)	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Sicherheitstechnik • Systemaufbau und Aufbauregeln • Verdrahtungsregeln der Ein- und Ausgänge • Reaktionszeiten • Spezielle Anforderungen an Sensoren und Aktoren • Inbetriebnehmen • Einbindung des PROFINET-Interface 3SK25 in PROFINET IO-Systeme • Einbindung der Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 in DP-Mastersysteme
Instandhalten und Warten (Seite 211)	<ul style="list-style-type: none"> • Werksgrundeinstellung • Gerätetausch
Diagnose (Seite 217)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosemöglichkeiten • Diagnosekonzept • Gerätediagnose über LEDs / Anzeigen • Beschreibung des Gerätedisplays (45 mm-Gerät) • Diagnose mit Diagnosedisplay 3SK26 (optional) • Diagnose über PROFINET mittels PROFINET-Interface 3SK25 (optional) • Diagnose über PROFIBUS mit DP-Interface 3RK35 (optional)
Technische Daten (Seite 273)	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten

Kapitel	Inhalt
Maßbilder (Seite 281)	<ul style="list-style-type: none">• Maßbilder• Bohrpläne
Schaltpläne (Seite 289)	<ul style="list-style-type: none">• Schaltpläne
Ersatzteile / Zubehör (Seite 291)	<ul style="list-style-type: none">• Ersatzteile• Zubehör
Beispiele / Applikationen (Seite 297)	<ul style="list-style-type: none">• Beispiele für den Anschluss von Sensoren, Aktoren und komplette Applikationen

1.5 Siemens Industry Online Support

Informationen und Service

Im Siemens Industry Online Support erhalten Sie schnell und einfach aktuelle Informationen aus unserer globalen Support-Datenbank. Rund um unsere Produkte und Systeme bieten wir eine Vielzahl von Informationen und Dienstleistungen an, die Sie in jeder Lebensphase Ihrer Maschine oder Anlage unterstützen – von der Planung und Realisierung über die Inbetriebnahme bis hin zu Instandhaltung und Modernisierung:

- Produkt-Support
- Anwendungsbeispiele
- Services
- Forum
- mySupport

Link: Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de>)

Produkt-Support

Alle Informationen und umfangreiches Know-How rund um Ihr Produkt finden Sie hier:

- **FAQs**
Unsere Antworten auf häufig gestellte Fragen.
- **Handbücher / Betriebsanleitungen**
Online lesen oder downloaden, verfügbar als PDF oder individuell konfigurierbar.
- **Zertifikate**
Übersichtlich sortiert nach Zulassungsstelle, Art und Land.
- **Kennlinien**
Zur Unterstützung bei Planung und Projektierung Ihrer Anlage.
- **Produktmitteilungen**
Neueste Informationen und Meldungen für unsere Produkte.
- **Downloads**
Für Ihr Produkt finden Sie hier Updates, Servicepacks, HSPs und vieles mehr.
- **Anwendungsbeispiele**
Funktionsbausteine, Hintergrund und Systembeschreibungen, Performance-Aussagen, Vorführsysteme und Applikationsbeispiele verständlich erklärt und dargestellt.
- **Technische Daten**
Technische Produktdaten zur Unterstützung bei der Planung und Umsetzung Ihres Projektes.

Link: Produkt-Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/ps>)

mySupport

Mit "mySupport", Ihrem persönlichen Arbeitsbereich, machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support. Alles, damit Sie die benötigte Information jederzeit schnell finden.

Folgende Funktionen stehen Ihnen nun zur Verfügung:

- **Persönliche Nachrichten**
Ihr persönliches Postfach zum Austausch von Informationen und Verwalten Ihrer Kontakte
- **Anfragen**
Nutzen Sie unser Online-Formular für spezifische Lösungsvorschläge oder senden Sie Ihre technische Anfrage direkt an einen Spezialisten im Technical Support
- **Benachrichtigungen**
Bleiben Sie immer top aktuell informiert - individuell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten
- **Filter**
Einfache Verwaltung und Wiederverwendung Ihrer Filtereinstellungen aus dem Produkt-Support und dem Technical Forum
- **Favoriten / Tags**
Erstellen Sie Ihre eigene Wissensdatenbank, indem Sie "Favoriten" und "Tags" auf Dokumente setzen – einfach und effizient
- **Meine gesehenen Beiträge**
Übersichtliche Darstellung Ihrer zuletzt angesehenen Beiträge
- **Dokumentation**
Konfigurieren Sie aus verschiedenen Handbüchern Ihre individuelle Dokumentation – schnell und unkompliziert
- **Persönliche Daten**
Ändern Sie hier persönlichen Daten und Kontaktinformationen
- **CAX-Daten**
Einfacher Zugriff auf tausende CAX-Daten wie z. B. 3D-Modell, 2D Maßzeichnungen, EPLAN Markos und vieles mehr

1.6 DataMatrix-Code und Siemens Industry App

DataMatrix-Code

Auf allen Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 ist ein DataMatrix-Code auf der unteren Klemmenabdeckung aufgelasert.

Die DataMatrix-Codes sind in der ISO/IEC 16022 standardisiert. Die DataMatrix-Codes auf Siemens Geräten verwenden die ECC200-Kodierung für eine leistungsfähige Fehlerkorrektur.

Folgende Geräteinformationen werden in den DataMatrix-Codes als Bitstrom kodiert:

- Artikelnummer
- Seriennummer
- ggf. MAC-Adresse

Diese Informationen sind in folgendem Format im DataMatrix-Code hinterlegt:

1P	Artikelnummer	+	S Seriennummer (+ 23S MAC-Adresse)
Data Identifier	Nutzzinhalt	Trennzeichen	

Hinweis

Der Informationsinhalt wird ohne Leerstellen dargestellt.

Diese maschinenlesbaren Informationen vereinfachen und beschleunigen den Umgang mit den jeweiligen Geräten.

Neben dem schnellen Zugriff auf die Seriennummern der jeweiligen Geräte zur eindeutigen Identifizierung vereinfachen die DataMatrix-Codes die Kommunikation mit dem technischen Support von Siemens.

SIEMENS Industry Support App

Insbesondere ermöglichen die DataMatrix-Codes einen sehr schnellen und bequemen Zugriff auf alle gerätespezifischen Informationen, die im SIEMENS Service & Support Portal zu einer Artikelnummer verfügbar sind, wie z. B. Bedienungsanleitungen, Handbücher, Datenblätter, FAQs, etc..

Dazu bieten wir kostenlos die SIEMENS Industry Support App an, die mittels handelsüblicher Smartphones und Tablet-PCs verwendet werden kann.

Die SIEMENS Industry Support App ist verfügbar für iOS und Android basierte Endgeräte und kann unter folgenden Links abgerufen werden:



Link für Android



Link für iOS

1.7 Weiterführende Dokumentation

Handbücher

In der Tabelle finden Sie weitere Handbücher, die für Ihre Projektierung interessant sein können. Die Handbücher stehen kostenfrei per Download im Internet zur Verfügung. Im mySupport können Sie Ihre individuelle Anlagen-Dokumentation erstellen.

Titel	Dokumentnummer
SIRIUS engineering Safety ES V1.0 (Software)	3ZX1012-0CS13-1AB1
Sicherheitsschaltgeräte SIRIUS 3SK1	3ZX1012-0SK11-0AB0
Motorstarter SIRIUS 3RM1	3ZX1012-0RM10-2AB1
Applikationshandbuch Safety Integrated	3ZX1012-0SK11-1AB1
SIMATIC PROFINET Systembeschreibung	A5E00298287-06
Programmierhandbuch "Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO"	A5E00298267-03
Industrial Ethernet / PROFINET Passive Netzkomponenten	C79000-G8900-C282-02
SIMATIC NET PROFIBUS Netzhandbuch	C79000-G8900-C124-03

Interessante Links

- Handbücher im Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/man>)
- FAQs Sicherheitstechnik (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/60763768/133000>)
- Safety Evaluation Tool (<http://www.siemens.de/safety-evaluation-tool/>)
- Industrielle Sicherheitstechnik mit System: Safety Integrated (<http://www.siemens.de/safety-integrated>)
- Produkt-Support zu STEP 7 (TIA Portal) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/14672>)
- Weitere Informationen zu PROFINET (<https://www.siemens.com/global/de/home/produkte/automatisierung/industrielle-kommunikation/profinet.html>)
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU in der Praxis (<http://www.siemens.de/emv-richtlinie>)
- Schaltschränke und elektronische Ausrüstung von industriellen Maschinen für Nordamerika (<http://www.siemens.de/UL508A>)
- Steuerschränke nach internationalen IEC-Normen und Europäischen Richtlinien (<http://www.siemens.de/iec60204>)

1.8 Konfigurator für Sicherheitsschaltgeräte

Konfigurator

Zur Unterstützung bei der Projektierung stehen Ihnen im Internet verschiedene Konfiguratoren zur Verfügung.

Der Konfigurator für Sicherheitsschaltgeräte mit Zubehör ist ein Auswahl- und Projektierungstool. Je nach individueller Anforderung können Sie die einzelnen Komponenten auswählen und Ihre Anlage planen. Die Auswahl kann gespeichert, als Text-Datei exportiert oder direkt bestellt werden.

Eine Dokumentenliste über die verfügbaren Informationen in Service & Support zu jeder Komponente wird vom Konfigurator automatisch zusammengestellt. Daraus können Sie Ihre Anlagendokumentation zusammenstellen.

Link: Konfigurator (<http://www.siemens.de/industrial-controls/configurators>)

1.9 Bewertung von Sicherheitsfunktionen

Safety Evaluation Tool

Das Safety Evaluation Tool von Siemens für die Normen IEC 62061 und ISO 13849-1 unterstützt Sie bei der Bewertung von Sicherheitsfunktionen Ihrer Maschine. Das TÜV-geprüfte Online-Tool führt Sie schrittweise von der Festlegung der Struktur des Sicherheitssystems über die Auswahl der Komponenten bis hin zur Ermittlung der erreichten Sicherheitsintegrität (SIL / PL). Als Ergebnis erhalten Sie einen normenkonformen Bericht, den Sie als Sicherheitsnachweis in die Dokumentation integrieren können.

Link: Safety Evaluation Tool (<http://www.siemens.de/safety-evaluation-tool/>)

Safety Integrated

Das Safety Evaluation Tool ist wie auch das Sicherheitsschaltgerät Teil von Safety Integrated, der intelligenten Sicherheitslösung von Siemens mit einem kompletten Produktspektrum. Unsere zertifizierte Sicherheitstechnik erfüllt alle relevanten Normen und ist bereits im Safety Evaluation Tool hinterlegt.

Link: Safety Integrated (<http://www.siemens.de/safety-integrated>)

1.10 Verantwortung des Anwenders für den Systemaufbau und die Funktion

Die hier beschriebenen Produkte wurden entwickelt, um als Teil einer Gesamtanlage oder Maschine sicherheitsgerichtete Funktionen zu übernehmen.

Ein komplettes, sicherheitsgerichtetes System enthält in der Regel Sensoren, Auswerteeinheiten, Meldegeräte und Konzepte für sichere Abschaltungen.

Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers einer Anlage oder Maschine, die korrekte Gesamtfunktion sicherzustellen.

Die Siemens AG, ihre Niederlassungen und Beteiligungsgesellschaften (im Folgenden "Siemens") ist nicht in der Lage, alle Eigenschaften einer Gesamtanlage oder Maschine, die nicht durch Siemens konzipiert wurde, zu garantieren.

Siemens übernimmt auch keine Haftung für Empfehlungen, die durch die nachfolgende Beschreibung gegeben bzw. impliziert werden. Aufgrund der nachfolgenden Beschreibung können keine neuen, über die allgemeinen Siemens-Lieferbedingungen hinausgehenden Garantie-, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche abgeleitet werden.

1.11 Historie

Ausgabestand	Neuerungen
05/2015	Erstausgabe
08/2017	Überarbeitung des Handbuchs
03/2019	Ergänzung vom PROFINET-Interface 3SK25 (Interfacemodul)

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Hinweis

SILCL 3 nach EN 62061:2005

PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1:2008

Die Schaltgeräte 3SK2 sind so ausgelegt, dass sich Applikationen bis zu SILCL 3 nach EN 62061, PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 realisieren lassen.

WARNUNG

**Gefährliche Spannung.
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag, Verbrennung und Sachschaden führen.

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei.
- Um den Berührungsschutz bei geöffneter Klemmenabdeckung zu gewährleisten, drehen Sie alle nicht zur Leiterklemmung verwendeten Klemmschrauben ein.
- Schließen Sie die Klemmenabdeckungen und halten Sie diese während des Betriebs immer geschlossen.

WARNUNG

**Verlust der Sicherheitsfunktionen.
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe, die über Geräteverbinder 3ZY12 an ein Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen sind, werden über die Geräteverbinder mit Spannung versorgt.

Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an eine Ausgangserweiterung 3SK1 (A1 / A2) oder an einen Motorstarter 3RM1 Failsafe (A1 / A2) an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird.

 **WARNUNG**

Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verstellen des Schiebeschalters an Ausgangserweiterungen 3SK1.

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Die Parametrierung der Logik des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 in Safety ES muss mit der Einstellung des Schiebeschalters der Ausgangserweiterung 3SK1 übereinstimmen, damit die Sicherheitsfunktion nicht außer Kraft gesetzt wird.

- Stellen Sie sicher, dass die Stellung des Schiebeschalters an der Ausgangserweiterung 3SK1 mit Ihrer in Safety ES parametrierten Logik übereinstimmt.
- Schützen Sie den Schiebeschalter der Ausgangserweiterung 3SK1 mit einer Plombierabdeckung gegen unbefugtes und unabsichtliches Verstellen.

 **WARNUNG**

Sichere Funktionskleinspannung.

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 mit einer Versorgungsspannung von 24 V DC müssen durch ein einfehlersicheres Netzteil mit sicherer Funktionskleinspannung (SELV, PELV) betrieben werden. Das bedeutet, dass auf diese Baugruppen auch im Fehlerfall nur eine Spannung von U_m einwirken darf.

Für die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 gilt: $U_m < 60,0 \text{ V}$.

Weitergehende Informationen über sichere Funktionskleinspannung finden Sie in den Datenblättern der einzusetzenden Stromversorgungen.

 **WARNUNG**

Gefahr durch leitfähige Verschmutzung.

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen müssen die Geräte vor leitfähiger Verschmutzung geschützt werden. Dies können Sie u. a. durch den Einbau der Geräte in einen Schaltschrank mit entsprechender Schutzart erreichen.

Weitere Informationen finden Sie in der Norm IEC 60529 "*Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*" und im Kapitel "Technische Daten (Seite 273)".

ACHTUNG

Elektromagnetische Störungen

Um die Störfestigkeit der Systemkomponenten sicherzustellen, muss Folgendes vorschriftsmäßig geerdet sein:

- Alle Systemkomponenten
- PELV / SELV Netzteile (Beachten Sie hierzu auch die Dokumentation des jeweiligen Netzteils.)

PROFINET / PROFIBUS muss gemäß den Aufbaurichtlinien für PROFINET / PROFIBUS-Netze geerdet werden.

ACHTUNG**Sachschaden durch elektrostatische Aufladung**

Achten Sie beim Hantieren und Einbauen der Systemkomponenten auf den Schutz vor elektrostatischer Aufladung der Bauteile. Änderungen am Systemaufbau und der Verdrahtung sind nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung zulässig. Der Anschluss von Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 ist nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung zulässig.

Hinweis**Funktionsstörungen bzw. Funktionsbeeinträchtigungen in der Kommunikation**

Bei Nichteinhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU im Anlagen- und Gerätebau sind Verbindungsabbrüche in der Kommunikation möglich.

Hinweis**Gleichzeitigkeit von Signalen**

Abhängig davon, wann eine Signaländerung im Zyklus erfolgt, wird der Signalwechsel in derselben oder erst in der folgenden Zykluszeit erfasst.

Somit ist es möglich, dass vermeintlich gleichzeitig erfolgte Signalwechsel an zwei verschiedenen Eingängen nicht gleichzeitig von der Logik erfasst werden.

Berücksichtigen Sie dieses Verhalten bei der Erstellung Ihrer Projektierung.

Hinweis

Decken Sie alle nicht verwendeten System- und Geräteschnittstellen ab.

2.2 Recycling und Entsorgung

Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektro- und Elektronik-Altgeräte und entsorgen Sie das Gerät entsprechend der jeweiligen Vorschriften in Ihrem Land.

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

WARNUNG

Unsachgemäßer Gebrauch von Hardware-Produkten. Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produkts setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Bevor Sie Beispielprogramme oder selbst erstellte Programme anwenden, stellen Sie sicher, dass in laufenden Anlagen keine Schäden an Personen oder Maschinen entstehen können.

EU-Hinweis bzgl. der Maschinensicherheit: Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Komponente eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 2006 / 42 / EG entspricht.

WARNUNG

Unsachgemäßer Gebrauch von Software-Produkten. Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Die Software darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Software-Produkten, Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Bevor Sie Beispielprogramme oder selbst erstellte Programme anwenden, stellen Sie sicher, dass in laufenden Anlagen keine Schäden an Personen oder Maschinen entstehen können.

 **WARNUNG**

**Gefährlicher Zustand der Anlage.
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Grundlage des Sicherheitskonzeptes ist es, dass für alle Prozessgrößen ein sicherer Zustand existiert. Beim Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ist dies der Wert "0". Dies gilt für Sensoren und für Aktoren.

Beachten Sie, dass durch den Einsatz von invertierenden Funktionen, sowohl im Logik-Plan, als auch in der Verdrahtung außerhalb des Systems, unter Umständen der sichere Zustand nicht erreicht werden kann.

 **WARNUNG**

**Verlust der Sicherheitsfunktionen bei Änderungen an der Anlage.
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten, muss nach Änderungen an der Anlage oder dem Tausch von defekten Komponenten ein vollständiger Funktionstest der Anlage durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen werden.

Ein vollständiger Funktionstest besteht aus folgenden Prüfungen:

- Projektierungstest (Prüfung der Projektierung)
- Anlagentest (Prüfung der Verdrahtung der angeschlossenen Sensoren und Aktoren)

 **WARNUNG**

**Verlust der Sicherheitsfunktionen wegen fehlender Funktionsprüfung.
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bei der Verwendung von Aktoren wie z. B. Ausgangserweiterungen 3SK1, Schütze oder Relais ist beim Einsatz in der Fertigungsautomatisierung gemäß der RFU CNB/M/11.050 im Dauerbetrieb ein Funktionsprüfintervall (Abschalttest) ≤ 1 Jahr für SILCL 2 bzw. ≤ 1 Monat für SILCL 3 notwendig. Nur dann gelten die Sicherheitskennwerte.

Ausnahme: In der Prozessindustrie (nach IEC 61511), bei ausschließlichem Einsatz mit niedriger Anforderungsrate, ist aufgrund erheblich geringerer Ausfallratewahrscheinlichkeit der elektromechanischen Komponenten, auch für SIL3 Applikationen ein, Funktionsprüfintervall ≤ 1 Jahr zulässig. Dies gilt nicht für sicherheitstechnische Applikationen nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EC.

Vorgehensweise Funktionsprüfung für kontaktbehaftete Aktoren:

- Betätigen Sie die angeschlossene Sensorik.
- Kontrollieren Sie deren Wirkung auf das Sicherheitsschaltgerät und die nachgeschalteten Aktoren*.
- Aktivieren Sie das Sicherheitsschaltgerät durch die angeschlossenen Sensorik.
- Kontrollieren Sie deren Wirkung auf das Sicherheitsschaltgerät und die nachgeschalteten Aktoren*.
- Defekte Geräte müssen ausgetauscht werden.

*Da die Rücklesezeit der verzögerbaren Ausgangsfunktionen retriggerbar ist, muss die Betätigungsdauer für das Ein- und Ausschalten bei der regelmäßigen Funktionsprüfung länger sein, als die im Parameter "Schaltzeit" eingestellte Zeit. Nur dann kann sichergestellt werden, dass sich am angeschlossenen Aktor auch der erwartete Schaltzustand eingestellt hat.

 **WARNUNG**

Unbefugter Zugriff auf das Sicherheitsschaltgerät 3SK2.

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Um unbefugten Zugriff auf das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 zu verhindern, vergeben Sie in Safety ES ein Passwort für den Gerätezugriff.

Bei mehreren Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 sollten Sie für jedes Gerät ein eigenes Passwort für den Gerätezugriff vergeben.

2.4 Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche

 WARNUNG
Explosionsgefahr in Ex-Bereichen. Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Die Komponenten des Sicherheitsschaltgeräts sind für die Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen nicht geeignet.
Wenden Sie sich an Ihren ATEX-Fachmann.

2.5 Aktuelle Informationen zur Betriebssicherheit

Wichtiger Hinweis zur Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage

 WARNUNG
Verlust der Sicherheitsfunktionen wegen veralteter Information. Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Beachten Sie unsere aktuellen Informationen
Anlagen mit sicherheitsgerichteter Ausprägung unterliegen seitens des Betreibers besonderen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Auch der Zulieferer ist gehalten, bei der Produktbeobachtung besondere Maßnahmen einzuhalten. Wir informieren deshalb in einem speziellen Newsletter über Produktentwicklungen und -eigenschaften, die für den Betrieb von Anlagen unter Sicherheitsaspekten wichtig sind oder sein können. Damit Sie auch in dieser Beziehung immer auf dem neuesten Stand sind und ggf. Änderungen an Ihrer Anlage vornehmen können, ist es notwendig, dass Sie den entsprechenden Newsletter abonnieren:
SIEMENS-Newsletter (http://www.industry.siemens.com/newsletter)
Melden Sie sich unter "Produkte und Lösungen" für folgende Newsletter an:
<ul style="list-style-type: none">• Industrielle Schalttechnik - SIRIUS News (de)• Safety Integrated Newsletter

2.6 Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter:

<https://www.siemens.com/industrialsecurity>

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter:

<https://www.siemens.com/industrialsecurity>

Beschreibung

3.1 Anwendungsbereiche für Sicherheitssysteme

Sicherheitssysteme

Sicherheitssysteme sind Teile von Maschinen und Anlagen. Sie haben die Aufgabe mögliche Gefahren für Mensch, Maschine und Umwelt auf ein Minimum zu reduzieren. Dazu überwachen sie Sicherheitsfunktionen wie z. B. Not-Halt und schalten die Anlage oder Maschine sicherheitsgerichtet ab. Ein Sicherheitssystem besteht aus Sensoren zum Erfassen von Signalen der Schutzeinrichtungen (z. B. Schutztüren), aus Sicherheitsschaltgeräten (z. B. Sicherheitsschaltgeräte 3SK2), die diese Signale auswerten und aus Aktoren (z. B. Motorstarter 3RM1 Failsafe; Schütze 3RT), die vom Sicherheitssystem angesteuert werden und entsprechend reagieren.

In den meisten Ländern der Welt gibt es verbindliche Vorschriften zur Absicherung von Maschinen und Anlagen. Die grundlegenden Anforderungen an die Sicherheit von Maschinen definiert für Europa die Europäische Maschinenrichtlinie (2006 / 42 / EG). Die technische Konkretisierung erfolgt in sog. harmonisierten Normen, z. B. EN 62061 oder EN ISO 13849-1 mit der jeweils für Fertigungsautomatisierung höchsten Klassifizierung SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4.

Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 sind software-parametrierbare Sicherheitsschaltgeräte, mit denen Sie mehrere Sicherheitsapplikationen miteinander verschalten können. Auf diese Weise können Sie z. B. Abschaltbereiche einstellen und andere Abhängigkeiten frei definieren. Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 sind grundsätzlich für Applikationen ab zwei sicherheitsgerichteten Funktionen geeignet. Für Applikationen mit nur einer sicherheitsgerichteten Funktion stehen Sicherheitsschaltgeräte SIRIUS 3SK1 zur Verfügung.

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 lesen Sensorsignale über Eingänge ein, verknüpfen diese Signale in einer software-parametrierbaren Logik und steuern mit den verarbeiteten Signalen die Ausgänge und damit Aktoren fehlersicher an.

Je nach Ausführung des Gerätes und der externen Beschaltung durch Sensoren und Aktoren lassen sich Applikationen bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 realisieren.

Für jeden Systemaufbau ist mindestens ein Grundgerät 3SK2 sowie die Parametrier- und Diagnosesoftware Safety ES notwendig. Sie können zwischen zwei Baugrößen der Sicherheitsschaltgeräte mit unterschiedlichem Funktionsumfang entscheiden.

Parametrier- und Diagnose-Software Safety ES

Die Sicherheitsfunktionen werden über die Software Safety ES parametriert. Die Software stellt die Verdrahtung der einzelnen Funktionen durch eine grafische Parametrierung dar. Sämtliche Sicherheits- oder Logikfunktionen stehen als Bausteine zur Verfügung und können einzeln konfiguriert und anschließend logisch miteinander verknüpft werden. Bevor das Sicherheitsprogramm in das Sicherheitsschaltgerät geladen werden kann, prüft die Software die Verschaltung auf Fehler.

Forcen

Der Testbetrieb der Software unterstützt Sie während der Inbetriebnahme. Hier können Ausgangssignale von Funktionselementen geforct werden, um die Logikverarbeitung oder bereits installierte Anlagenteile zu prüfen. Forcen bedeutet, dass die Ausgangssignale in der Logik testweise auf 1 oder 0 gesetzt werden können, unabhängig vom realen Signal.

Deaktivieren von Sicherheitsfunktionen

In der Software lassen sich gezielt Funktionen deaktivieren und mit Ersatzwerten belegen. Somit kann ein vollständiges Sicherheitsprogramm für eine Anlage im Vollausbau erstellt und getestet werden. Die Anlage kann anschließend mit einem Teilausbau in Betrieb genommen werden, während die nicht benötigten Teile im Sicherheitsprogramm deaktiviert bleiben. Wird die Anlage später erweitert, so brauchen Sie nur die entsprechenden Teile des Sicherheitsprogramms wieder zu aktivieren.

Diagnose

Die Software ermöglicht das Beobachten des Sicherheitssystems und visualisiert dazu den Status der Sicherheitsfunktionen und den Status der Geräte. Der Zustand jedes Elements sowie die gesamte Verschaltung lassen sich online beobachten.

Dokumentation der Sicherheitsfunktionen

Zusätzlich wird eine Dokumentation der Sicherheitsfunktionen erstellt, die ausgedruckt und zur Anlagendokumentation nach Norm DIN EN ISO 7200 genutzt werden kann.

Geräteverbinderschnittstelle

Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 können mit Geräteverbindern 3ZY12 an folgende Aktoren angeschlossen werden:

- Ausgangserweiterungen 3SK1 (24 V DC)
- Motorstarter 3RM1 Failsafe (24 V DC)

Mit diesen Geräteverbindern 3ZY12 können Ausgangserweiterungen 3SK1 und sicherheitsgerichtete Motorstarter 3RM1 Failsafe angesteuert und auf korrekte Funktion überwacht werden.

Die Geräteverbinder übernehmen hierbei schnell, einfach und fehlerfrei die sicherheitsgerichtete Verdrahtung. Somit reduziert sich für Sie der Verdrahtungsaufwand und der Aufwand für die Fehlersuche..

Interfacemodule zur Kommunikation über Bussysteme und Einbindung in TIA

Über ein optionales Interfacemodul kommunizieren die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 mit übergeordneten Steuerungen. So kann das Grundgerät z. B. über PROFINET / PROFIBUS an eine SPS angebunden und damit auch in TIA integriert werden. Fehlerdiagnosen und Statusinformationen können zyklisch und azyklisch übergeben werden.

Über das Interfacemodul bieten die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 die Möglichkeit prozesstechnische Signale mit einer überlagerten Steuerung auszutauschen. Dies ist bidirektional möglich. Dafür steht ein Mengengerüst von bis zu 64 Bit pro Richtung zur Verfügung. Die einzelnen Signale werden im Anwenderprogramm manuell verschaltet. Somit besteht z. B. die Möglichkeit individuelle Diagnosemeldungen zu erzeugen. Von der SPS können betriebliche Schaltsignale (z. B. Entriegelungsbefehl für Schutztüren mit Zuhaltung), oder auch Fehlerquittierungs- und Startbefehle an die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 gesendet werden.

Diagnosedisplay

Über das optionale Diagnosedisplay erhalten Sie anstehende Meldungen mit detaillierten Informationen als Text angezeigt. Das Diagnosedisplay ermöglicht eine zeitsparende Fehlersuche ohne Anbindung an ein PG / PC mit Safety ES. Die Ursache einer Störung kann schnell und einfach lokalisiert werden und Sie können unmittelbar darauf reagieren. Das Diagnosedisplay kann in die Türe des Schaltschranks eingebaut werden und ist von außen bedienbar. Um das Diagnosedisplay verwenden zu können, brauchen Sie keine aufwändige Parametrierung. Es genügt, wenn Sie bei Erstellung der Sicherheitsapplikation entsprechende Namen oder Bezeichner vergeben. Diese Namen und Bezeichnungen werden dann direkt vom Diagnosedisplay aus dem Gerät gelesen und angezeigt.

Diagnose

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 verfügen über verschiedenen Diagnosemöglichkeiten:

- Diagnose über Anzeigen am Gerät / LEDs
- Diagnose mit Safety ES
- Diagnose mit Diagnosedisplay (bei vorhandenem Diagnosedisplay)
- Diagnose über PROFINET (bei vorhandenem PROFINET-Interface)
- Diagnose über PROFIBUS (bei vorhandenem DP-Interface)

Schnittstellen

Der Zugriff von Safety ES auf das Sicherheitsschaltgerät ist über RS232-, USB- oder Feldbus-Schnittstelle möglich. Die Kommunikation über die Feldbuschnittstelle wird mit einem optionalem Interfacemodul realisiert.

 **WARNUNG**

**Unbefugter Zugriff über Feldbus auf Sicherheitsfunktionen.
Lebensgefahr oder schwere Verletzungsgefahr.**

Durch unbefugten Zugriff über Feldbus, wie PROFINET oder PROFIBUS, auf das Sicherheitsschaltgerät kann die Projektierung geändert und Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.

Um unbefugten Zugriff über Feldbus auf das Sicherheitsschaltgerät zu verhindern, vergeben Sie in Safety ES ein Passwort für den Gerätezugriff. Wenn Sie in einem Feldbus-Netz mehrere Sicherheitsschaltgeräte betreiben, dann müssen Sie für jedes Sicherheitsschaltgerät ein eigenes Passwort vergeben, um Verwechslungen beim Zugriff über den Feldbus zu verhindern. D. h. die Passwörter dürfen nicht identisch sein.

3.2 Merkmale und Funktionen

Merkmale und Funktionen	SIRIUS Sicherheitsschaltgeräte 3SK2	
	22,5 mm	45 mm
Allgemeine Merkmale		
Zertifizierung nach <ul style="list-style-type: none"> SILCL 3 gemäß EN 62061 PL e / Kat. 4 gemäß EN ISO 13849-1 	✓	✓
Ausbaufähigkeit durch Aktoren über Geräteverbinder 3ZY12: <ul style="list-style-type: none"> Ausgangserweiterungen 3SK1 (24 V DC) Motorstarter 3RM1 Failsafe (24 V DC) 	✓	✓
Einfachste Parametrierung über umfangreiche Parametriersoftware Safety ES	✓	✓
Geringer Verdrahtungsaufwand und hohe Verschaltungstiefe durch Funktionsverknüpfungen in der Software	✓	✓
Sicherheitsgerichtete, frei parametrierbare Sensoreingänge	10	20
Digitale Testausgänge zur Sensorversorgung und -überwachung	2	4 davon 2 mit entkoppeltem Testsignal
Sicherheitsgerichtete zweikanalige Ausgänge	2	4
Digitale Standard Ausgänge	1	2
Sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge über Geräteverbinder 3ZY12	2	2
Digitaler Rückleseeingang über Geräteverbinder 3ZY12	1	1
Unterstützung der Inbetriebnahme durch Forcen	✓	✓
Kommunikation		
Datenaustausch über PROFINET*) oder PROFIBUS mit optionalem Interfacemodul	32 / 64 Bit	32 / 64 Bit
Einbindung in das Automatisierungsumfeld über eine GSD an jeden PROFINET-IO-Controller unabhängig vom Automatisierungssystem mit optionalem PROFINET-Interfacemodul	✓	✓
Einbindung in das Automatisierungsumfeld über eine GSD an jeden PROFIBUS-DP-Master unabhängig vom Automatisierungssystem mit optionalem DP-Interfacemodul	✓	✓
Fernzugriff über Remote Access (S7-Routing) mit optionalem Interfacemodul	✓	✓
Zugriff mit Safety ES		
Projektierung und Diagnose über Geräteschnittstelle	✓	✓
Projektierung und Diagnose über PROFINET und PROFIBUS	✓	✓

Merkmale und Funktionen	SIRIUS Sicherheitsschaltgeräte 3SK2	
	22,5 mm	45 mm
Diagnose		
Diagnose über LEDs / Anzeige am Gerät	✓	✓
Diagnose über Safety ES	✓	✓
Diagnose über PROFINET	✓	✓
Diagnose über PROFIBUS	✓	✓
Diagnose über Diagnosedisplay 3SK26	✓	✓

*) Ab Erzeugnisstand E05 des 3SK2 Grundgeräts

Funktionselemente im Logikplan	SIRIUS Sicherheitsschaltgeräte 3SK2	
	22,5 mm	45 mm
Zellenfunktionen		
• Eingangszelle	✓	✓
• Ausgangszelle	✓	✓
Überwachungsfunktionen		
• Überwachung Universal	✓	✓
• NOT-HALT	✓	✓
• Berührungslos Wirkende Schutzeinrichtung (BWS)	✓	✓
• Schaltmatte (Öffnerprinzip)	✓	✓
• Schaltmatte (Querschlussprinzip)	✓	✓
• Schutztür	✓	✓
• Schutztür mit Zuhaltung	✓	✓
• Zustimmungstaster	✓	✓
• Zweihandbedienung	✓	✓
• Betriebsarten-Wahlschalter	✓	✓
• AS-i 2F-DI (sicherheitsgerichteter AS-i Eingang)	-	-
Mutingfunktionen		
• Muting (2 Sensor-Parallel)	✓	✓
• Muting (4 Sensor-Parallel)	✓	✓
• Muting (4 Sensor-Sequenziell)	✓	✓
Statusfunktionen		
• Gerätestatus	✓	✓
• Elementstatus	✓	✓

Funktionselemente im Logikplan	SIRIUS Sicherheitsschaltgeräte 3SK2	
	22,5 mm	45 mm
Steuerfunktionen		
• Gerätekommando	✓	✓
Verknüpfungsfunktionen		
• UND	✓	✓
• ODER	✓	✓
• XOR	✓	✓
• NAND	✓	✓
• NOR	✓	✓
• NEGATION (NEG)	✓	✓
Flip-Flop		
• FF-SR	✓	✓
Zählfunktionen		
• Zähler (0 -> 1)	✓	✓
• Zähler (1 -> 0)	✓	✓
• Zähler (0 -> 1 / 1 -> 0)	✓	✓
Zeitfunktionen		
• Einschaltverzögert	✓	✓
• Einschaltverzögert (Trigger)	✓	✓
• Einschaltwischend	✓	✓
• Einschaltwischend (Trigger)	✓	✓
• Ausschaltverzögert	✓	✓
• Ausschaltverzögert (Trigger)	✓	✓
• Taktgebend	✓	✓
Startfunktionen		
• Überwacher Start	✓	✓
• Manueller Start	✓	✓
Ausgangsfunktionen		
• Standardausgang	✓	✓
• F-Ausgang	✓	✓
• Standardausgang verzögert	✓	✓
• F-Ausgang verzögert	✓	✓
• AS-i 1..4F-DO	-	-

3.3 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

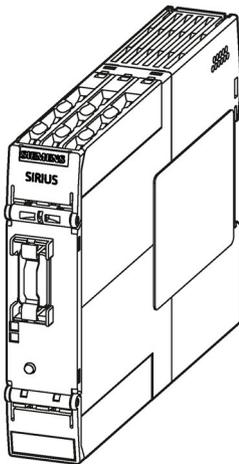


Bild 3-1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

Eigenschaften

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm für sicherheitsgerichtete Steuerungsfunktionen ist bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 einsetzbar.

- Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ist mittels Safety ES parametrierbar.
- Über Geräteverbinder 3ZY12 können als Aktoren die Ausgangserweiterungen 3SK1 (24 V DC) verdrahtungsarm angeschlossen werden.
- Über Geräteverbinder 3ZY12 können als Aktoren die sicherheitsgerichteten Motorstarter 3RM1 Failsafe (24 V DC) verdrahtungsarm angeschlossen werden.
- Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 hat einen integrierten Speicher.
- Optional ist der Anschluss eines Diagnosedisplays zur zeitsparenden Diagnose möglich.
- Über ein zusätzliches Interfacemodul (z. B. PROFINET-Interface) können mit einer SPS Prozessdaten ausgetauscht werden. Ebenso werden Diagnosedaten des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 an die SPS übermittelt.

Eingänge und Ausgänge

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm besitzt folgende Ein- und Ausgänge:

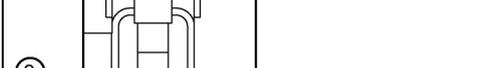
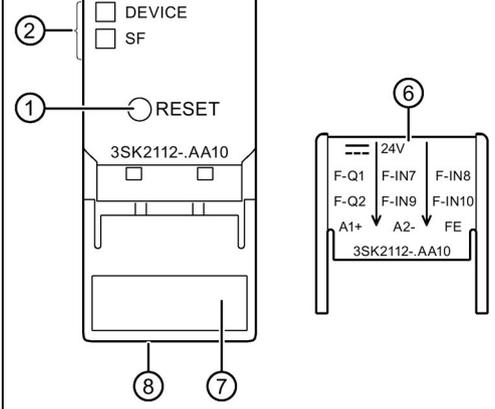
- 10 sicherheitsgerichtete, frei parametrierbare Sensoreingänge (22,5 mm)
- 2 zweikanalige sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge (pp-schaltend)
- 1 elektronischer Standard Ausgang (nicht sicherheitsgerichtet) (p-schaltend)
- 2 Testausgänge (= 1 Testausgangspaar) zur Sensorversorgung und -überwachung bei Verwendung mit sicherheitsgerichteten Sensoreingängen
- 2 sicherheitsgerichtete Ausgänge über Geräteverbinder 3ZY12 zur Ansteuerung von Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe
- 1 Rückführkreis über Geräteverbinder 3ZY12 zur Überwachung der beiden Ausgangssignale (nicht sicherheitsgerichtet)

Hinweis

Sicherheitsgerichtete Ausgänge

Wenn Sie einen sicherheitsgerichteten elektronischen Ausgang für eine zweikanalige Abschaltung verwenden, ist ein Fehlerausschluss wie P- oder M-Schluss notwendig. Das ist innerhalb eines Schaltschranks und bei geschützter Verlegung der Verbindungsleitungen erfüllt.

Aufbau des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

Vorderseite	Nr.	Bedeutung
	①	RESET-Taste
	②	Anzeige-LEDs
	③	Anschluss PC / PG, Interfacemodul, Diagnosedisplay (X1; plombierbar)
	④	Anschlüsse oben (Abnehmbare Klemmen)
	⑤	Beschriftung der Anschlüsse oben, sichtbar bei aufgeklappten Deckel
	⑥	Beschriftung der Anschlüsse unten, sichtbar bei aufgeklappten Deckel
	⑦	Beschriftungsschild
	⑧	Anschlüsse unten (Abnehmbare Klemmen)
	-	Rückseite: Anschluss an Ausgangserweiterung 3SK1 / Motorstarter 3RM1 Failsafe über Geräteverbinder 3ZY12 (SYS)

Geräteschaltplan

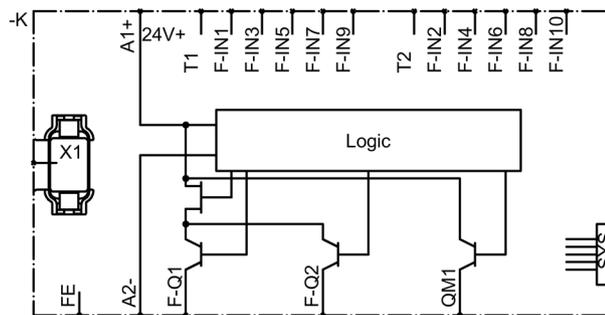


Bild 3-2 Geräteschaltplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

Klemmenbezeichnungen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

Klemme	Bedeutung	Erläuterung
T1	Testausgang für Eingänge F-IN1, F-IN3, F-IN5, F-IN7, F-IN9	<ul style="list-style-type: none"> • Testausgänge T1 / T2 mit unterschiedlichen Testsignalen • Anschluss für Sensorkontakte zur Erkennung von Querschlüssen
T2	Testausgang für Eingänge F-IN2, F-IN4, F-IN6, F-IN8, F-IN10	
F-IN1 ... F-IN10	Sicherheitsgerichtete Sensoreingänge	Anschluss für Sicherheitssensoren Kombinationen für zweikanaligen Anschluss: <ul style="list-style-type: none"> • F-IN1 mit F-IN2 • F-IN3 mit F-IN4 • F-IN5 mit F-IN6 • F-IN7 mit F-IN8 • F-IN9 mit F-IN10
QM1	Elektronischer Ausgang	Elektronischer Standard Ausgang (nicht sicherheitsgerichtet)
F-Q1, F-Q2	Sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge	Zweikanalige elektronische Ausgänge zum Anschluss von Aktoren
A1+	Spannungsversorgung	DC 24 V
A2-	Masse	Masse zu DC 24 V
FE	Funktionserde	Abschirmung, Potenzialausgleich

Schnittstellen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

Schnittstelle	Bedeutung	Erläuterung
X1	Geräteschnittstelle	Anschluss PC / PG, Interfacemodul, Diagnosedisplay Die Geräteschnittstelle ist plombierbar.
SYS	Schnittstelle für Geräteverbinder	Anschluss an Ausgangserweiterungen 3SK1 und an Motorstarter 3RM1 Failsafe über Geräteverbinder 3ZY12

Bedienelemente des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

Element	Bedeutung	Erläuterung
RESET-Taste	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerquittierung • Werksgrundeinstellung 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestätigen Sie quittierbare Fehler mit dieser Taste. • Beachten Sie das Kapitel "Werksgrundeinstellung herstellen (Seite 211)"

Anzeigeelemente des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

Element	Bedeutung
DEVICE	Gerätezustand
SF	Sammelfehler

Anschluss von Ein- und Ausgängen

Weitere Informationen zum Anschließen der Ein- und Ausgänge finden Sie im Kapitel "Verdrahtungsregeln der Ein- und Ausgänge (Seite 152)".

3.4 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm

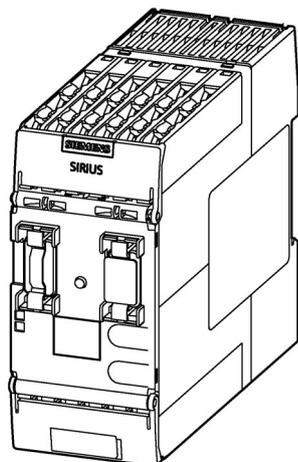


Bild 3-3 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm

Eigenschaften

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm für sicherheitsgerichtete Steuerungsfunktionen ist bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 einsetzbar.

- Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ist mittels Safety ES parametrierbar.
- Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 verfügt über ein Gerätedisplay.
- Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 wird mit Speichermodul ausgeliefert (plombierbar mit Grundgerät oder Schaltschrank).
- Über Geräteverbinder 3ZY12 können als Aktoren die Ausgangserweiterungen 3SK1 (24 V DC) verdrahtungsarm angeschlossen werden.
- Über Geräteverbinder 3ZY12 können als Aktoren die sicherheitsgerichteten Motorstarter 3RM1 Failsafe (24 V DC) verdrahtungsarm angeschlossen werden.
- Optional ist der Anschluss des Diagnosedisplays zur zeitsparenden Diagnose möglich.
- Über ein zusätzliches Interfacemodul (z. B. DP-Interface) können mit einer SPS Prozessdaten ausgetauscht werden. Ebenso werden Diagnosedaten des Sicherheitsschaltgerätes 3SK2 an die SPS übermittelt.

Eingänge und Ausgänge

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm besitzt folgende Ein- und Ausgänge:

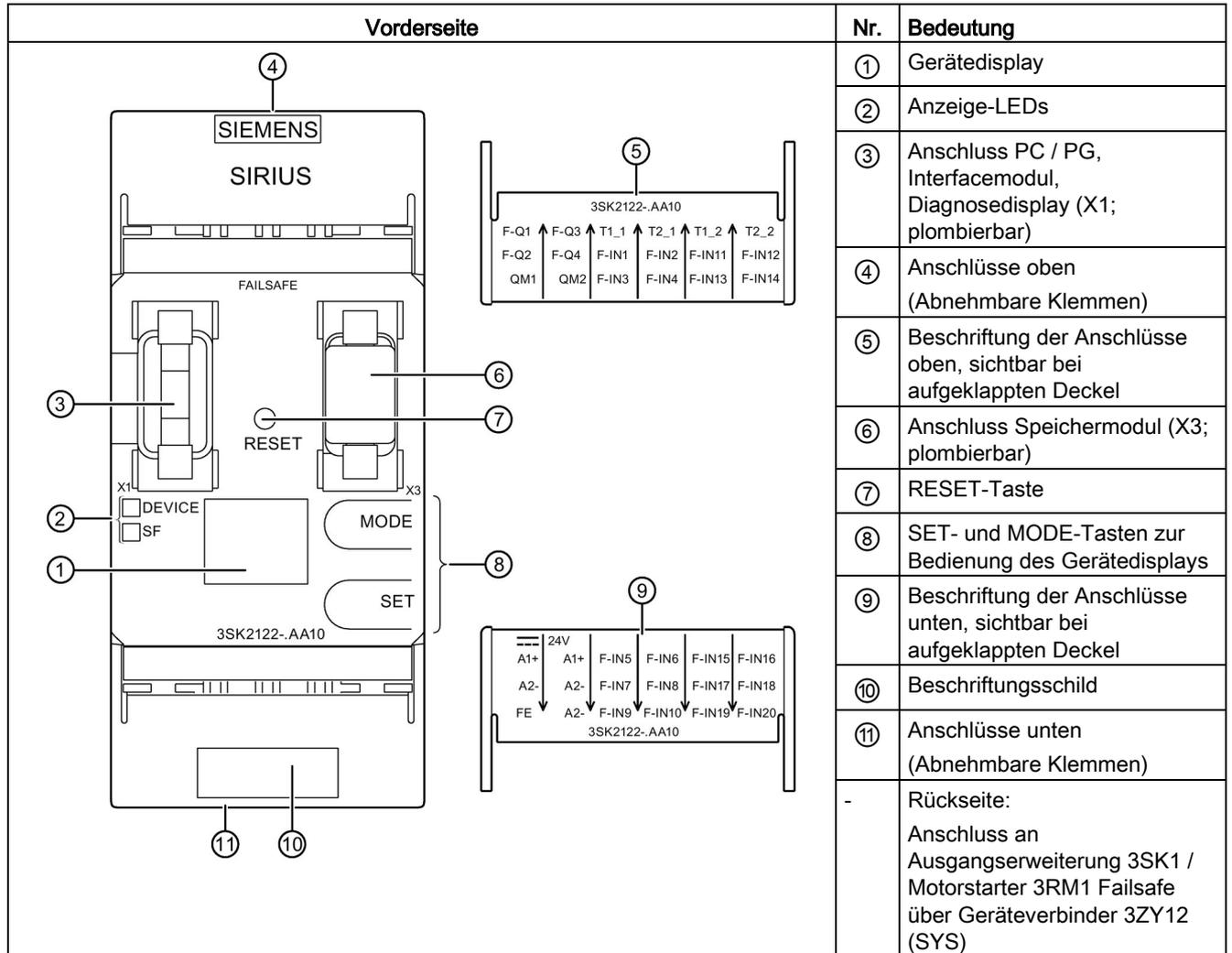
- 20 sicherheitsgerichtete, frei parametrierbare Sensoreingänge
- 4 zweikanalige sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge (pp-schaltend)
- 2 elektronische Standard Ausgänge (nicht sicherheitsgerichtet) (p-schaltend)
- 4 Testausgänge zur Sensorversorgung und -überwachung bei Verwendung mit sicherheitsgerichteten Sensoreingängen (= 2 entkoppelte Testausgangspaare)
- 2 sicherheitsgerichtete Ausgänge über Geräteverbinder zur Ansteuerung von Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe
- 1 Rückführkreis über Geräteverbinder zur Überwachung der beiden Ausgangssignale (nicht sicherheitsgerichtet)

Hinweis

Sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge

Wenn Sie einen sicherheitsgerichteten elektronischen Ausgang für eine zweikanalige Abschaltung verwenden, ist ein Fehlerausschluss wie P- oder M-Schluss notwendig. Das ist innerhalb eines Schaltschranks und bei geschützter Verlegung der Verbindungsleitungen erfüllt.

Aufbau des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm



Geräteschaltplan

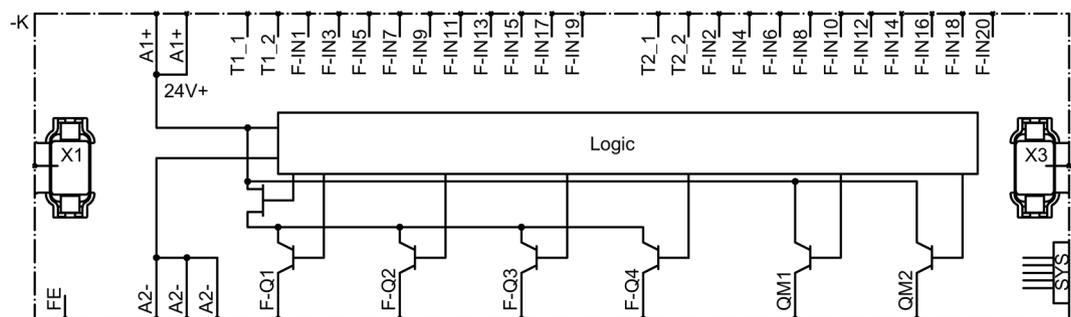


Bild 3-4 Geräteschaltplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm

Klemmenbezeichnungen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm

Klemme	Bedeutung	Erläuterung
T1_1	Testausgang für Eingänge F-IN1, F-IN3, F-IN5, F-IN7, F-IN9, F-IN11, F-IN13, F-IN15, F-IN17, F-IN19	<ul style="list-style-type: none"> • Testausgänge T1_1 / T2_1 mit unterschiedlichen Testsignalen • Anschluss für Sensorkontakte zur Erkennung von Querschlässen • Unabhängig von T1_2 / T2_2
T2_1	Testausgang für Eingänge F-IN2, F-IN4, F-IN6, F-IN8, F-IN10, F-IN12, F-IN14, F-IN16, F-IN18, F-IN20	
T1_2	Testausgang für Eingänge F-IN1, F-IN3, F-IN5, F-IN7, F-IN9, F-IN11, F-IN13, F-IN15, F-IN17, F-IN19	<ul style="list-style-type: none"> • Testausgänge T1_2 / T2_2 mit unterschiedlichen Testsignalen • Anschluss für Sensorkontakte zur Erkennung von Querschlässen • Unabhängig von T1_1 / T2_1
T2_2	Testausgang für Eingänge F-IN2, F-IN4, F-IN6, F-IN8, F-IN10, F-IN12, F-IN14, F-IN16, F-IN18, F-IN20	
F-IN1 ... F-IN20	Sicherheitsgerichtete Sensoreingänge	Anschluss für Sicherheitssensoren Kombinationen für zweikanaligen Anschluss: <ul style="list-style-type: none"> • F-IN1 mit F-IN2 • F-IN3 mit F-IN4 • F-IN5 mit F-IN6 • ... • F-IN19 mit F-IN20
QM1, QM2	elektronischer Ausgang	Elektronischer Standard Ausgang (nicht sicherheitsgerichtet)
F-Q1 ... F-Q4	Sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge	Zweikanalige elektronische Ausgänge zum Anschluss von Aktoren
A1+ (2 x)	Spannungsversorgung	DC 24 V
A2- (3 x)	Masse	Masse zu DC 24 V
FE	Funktionserde	Abschirmung, Potenzialausgleich

Schnittstellen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm

Schnittstelle	Bedeutung	Erläuterung
X1	Geräteschnittstelle	Anschluss PC / PG, Interfacemodul, Diagnosedisplay Die Geräteschnittstelle ist plombierbar.
X3	Externes Speichermodul	Steckplatz für externes Speichermodul mit Parametrierungsdaten Das Speichermodul ist plombierbar mit dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 oder dem Schaltschrank.
SYS	Schnittstelle für Geräteverbinder	Anschluss an Ausgangserweiterungen 3SK1 und an Motorstarter 3RM1 Failsafe über Geräteverbinder 3ZY12

Bedienelemente des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm

Element	Bedeutung	Erläuterung
RESET-Taste	<ul style="list-style-type: none"> Fehlerquittierung Werksgrundeinstellung 	<ul style="list-style-type: none"> Bestätigen Sie quittierbare Fehler mit dieser Taste. Beachten Sie das Kapitel "Werksgrundeinstellung herstellen (Seite 211)".
SET-Taste	Bedienen des Gerätedisplays	<ul style="list-style-type: none"> Beachten Sie das Kapitel "Diagnose über Gerätedisplay (3SK2 mit Baubreite 45 mm) (Seite 229)".
MODE-Taste	Bedienen des Gerätedisplays	<ul style="list-style-type: none"> Beachten Sie das Kapitel "Diagnose über Gerätedisplay (3SK2 mit Baubreite 45 mm) (Seite 229)".

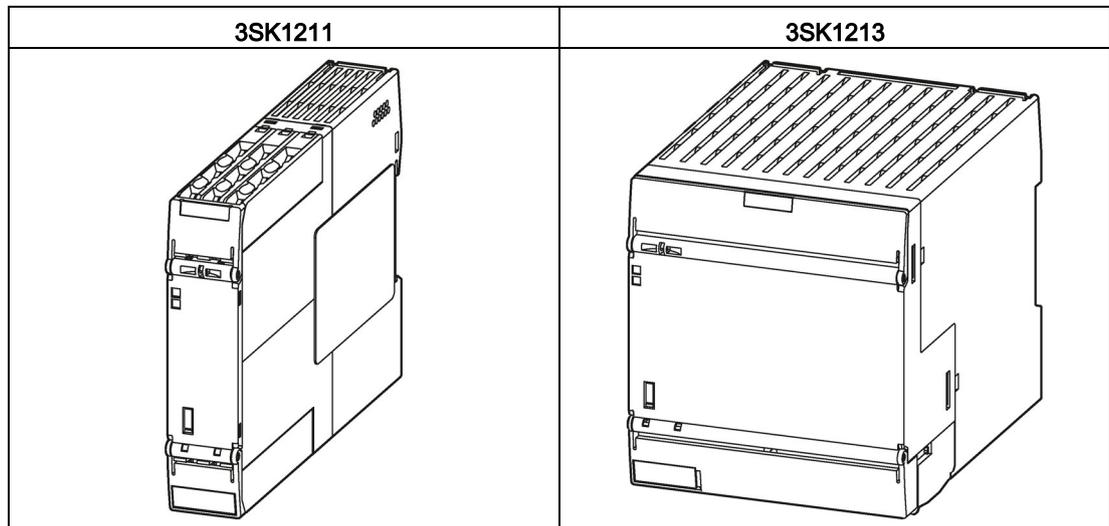
Anzeigeelemente des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm

Element	Bedeutung
Gerätedisplay	Anzeige des Betriebszustands und des Zustands der Ein- und Ausgangsklemmen
DEVICE	Gerätezustand
SF	Sammelfehler

Anschluss von Ein- und Ausgängen

Weitere Informationen zum Anschließen der Ein- und Ausgänge finden Sie im Kapitel "Verdrahtungsregeln der Ein- und Ausgänge (Seite 152)".

3.5 Ausgangserweiterungen 3SK1



Verwendung

Ausgangserweiterungen 3SK1 sind Aktoren, die zeit- und raumsparend an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen werden können. Sie dienen zur Erweiterung der Freigabekreise, an die zusätzliche Aktoren angeschlossen werden können.

Die Ausgangserweiterungen 3SK1 sind für sicherheitsgerichtete Applikationen bis SILCL 3 nach EN 62061, PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 geeignet.

Hinweis

Mit den Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 können nur Ausgangserweiterungen 3SK1 mit einer Versorgungsspannung von DC 24 V kombiniert werden.

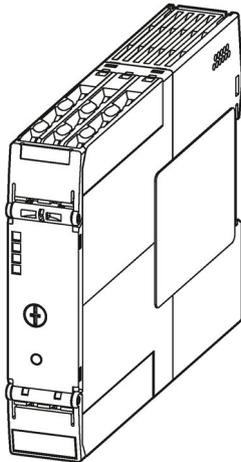
Anschluss an Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Die Ansteuerung der Ausgangserweiterungen 3SK1 kann aufwandsarm über Geräteverbinder 3ZY12 erfolgen, siehe Kapitel "Anschluss der Ausgangserweiterungen 3SK1 (Seite 162)".

Gerätehandbuch *Sicherheitsschaltgeräte 3SK1*

Eine ausführliche Beschreibung der Ausgangserweiterungen 3SK1 finden Sie im Gerätehandbuch *Sicherheitsschaltgeräte 3SK1*, siehe Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

3.6 Motorstarter 3RM1 Failsafe



Anwendungsbereiche

Motorstarter 3RM1 Failsafe sind Aktoren, die zeit- und raumsparend an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen werden können. Sie können überall eingesetzt werden, wo bisher Kombinationen aus Schütz und Überlastrelais verwendet wurden. Durch die zusätzliche Funktionalität des sicherheitsgerichteten Abschaltens sind die Motorstarter 3RM1 Failsafe für sicherheitsgerichtete Applikationen bis SILCL 3 nach EN 62061, PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 geeignet.

Hinweis

Mit den Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 können nur Motorstarter 3RM1 Failsafe mit einer Versorgungsspannung von DC 24 V kombiniert werden.

Anschluss an Sicherheitsschaltgerät 3SK2

Die Ansteuerung der Motorstarter 3RM1 Failsafe kann aufwandsarm über Geräteverbinder 3ZY12 erfolgen, siehe Kapitel "Anschluss der Motorstarter 3RM1 Failsafe (Seite 168)".

Gerätehandbuch *Motorstarter SIRIUS 3RM1*

Eine ausführliche Beschreibung der Motorstarter 3RM1 Failsafe finden Sie im Gerätehandbuch *Motorstarter SIRIUS 3RM1*, siehe Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

3.7 Diagnosedisplay 3SK26

Verwendung

Für die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 und das Modulare Sicherheitssystem 3RK3 steht ein Diagnosedisplay zur Verfügung, das aktuelle Meldungen, Diagnosedaten und Statusinformationen der überwachten Anlage direkt am Schaltschrank anzeigt, so dass eine elementare Diagnose ohne PC und Safety ES möglich ist. Am Diagnosedisplay sind ein Anschluss zum Sicherheitsschaltgerät (Rückseite) sowie ein Anschluss zum PC / PG (Vorderseite) vorhanden.

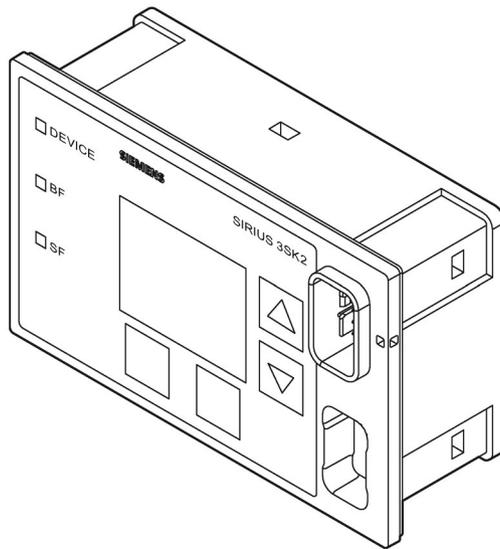


Bild 3-5 Diagnosedisplay

Hinweis

Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 werden nur vom Diagnosedisplay 3SK26 unterstützt.

MSS 3RK3 Advanced / MSS 3RK3 ASIsafe basic / MSS 3RK3 ASIsafe extended

Diese Zentralmodule 3RK3 werden vom Diagnosedisplay 3RK36 mit Erzeugnisstand E03 bzw. den Firmwarestand V1.1.x und höher, bzw. von Diagnosedisplay 3SK26 unterstützt.

MSS 3RK3 Basic

MSS 3RK3 Basic wird vom Diagnosedisplay 3RK36 mit Erzeugnisstand E01 und höher, bzw. vom Diagnosedisplay 3SK26 unterstützt.

	Diagnosedisplay		
	3SK26	3RK36	3RK36
	V1.0 / E01	V1.1 / E03	V1.0 / ab E01
3SK2	ja	nein	nein
3RK3 Basic	ja	ja	ja
3RK3 Advanced / Asisafe	ja	ja	nein

Hinweis

Diagnosedisplay gesperrt

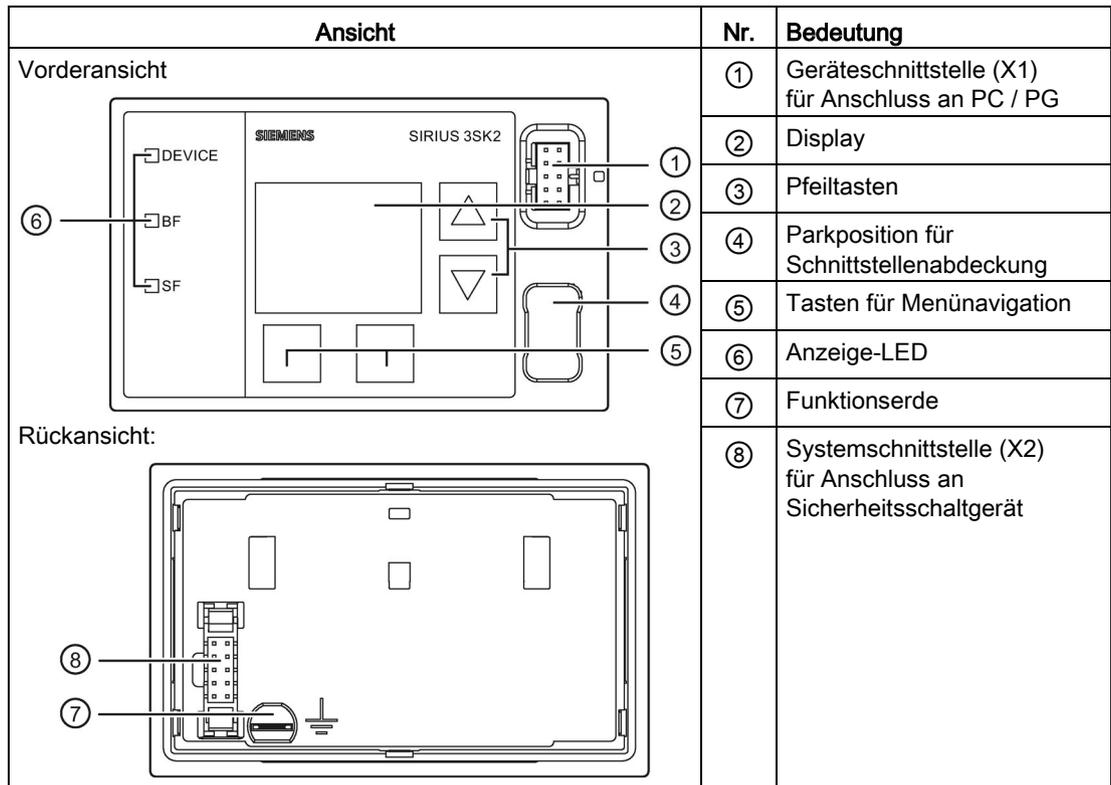
Wird durch die Software über längere Zeit ein Zugriffsweg geöffnet oder das Gerät wird in den Testbetrieb geschaltet, sperrt sich das Diagnosedisplay und gibt eine entsprechende Meldung aus. Ist dieser Zustand beendet, startet das Diagnosedisplay automatisch neu. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

Kommunikation über Feldbus und Erzeugnisstand beachten bei Diagnosedisplay 3RK36

Erfolgt der Zugriff von der Software auf das Sicherheitsschaltgerät mittels Feldbus, muss das Diagnosedisplay 3RK36 mindestens den Erzeugnisstand 3 (E03) bzw. den Firmwarestand¹⁾ V1.1.x besitzen oder das Diagnosedisplay 3SK26 verwendet werden.

¹⁾ Der Firmwarestand kann beim Start des Diagnosedisplays oder bei gesperrtem Diagnosedisplay links unten abgelesen werden. Außerdem wird er im Menü Displayeinstellungen / Identifikation angezeigt. (siehe auch Kapitel "Displayeinstellungen (Seite 249)")

Aufbau des Diagnosedisplays



Geräteschaltplan

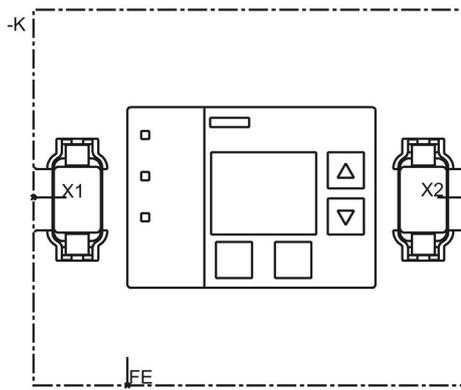


Bild 3-6 Geräteschaltplan Diagnosedisplay

Klemmenbezeichnungen des Diagnosedisplays

Klemme	Bedeutung	Erläuterung
FE	Funktionserde	Abschirmung, Potenzialausgleich

Schnittstellen des Diagnosedisplays

Schnittstelle	Bedeutung	Erläuterung
X1	Geräteschnittstelle	Verbindung zum PC / PG
X2	Systemschnittstelle	Verbindung zum Sicherheitsschaltgerät

Bedienelemente

Element	Bedeutung
Tasten	Navigation im Bedienmenü / Fehlerquittierung

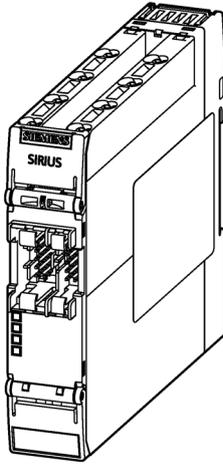
Anzeigeelemente

Element	Bedeutung
DEVICE	Gerätezustand
BF	Busfehler
SF	Sammelfehler

Bedienen des Diagnosedisplays

Siehe hierzu Kapitel "Diagnose mit Diagnosedisplay (Seite 233)".

3.8 Interfacemodul PROFINET-Interface 3SK25



MSS 3RK3 Basic	MSS 3RK3 Advanced MSS 3RK3 ASIsafe	Sicherheitsschaltgerät 3SK2
-	✓ ¹⁾	✓ ²⁾

1) Ab Erzeugnisstand E04 des Grundgeräts

2) Ab Erzeugnisstand E05 des Grundgeräts

Verwendung

Interfacemodule sind die Schnittstelle zwischen dem Sicherheitsschaltgerät und einem übergeordneten Bussystem, z. B. PROFINET. Das Sicherheitsschaltgerät stellt damit Diagnose- und Statusinformationen für eine übergeordnete Steuerung zur Verfügung. Es können nicht sicherheitsgerichtete Eingangs- und Ausgangssignale zwischen dem Sicherheitsschaltgerät und einer übergeordneten Steuerung (SPS) ausgetauscht werden. Außerdem ermöglichen Interfacemodule den Zugriff mit SIRIUS Safety ES zum Parametrieren und zur Diagnose. Es wird in diesem Fall kein spezielles PC-Kabel benötigt.

Gerätehochlauf PROFINET-Interfacemodul

Nach erfolgreicher Initialisierung der Hardware erfolgt der LED-Test. Danach wird die Verbindung des PROFINET-Interfacemoduls zum Sicherheitsschaltgerät aufgebaut.

Nach dem erfolgreichen Gerätehochlauf, erscheint das PROFINET-Interfacemodul als PROFINET IO-Device am Bus und tritt bei korrekter Projektierung in den Datenaustausch ein.

Eigenschaften

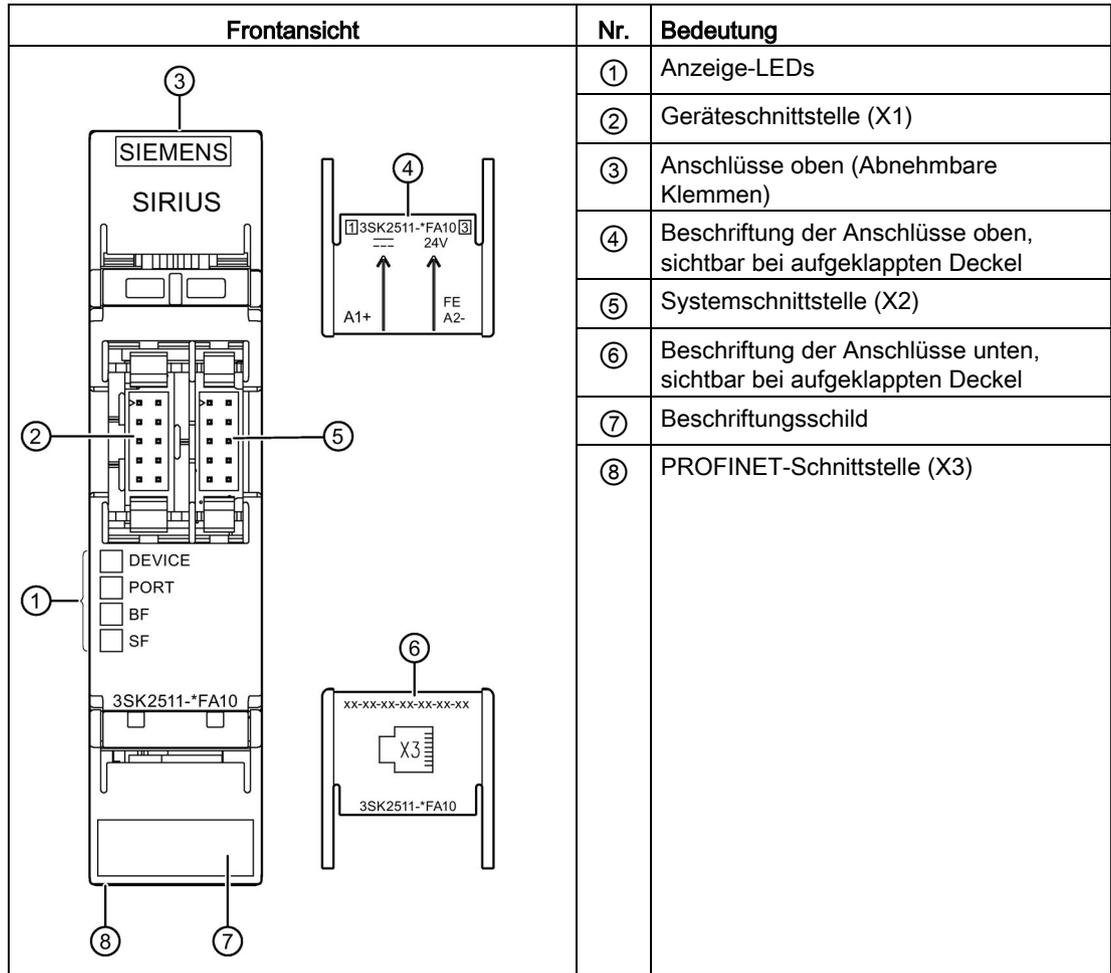
Das Interfacemodul PROFINET-Interface 3SK25 besitzt folgende Eigenschaften:

- Das PROFINET-Interfacemodul verbindet das Sicherheitsschaltgerät mit PROFINET und damit mit einer übergeordneten speicherprogrammierbaren Steuerung oder einem PG / PC. Durch das PROFINET-Interface 3SK25 kann das Sicherheitsschaltgerät über PROFINET projektiert, getestet und die Projektierung freigegeben werden.
- Die Einbindung in die übergeordnete Steuerung erfolgt mittels GSD-Datei.
- Die Eigenschaften des PROFINET-Interfacemoduls werden mit Safety ES eingestellt. Die Kommunikationsparameter können z. B. über STEP 7 (TIA Portal) eingestellt werden.
- Das PROFINET-Interfacemodul verfügt über eine Systemschnittstelle zur Verbindung mit dem Sicherheitsschaltgerät und eine Geräteschnittstelle zum Anschluss eines PC / PG (plombierbar).
- Durch das PROFINET-Interfacemodul können nicht sicherheitsgerichtete Signale einer übergeordneten Steuerung mit der Logik des Sicherheitsschaltgeräts verknüpft werden.
- Das PROFINET-Interfacemodul unterstützt eine Baudrate bis 100 MBit.
- Durch das PROFINET-Interfacemodul können Prozess- und Diagnosedaten ausgetauscht werden:
 - Zyklisch: Die SPS kann abhängig vom Sicherheitsschaltgerät 32 Bit bzw. 64 Bit Prozessdaten mit dem Sicherheitsschaltgerät austauschen.
 - Azyklisch: Die SPS kann Diagnosedaten aus dem Sicherheitsschaltgerät abfragen. Mit Safety ES können die Diagnoseinformationen grafisch dargestellt werden.

Beide Möglichkeiten können gleichzeitig verwendet werden.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Umgang mit Datensätzen (Seite 258)

Aufbau des Interfacemoduls PROFINET-Interfacemodul



Geräteschaltplan

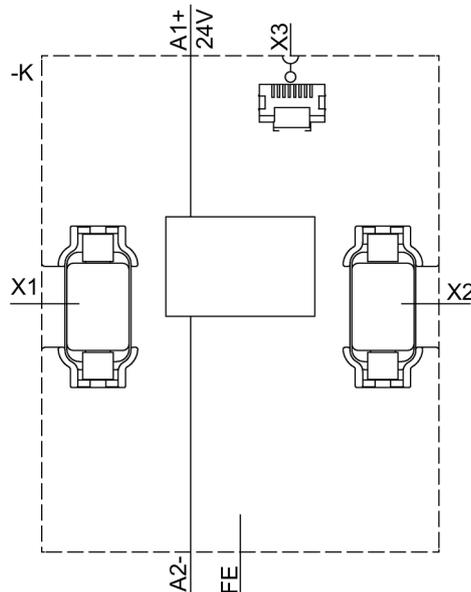


Bild 3-7 Geräteschaltplan PROFINET-Interface

Klemmenbezeichnungen des Interfacemoduls PROFINET-Interface

Klemme	Bedeutung	Erläuterung
A1+	Spannungsversorgung	DC 24 V
A2-	Masse	Masse zu DC 24 V
FE	Funktionserde	Abschirmung, Potenzialausgleich

Schnittstellen des Interfacemoduls PROFINET-Interface

Schnittstelle	Bedeutung	Erläuterung
X1	Geräteschnittstelle	Anschluss PC / PG, Diagnosedisplay
X2	Systemschnittstelle	Anschluss Sicherheitsschaltgerät
X3	Ethernet RJ45	PROFINET Verbindung

Anzeigeelemente des Interfacemoduls PROFINET-Interface

Element	Bedeutung
DEVICE	Gerätezustand
PORT	PROFINET-Verbindungszustand
BF	Busfehler
SF	Sammelfehler

3.9 Interfacemodul DP-Interface 3RK35

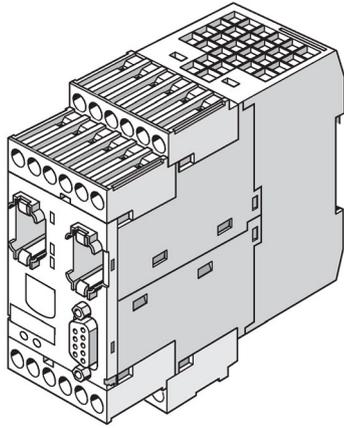


Bild 3-8 DP-Interfacemodul

MSS 3RK3 Basic	MSS 3RK3 Advanced MSS 3RK3 ASIsafe	Sicherheitsschaltgerät 3SK2
✓	✓	✓

Verwendung

Interfacemodule sind die Schnittstelle zwischen dem Sicherheitsschaltgerät und einem übergeordneten Bussystem, z. B. PROFIBUS DP. Das Sicherheitsschaltgerät stellt damit Diagnose- und Statusinformationen für eine übergeordnete Steuerung zur Verfügung. Es können nicht sicherheitsgerichtete Eingangs- und Ausgangssignale zwischen dem Sicherheitsschaltgerät und einer übergeordneten Steuerung (SPS) ausgetauscht werden. Außerdem ermöglichen Interfacemodule den Zugriff mit SIRIUS Safety ES zum Parametrieren und zur Diagnose. Es wird in diesem Fall kein spezielles PC-Kabel benötigt.

Gerätehochlauf DP-Interface

Nach erfolgreicher Initialisierung der Hardware erfolgt der LED- und Display-Test. Danach wird die Verbindung des DP-Interface zum Sicherheitsschaltgerät aufgebaut.

Nach dem erfolgreichen Gerätehochlauf, erscheint das DP-Interface als PROFIBUS-Slave am Bus und tritt bei korrekter Projektierung in den Datenaustausch ein

Eigenschaften

Das Interfacemodul DP-Interface besitzt folgende Eigenschaften:

- Das DP-Interface verbindet das Sicherheitsschaltgerät mit PROFIBUS DP und damit mit einer übergeordneten speicherprogrammierbaren Steuerung oder einem PG / PC. Durch das DP-Interface kann das Sicherheitsschaltgerät über PROFIBUS DP projektiert, getestet und die Projektierung freigegeben werden.
- Die Einbindung in die übergeordnete Steuerung erfolgt mittels GSD-Datei.
- Die Eigenschaften des DP-Interface werden mit Safety ES eingestellt. Die Adresse kann auch direkt am Gerät eingestellt werden.
- Das DP-Interface verfügt über eine Systemschnittstelle zur Verbindung mit dem Sicherheitsschaltgerät und eine Geräteschnittstelle zum Anschluss eines PC / PG (plombierbar).
- Durch das DP-Interface können nicht sicherheitsgerichtete Signale einer übergeordneten Steuerung mit der Logik des Sicherheitsschaltgeräts verknüpft werden.
- Das DP-Interface unterstützt eine Baudrate bis 12 MBit.
- Durch das DP-Interface können Prozess- und Diagnosedaten ausgetauscht werden:
 - Zyklisch: Die SPS kann abhängig vom Sicherheitsschaltgerät 32 Bit bzw. 64 Bit Prozessdaten mit dem Sicherheitsschaltgerät austauschen.
 - Azyklisch: Die SPS kann Diagnosedaten aus dem Sicherheitsschaltgerät abfragen. Mit Safety ES können die Diagnoseinformationen grafisch dargestellt werden.Beide Möglichkeiten können gleichzeitig verwendet werden.
- Das DP-Interface unterstützt die Betriebsarten DPV1 und DPV0.

Hinweis

Programm-Zykluszeit

Bei den Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 mit Erzeugnisstand E01 ist beim Betrieb mit einem DP-Interface eine Programm-Zykluszeit von 15 ms einzustellen.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Umgang mit Datensätzen (Seite 258)".

Aufbau des Interfacemoduls DP-Interface

Frontansicht	Nr.	Bedeutung
	①	Abnehmbarer Klemmenblock D
	②	Abnehmbarer Klemmenblock C
	③	Systemschnittstelle (X2)
	④	PROFIBUS DP-Anschluss
	⑤	Abnehmbarer Klemmenblock A
	⑥	SET- und MODE-Tasten zur Bedienung des Gerätedisplays
	⑦	Beschriftungsschild
	⑧	LCD-Anzeige
	⑨	Anzeige-LEDs
	⑩	Geräteschnittstelle (X1)

Geräteschaltplan

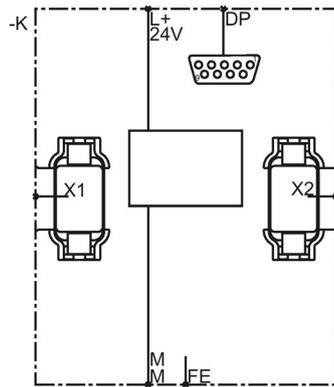


Bild 3-9 Geräteschaltplan DP-Interface

Klemmenbezeichnungen des Interfacemoduls DP-Interface

Klemme	Bedeutung	Erläuterung
L+	Spannungsversorgung	DC 24 V
M	Masse	Masse zu DC 24 V
FE	Funktionserde	Abschirmung, Potenzialausgleich

Schnittstellen des Interfacemoduls DP-Interface

Schnittstelle	Bedeutung	Erläuterung
X1	Geräteschnittstelle	Anschluss PC / PG, Diagnosedisplay
X2	Systemschnittstelle	Anschluss Sicherheitsschaltgerät
PROFIBUS DP	9-polige SUB-D-Buchse	Anbindung an PROFIBUS DP

Bedienelemente des Interfacemoduls DP-Interface

Element	Bedeutung	Erläuterung
SET	Bedienen des Displays	Siehe Kapitel "Bedienen des DP-Interfaces 3RK35 (Seite 126)".
MODE	Bedienen des Displays	

Anzeigeelemente des Interfacemoduls DP-Interface

Element	Bedeutung
DEVICE	Gerätezustand
BF	Busfehler
SF	Sammelfehler

3.10 Sicherheitstechnik - Allgemein

3.10.1 Was ist Sicherheit?

Sicherheit bezeichnet einen Zustand, bei dem das Risiko eines Schadens auf ein tolerierbares Maß reduziert ist, oder der als gefahrenfrei angesehen wird. Dieser Definition folgend bezieht sich die funktionale Sicherheit auf Personen, Maschinen und die Umwelt.

Das Ziel der Sicherheitstechnik ist es, das Risiko für Mensch und Maschine, das von einer Anwendung ausgeht, auf ein vertretbares Maß zu senken. Hierzu ist es zunächst einmal nötig, das Risiko einer Anwendung zu identifizieren. Um eine entsprechend zuverlässige Aussage bzgl. der Applikation treffen zu können, wird jede einzelne Funktion einer Maschine / Anlage betrachtet und auf potenzielle Gefahren analysiert.

Weitere Informationen erhalten Sie auf der Siemens Internetseite Safety Integrated (<http://www.siemens.de/safety>).

3.10.2 Sicherheitsfunktion

Eine Sicherheitsfunktion beschreibt die Reaktion einer Maschine / Anlage bei Eintritt eines bestimmten Ereignisses (z. B. Öffnen einer Schutztür). Die Ausführung der Sicherheitsfunktion(en) erfolgt durch ein sicherheitsgerichtetes Steuerungssystem. Dieses besteht in der Regel aus drei Teilsystemen, dem **Erfassen**, dem **Auswerten** und dem **Reagieren**.

Erfassen (Sensoren):

- Erkennen einer Sicherheitsanforderung
z. B. ein NOT-HALT oder ein Sensor zur Überwachung eines gefährlichen Bereichs (Lichtgitter, Laserscanner, etc.) wird betätigt.

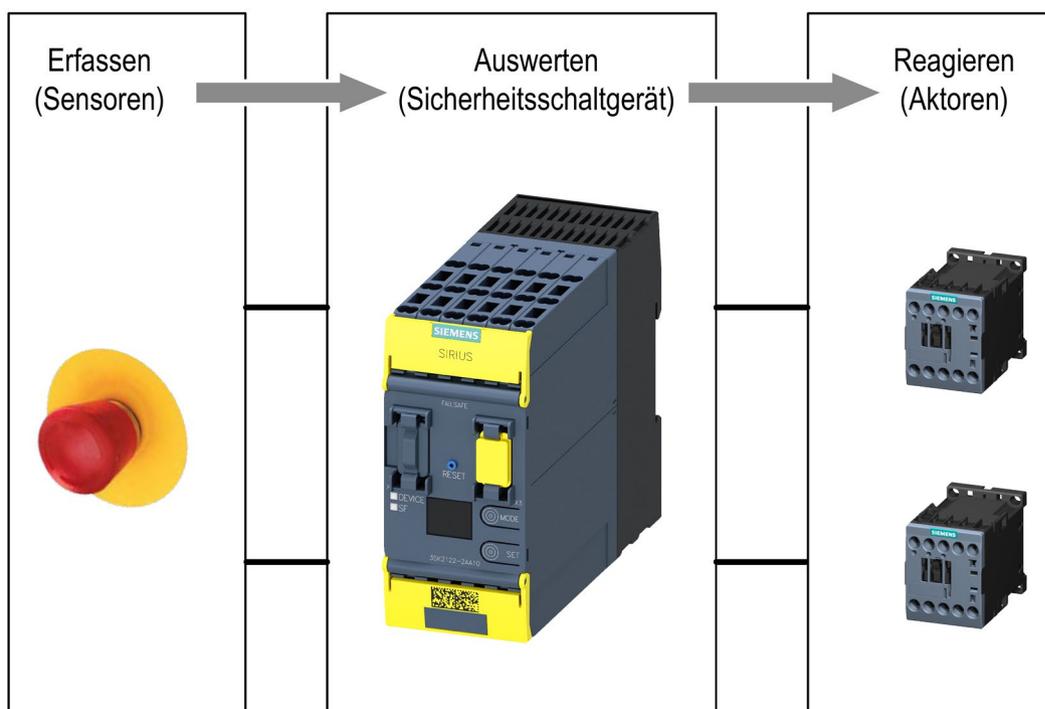
Auswerten (Sicherheitsschaltgerät):

- Erkennen einer Sicherheitsanforderung und sicheres Einleiten der Reaktion, z. B. Abschalten der Freigabekreise
- Überwachung von Sensorik und Aktorik auf korrekte Funktion
- Einleiten einer Reaktion bei erkannten Fehlern

Bei den in diesem Handbuch beschriebenen Sicherheitsschaltgeräten handelt es sich um Auswerteeinheiten für Sicherheitsfunktionen.

Reagieren (Aktoren):

- Abschalten der Gefährdung über die nachgeschaltete Aktorik



3.10.3 Grundbegriffe

3.10.3.1 Redundanz / Ein- und Zweikanaligkeit

Bei Redundanz werden mehrere Bauteile für die gleiche Funktion eingesetzt, so dass eine fehlerhafte Funktion eines Bauteils durch das (die) andere(n) Bauteil(e) ersetzt wird.

Durch den redundanten Aufbau lässt sich die Wahrscheinlichkeit eines Funktionsausfalls aufgrund von einzelnen defekten Bauteilen verringern. Diese Anforderung ist zwingend notwendig, um SILCL 3 nach EN 62061, SIL 3 nach IEC 61508 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 zu erreichen (unter Umständen auch für SILCL 2 / PL d notwendig).

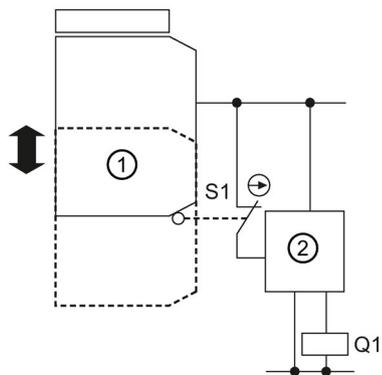
Die einfachste Form für die Redundanz ist die **Zweikanaligkeit**.

Durch den zweikanaligen Aufbau wird sichergestellt, dass bei Versagen eines Kreises, die Sicherheitsfunktion weiterhin gewährleistet ist.

In einem redundanten Systemaufbau müssen auch die Teilsysteme "Erfassen" und "Reagieren" zweikanalig ausgeführt werden.

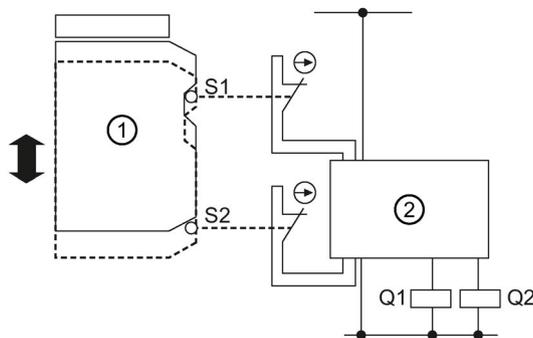
Hinweis

Alle Safety Geräte, die SILCL 3 nach EN 62061, SIL 3 nach IEC 61508 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 erfüllen, sind sowohl bzgl. der internen Logik als auch bzgl. der Ausgangskreise redundant aufgebaut.



- ① Mechanische Positionsschalter
- ② Sicherheitsschaltgerät

Bild 3-10 Einkanalig ausgeführtes sicherheitsgerichtetes Steuerungssystem



- ① Mechanische Positionsschalter
- ② Sicherheitsschaltgerät

Bild 3-11 Zweikanalig ausgeführtes sicherheitsgerichtetes Steuerungssystem

3.10.3.2 Querschlusserkennung

Die Querschlusserkennung ist eine Diagnosefunktion eines Sicherheitsschaltgeräts, in dem bei zweikanaligen Erfassen oder Einlesen auch Kurz- und Querschlüsse zwischen den Eingangskanälen (Sensorkreisen) erkannt werden. Ein Querschluss kann beispielsweise durch das Quetschen einer Mantelleitung entstehen, was bei Geräten ohne Querschlusserkennung zur Folge haben kann, dass z. B. eine zweikanalige Not-Halt-Schaltung auch bei nur einem fehlerhaften Öffnerkontakt (Zweitfehler) keine Abschaltung auslöst.

Bei den Sicherheitsschaltgeräten wird der Querschluss mit Hilfe von unterschiedlich getakteten Signalen in den Sensorkreisen detektiert. Überlappen sich die getakteten Signale, so erkennt das Gerät einen Querschluss. Bei Sicherheitsschaltgeräten ist es möglich die Querschlusserkennung zu deaktivieren, um elektronische Sensoren (die sich sowie die Leitung zum Auswertegerät selbst überwachen) auswerten zu können.

3.10.3.3 Freigabekreis

Ein Freigabekreis stellt ein sicherheitsgerichtetes Ausgangssignal zur Verfügung. Freigabekreise wirken nach außen meist wie Schließer.

Ein einzelner Freigabekreis, der Zweikanalig aufgebaut und im Sicherheitsschaltgerät entsprechend projektiert ist, kann für Applikationen bis SILCL 3 / PL e / Kat. 4 eingesetzt werden.

Anmerkung: Freigabestrompfade können auch für Meldezwecke eingesetzt werden.

3.10.3.4 Elektronischer Meldeausgang

Ein Meldeausgang stellt ein nicht sicherheitsgerichtetes Ausgangssignal zur Verfügung. Dies kann zum Beispiel zum Signalisieren von Anlagenzuständen verwendet werden. Meldeausgänge dürfen nicht in Sicherheitsfunktionen verwendet werden.

3.10.3.5 Rückführkreis

Ein Rückführkreis dient der Überwachung angesteuerter Aktoren. Für das Rücklesen der Schaltstellung von z. B. Koppelrelais oder Lastschütze dürfen nur die zwangsgeführten Öffnerkontakte bzw. Spiegelkontakte der Aktoren verwendet werden. Die sicheren Ausgänge können nur bei geschlossenem Rückführkreis aktiviert werden. Für das Einlesen des Rückführkreises wird ein Eingang des Sicherheitsschaltgeräts benötigt. Die logische Auswertung des Rückführkreises wird in der Software Safety ES mit der Ausgangsfunktion "F-Ausgang" und "F-Ausgang verzögert" realisiert.

3.10.3.6 Stopp-Kategorien

Stopp-Kategorie 0

Ungesteuertes Stillsetzen durch sofortiges Abschalten der Energie zu den Maschinenantriebselementen.

Stopp-Kategorie 1

Gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zeitverzögert unterbrochen wird bzw. erst dann unterbrochen wird, wenn der Stillstand erreicht ist.

Hinweis

Das zeitverzögerte Abschalten von Freigabekreisen entsprechend Stopp-Kategorie 1 ist nicht unter allen Betriebszuständen gewährleistet.

Bei einigen geräteinternen Fehlern und bei dem Wegschalten der Versorgungsspannung werden diese Freigabekreise **unverzögert** abgeschaltet. Dies muss bei der Risikoanalyse und Auslegung der Anlage entsprechend berücksichtigt werden.

3.10.3.7 Startfunktion und Startarten

Startfunktion

Nach Auslösen einer Sicherheitsfunktion und Wiederherstellen des Freigabezustands (z. B. Schutztür wurde geöffnet und ist wieder geschlossen) ist es erforderlich, dass der Anwender durch eine weitere manuelle Handlung das sicherheitsgerichtete Steuerungssystem zurückstellt. Diese Rückstellung wird in der Regel durch Betätigen eines Tasters ausgeführt.

Dieser sogenannte Starttaster kann entweder direkt an einem Eingang des Sicherheitsschaltgeräts angebunden sein oder an einer überlagerten Steuerung. Diese sendet dann das Startsignal zum Einschalten der Sicherheitsausgänge an das Sicherheitsschaltgerät per Bussignal.

Dabei ist es zu beachten, dass der Start-Befehl nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden darf. Somit sind weitere Maßnahmen gegen unbefugtes Starten, wie z. B. die Verwendung eines Schlüsselschalters als Start-Taster, zwingend notwendig.

Die Auswertung des Startbefehls bzw. die Ausführung eines der Startarten im Logikplan kann durch verschiedene Funktionselemente realisiert werden:

- **Parametrierung der Überwachungsfunktionen**

Jede Überwachungsfunktion der Sensorik (außer Zustimmtaster, Zweihandbedienung und Betriebsartenwahlschalter) verfügt über die Startarten automatisch, manuell und überwacht. Für Applikationen mit mehreren Sensoren und jeweils eigenen Befehlsstellen bietet sich diese Art der Realisierung an.

- **Parametrierung der Ausgangsfunktionen**

Des Weiteren besteht die Möglichkeit eine Startart an den Ausgangsfunktionen zu aktivieren.

- **Verwendung von separaten Startfunktionen**

Eine weitere Möglichkeit besteht darin separate Startfunktionen zu verwenden. Safety ES bietet hierfür Startfunktionen für manuellen und überwachten Start. Die Verwendung von separaten Startfunktionen erlaubt Ihnen die Prozesssignale einzeln auszuwerten und somit z. B. eine Visualisierung für die Anforderung der Tasterbetätigung zu realisieren.

Startarten

Informationen zu den Startarten finden Sie in den Kapiteln:

- Automatischer Start (Seite 65)
- Manueller Start (Seite 65)
- Überwachter Start (Seite 66)

Automatischer Start

Bei einem automatischen Start wird das Gerät ohne manuelle Zustimmung, aber nach Prüfung des Eingangsabbildes und positivem Test des Sicherheitsschaltgeräts gestartet. Diese Funktion wird auch als dynamischer Betrieb bezeichnet und ist für Not-Halt-Einrichtungen unzulässig. Schutzvorrichtungen für nicht begehbare Gefahrenzonen können mit dem automatischen Start arbeiten, wenn dadurch keine Gefahr entsteht.

Hinweis

Der automatische Start ist bei Not-Halt-Einrichtungen nicht zulässig.

WARNUNG

Wiederanlauf der Anlage

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Die Startart ist abhängig von der Risikobeurteilung. Für PL e nach EN ISO 13849-1 sowie SIL 3 nach IEC 61508 muss z. B. bei NOT-HALT der überwachte Start eingesetzt werden. Für andere Sicherheitssensoren / -funktionen hängt die Notwendigkeit des überwachten Startbefehls von der Risikobeurteilung ab.

Manueller Start

Bei einem manuellen Start wird das Gerät durch Betätigung des START-Tasters, nach Prüfung des Eingangsabbildes und nach positivem Test des Sicherheitsschaltgeräts gestartet. Beim manuellen Start wird der START -Taster nicht auf korrekte Funktion überwacht, es genügt eine positive Flanke des START -Tasters um zu starten.

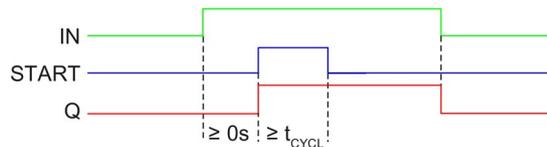


Bild 3-12 Startfunktion Manueller Start

Hinweis

Ein blockierter Start-Taster wird bei dieser Startart nicht erkannt. So kann z.B. eine Störung des Signals einen unerwünschten Start auslösen. Der manuelle Start ist daher **nicht** für PL e nach EN ISO 13849-1 sowie SIL 3 nach IEC 61508 geeignet.

! WARNUNG
Wiederanlauf der Anlage Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Die Startart ist abhängig von der Risikobeurteilung. Für PL e nach EN ISO 13849-1 sowie SIL 3 nach IEC 61508 muss z. B. bei NOT-HALT der überwachte Start eingesetzt werden. Für andere Sicherheitssensoren / -funktionen hängt die Notwendigkeit des überwachten Startbefehls von der Risikobeurteilung ab.

Überwachter Start

Bei einem überwachten Start wird das Gerät durch Betätigung des START -Tasters, nach Prüfung des Eingangsabbildes und nach positivem Test des Sicherheitsschaltgeräts gestartet.

Der überwachte Start wertet, im Gegensatz zum manuellen Start, die **Signalreihenfolge** am START-Taster aus. Der Ausgang wird erst eingeschaltet, wenn der START-Taster wieder geöffnet wird und die Betätigungsdauer innerhalb des gültigen Zeitfensters (0,15 s ... 2 s) lag. Somit kann die Bedienung des START-Tasters nicht überlistet werden. Für PL e nach EN ISO 13849-1 sowie SILCL 3 nach EN 62061 muss bei NOT-HALT der überwachte Start eingesetzt werden. Für andere Sicherheitssensoren / -funktionen hängt die Notwendigkeit des überwachten Startbefehls von der Risikobeurteilung ab.

Wird der START-Taster für mehr als 2 Sekunden betätigt, so erkennt das Sicherheitsschaltgerät einen Leitungsschluss am START-Taster und das zugehörige Funktionselement bleibt im sicheren Zustand.

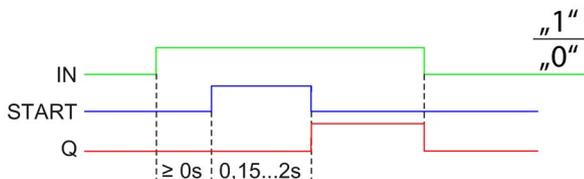


Bild 3-13 Startfunktion Überwachter Start

! WARNUNG
Wiederanlauf der Anlage Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Die Startart ist abhängig von der Risikobeurteilung. Für PL e nach EN ISO 13849-1 sowie SIL 3 nach IEC 61508 muss z. B. bei NOT-HALT der überwachte Start eingesetzt werden. Für andere Sicherheitssensoren / -funktionen hängt die Notwendigkeit des überwachten Startbefehls von der Risikobeurteilung ab.

3.10.3.8 Zweihandbedienung / Synchronität

Synchrone Sensorbetätigung ist eine spezielle Form der Gleichzeitigkeit von Sensoren.

Hier ist es nicht nur erforderlich, dass Taster 1 und 2 "in beliebigem zeitlichen Abstand" gemeinsam in den geschlossenen Zustand versetzt werden, sondern hier müssen die Taster innerhalb von 0,5 s betätigt werden. Von der Überwachung wird ein Taster als betätigt betrachtet, wenn alle Sensorkontakte dieses Tasters geschlossen sind und dabei kein Fehler (z. B. Diskrepanz, Querschluss, ...) erkannt wurde.

Die Anforderung der Synchronität von Sensoren gibt es insbesondere bei Zweihandsteuerungen an Pressen. Hierdurch soll gewährleistet werden, dass die Presse nur dann aktiv wird, wenn die Sensoren zeitgleich mit beiden Händen betätigt werden. Somit wird das Risiko für den Bediener, versehentlich in die Presse zu greifen, minimiert.

Mit den Sicherheitsschaltgeräten können Sie Applikationen bis Typ IIIc gem. EN574 erreichen (Applikationen bis PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL 3 nach IEC 61508).

Hinweis

Die Sicherheitsschaltgeräte unterstützen Zweihandbediengeräte mit folgenden Kontaktanordnungen:

- zweikanalig Schließer (S)(S)
- vierkanalig Schließer (SS)(SS)
- vierkanalig Schließer/Öffner (SÖ)(SÖ)

Hinweis

Die Zweihandschaltung ist gemäß EN 574 zu kennzeichnen. Informationen zur Bestimmung der Ansprechzeit finden Sie im Kapitel Reaktionszeiten (Seite 170).

3.10.3.9 Diskrepanzüberwachung

Die Diskrepanzüberwachung ist eine Diagnosefunktion, die bei Sensoren mit zwei Kontakten überwacht, ob die Abhängigkeit der beiden Kontakte korrekt erfüllt ist. Dadurch können Fehler an einem Kontakt des Sensors erkannt werden. Solche Fehler können zum Beispiel ein verklebter Kontakt oder ein Kurzschluss zwischen dem versorgendem Testtakt und der Rückleitung vom Sensor zum Eingang sein. Bei Sensoren ohne Diskrepanzüberwachung kann das zur Folge haben, dass z. B. eine zweikanalige Not-Halt-Schaltung auch bei nur einem fehlerhaften Öffnerkontakt (Zweitfehler) keine Abschaltung auslöst.

Bei den Safety Geräten ist die Diskrepanzüberwachung abhängig von der Überwachungsfunktion eingestellt. Bei einigen Funktionen (Schutztür, Schutztür mit Zuhaltung und Überwachung Universal) kann die Diskrepanzüberwachung deaktiviert werden, um zum Beispiel bei bestimmten Varianten von Schutztüren mit Zuhaltung zu erreichen, dass diese nicht nach jedem Entriegeln geöffnet werden müssen.

Wenn die Diskrepanzzeit auf unendlich eingestellt ist, kann zwischen dem Schließen des ersten und des zweiten Kontakts eine beliebige Zeit verstreichen. Sind aber beide Kontakte geschlossen und es wird nur ein Kontakt geöffnet und anschließend wieder geschlossen, so wird ein Diskrepanzfehler gemeldet.

3.10.3.10 Reihenfolgeüberwachung

Die Reihenfolgeüberwachung ist eine Diagnosefunktion, die bei Sensoren mit mehr als einem Kontakt überwacht, ob eine Änderung der Schaltzustände an den entsprechenden Kontakten in der vorgesehenen Reihenfolge erfolgt. Eine gleichzeitige Änderung des Schaltzustandes an mehr als einem Kontakt stellt eine Reihenfolgeverletzung dar.

Die Reihenfolgeüberwachung kann bei Safety Geräten abhängig von der Überwachungsfunktion (z. B. Schutztür) eingestellt werden.

3.10.3.11 Anlauffestung

Der Sensor / die Schutzeinrichtung, muss nach Spannungswiederkehr der Versorgungsspannung zunächst einmal ordnungsgemäß betätigt werden, ehe die Freigaben des Sicherheitsschaltgeräts durchgeschaltet werden können. Dabei bewirkt die Anlauffestung, dass etwaige Fehler in der Sensorik (wieder) aufgedeckt werden, da Sicherheitsrelais im spannungslosen Zustand ihre Fähigkeit der Fehlerspeicherung verlieren. Des Weiteren können durch eine Anlauffestung auch etwaige Manipulationen an der Schutzeinrichtung aufgedeckt werden. Ob eine Anlauffestung durchgeführt wird, obliegt der Sorgfalt (Risikobewertung) des Betreibers. Eine pauschale Aussage hierzu ist nicht möglich.

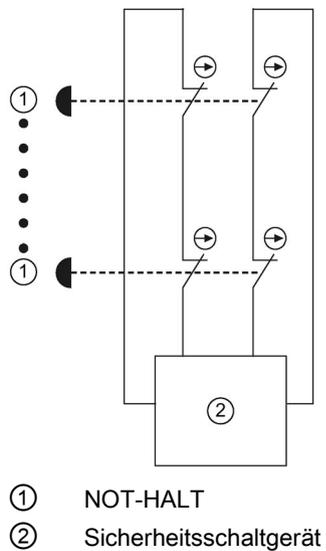
Anwendungsmöglichkeiten für Anlauffestung:

- Saisonal eingesetzte Maschinen
- Funktionstest nach umfangreichen Wartungs- / Reparaturtätigkeiten
- Realisierung einer Testroutine für Sicherheitsfunktionen ohne automatischen Test (z. B. NOT-HALT)

3.10.4 Reihenschaltung von Sensoren

Reihenschaltung von NOT-HALT-Befehlsgeräten

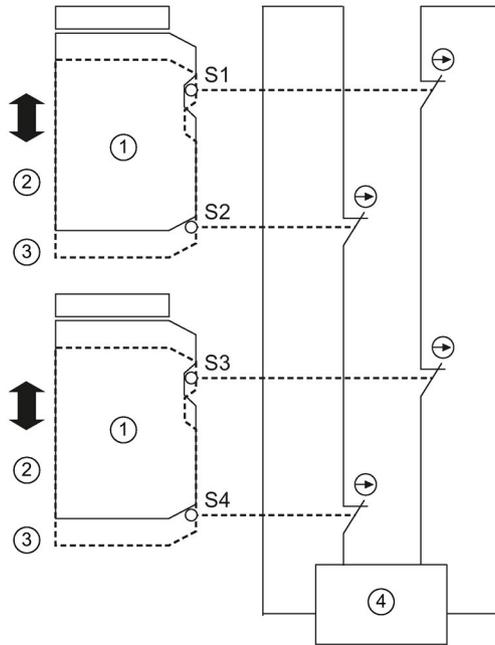
Eine Reihenschaltung von NOT-HALT-Befehlsgeräten ist bis zum höchsten Sicherheitslevel (SILCL 3 nach EN 62061, SIL 3 nach IEC 61508 und PL e (Kat. 4) nach EN ISO 13849-1) möglich, da angenommen wird, dass immer nur ein NOT-HALT-Befehlsgerät der Kette betätigt wird. Somit ist gewährleistet, dass Fehler / Defekte aufgedeckt werden können.



Reihenschaltung von mechanischen Positionsschaltern

Grundsätzlich ist es möglich, Positionsschalter in Reihe zu verschalten, wenn ausgeschlossen werden kann, dass mehrere Schutztüren regelmäßig gleichzeitig geöffnet werden, da sonst keine Fehlerrückmeldung erfolgen kann.

Für Sicherheitslevel gemäß SILCL3 nach EN 62061, SIL3 nach IEC 61508 und PL e (Kat. 4) nach EN ISO 13849-1 dürfen sie jedoch **nie** in Reihe geschaltet werden, da immer jeder gefährliche Fehler aufgedeckt werden muss unabhängig vom Bedienpersonal.



- ① Mechanischer Positionsschalter
- ② geschlossen
- ③ offen
- ④ Sicherheitsschaltgerät

Montage

4.1 Allgemeine Hinweise zur Montage

 WARNUNG
Gefährliche Spannung Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag, Verbrennung und Sachschaden führen.
<ul style="list-style-type: none">• Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei.• Um den Berührungsschutz bei geöffneter Klemmenabdeckung zu gewährleisten, drehen Sie alle nicht zur Leiterklemmung verwendeten Klemmschrauben ein.• Schließen Sie die Klemmenabdeckungen und halten Sie diese während des Betriebs immer geschlossen.

4.2 Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 und PROFINET-Interface 3SK25

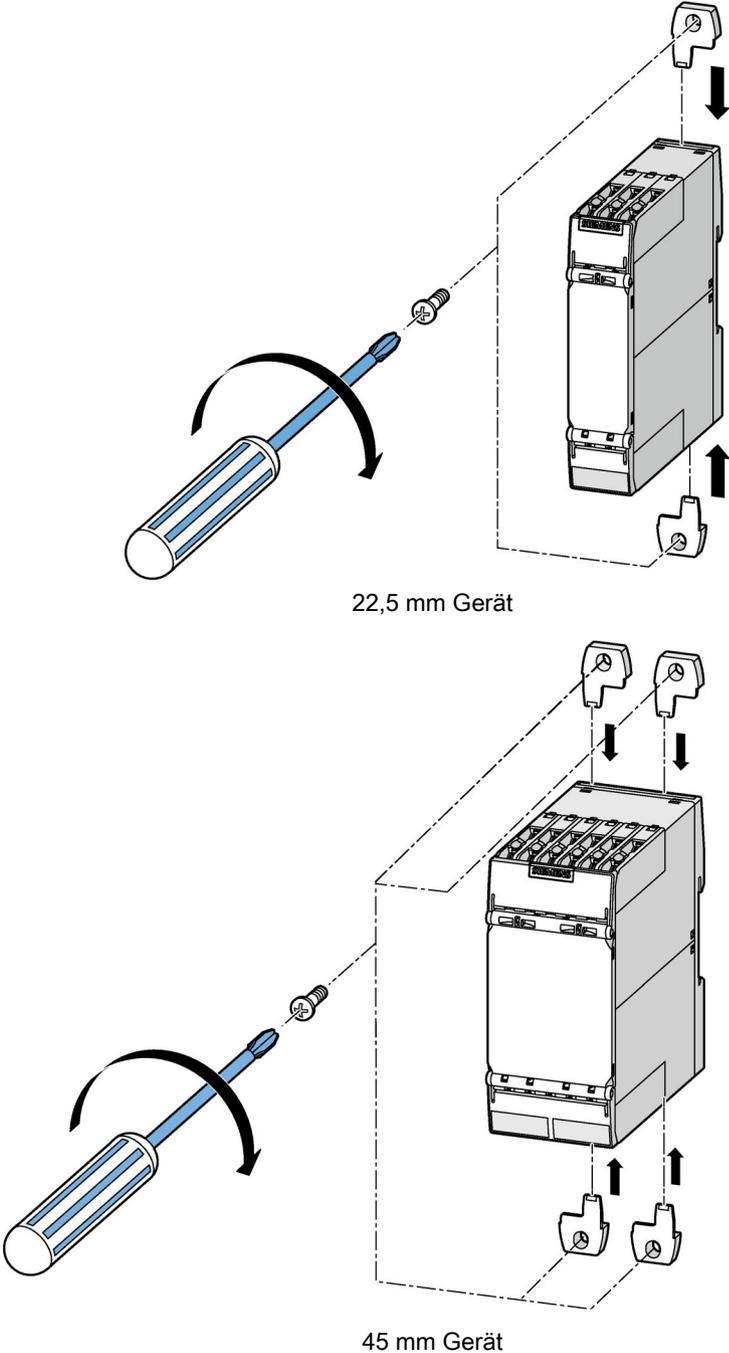
4.2.1 Montage der Geräte auf eine ebene Fläche

Voraussetzung

Beachten Sie für die Montage auf ebener Fläche folgende Voraussetzungen:

- Beachten Sie das Kapitel "Richtlinien für den Systemaufbau (Seite 135)".
- Zwei (22,5 mm Geräte) / vier (45 mm Geräte) fachgerechte Bohrungen mit Gewinde oder Dübel auf der ebenen Fläche
Entnehmen Sie die Abstände für die Bohrlöcher den entsprechenden Maßbildern im Kapitel "Maßbilder (Seite 281)".
- Zwei (22,5 mm Geräte) / vier (45 mm Geräte) zu den Bohrungen passende Kopfschrauben M4 x 12 gem. DIN 784
- Zwei (22,5 mm Geräte) / vier (45 mm Geräte) Einstecklaschen
Entnehmen Sie die entsprechende Artikelnummer der Zubehörliste im Kapitel "Ersatzteile / Zubehör (Seite 291)".

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie die Einstecklaschen in die im Gerät dafür vorgesehenen Öffnungen, bis sie einrasten.	
2	Halten Sie das Gerät an die für eine Schraubverbindung vorbereitete ebene Fläche.	
3	Stecken Sie die Kopfschrauben durch jeweils eines der Langlöcher in den Einstecklaschen.	
4	Verschrauben Sie das Gerät fest mit der ebenen Fläche. Anzugsdrehmoment: 1 Nm	 <p style="text-align: center;">22,5 mm Gerät</p> <p style="text-align: center;">45 mm Gerät</p>

4.2.2 Demontage der Geräte von einer ebenen Fläche

 WARNUNG
Gefährliche Spannung Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden. Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Voraussetzung

- Die Klemmen sind abgenommen oder abgeklemmt.
- Die Schnittstellen-Verbindungen sind getrennt.

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Halten Sie das Gerät fest.	
2	Schrauben Sie die Kopfschrauben heraus.	
3	Heben Sie das Gerät von der ebenen Fläche ab.	
4	Ziehen Sie die Einstecklaschen aus dem Gerät.	<p data-bbox="933 940 1098 970">22,5 mm Gerät</p> <p data-bbox="933 1664 1098 1693">45 mm Gerät</p>

4.2.3 Montage auf eine Hutschiene

Voraussetzung

- Am Montageort ist eine waagerechte Hutschiene nach DIN EN 60715 mit 35 mm Breite fachgerecht befestigt.
- Beachten Sie das Kapitel "Richtlinien für den Systemaufbau (Seite 135)".

Vorgehen

Darstellungen zeigen 22,5 mm Geräte. Die Montage der 45 mm Geräte erfolgt entsprechend.

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Hängen Sie die Geräteückseite an die Oberkante der Hutschiene	
2	Drücken Sie die untere Gerätehälfte gegen die Hutschiene, bis das Gerät einschnappt	

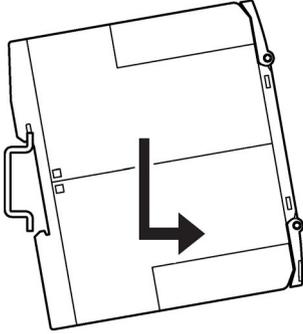
4.2.4 Demontage der Geräte von Hutschiene

 WARNUNG
<p>Gefährliche Spannung Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.</p>

Voraussetzung

- Die Klemmen sind abgenommen oder abgeklemmt.
- Die Schnittstellen-Verbindungen sind getrennt.

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Drücken Sie das Gerät nach unten.	
2	Ziehen Sie die untere Gerätehälfte von der Hutschiene weg.	
3	Heben Sie das Gerät von der Oberkante der Hutschiene.	

4.2.5 Montage mit Geräteverbinder auf eine ebene Fläche

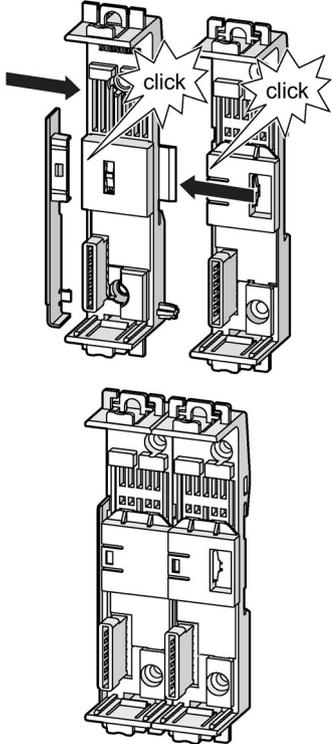
Voraussetzung

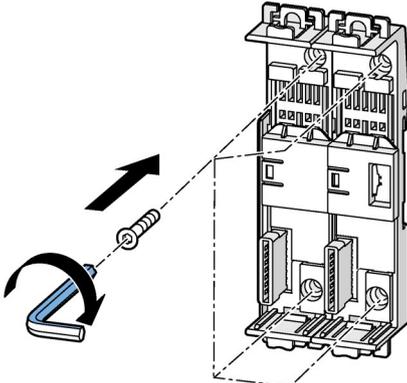
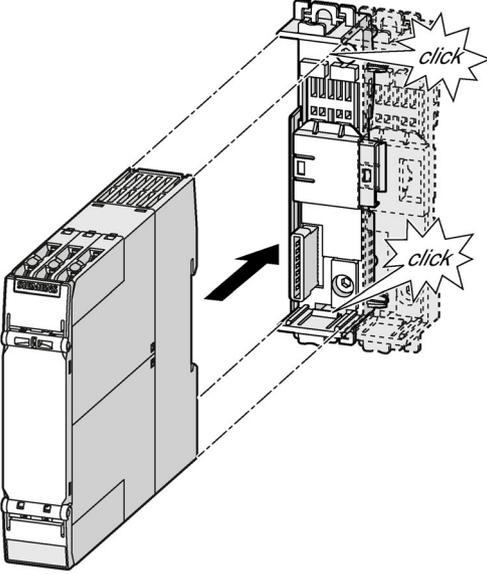
Beachten Sie für die Montage auf ebener Fläche folgende Voraussetzungen:

- Beachten Sie das Kapitel "Richtlinien für den Systemaufbau (Seite 135)".
- Zwei fachgerechte Bohrungen (je Geräteverbinder) mit Gewinde oder Dübel auf der ebenen Fläche.
Entnehmen Sie die Abstände für die Bohrlöcher den entsprechenden Maßbildern im Kapitel "Maßbilder (Seite 281)".
- Zwei zu den Bohrungen passende Kopfschrauben (je Geräteverbinder) M4 x12 gem. DIN 784.
- Geräteverbinder
Entnehmen Sie die entsprechende Artikelnummer der Zubehörliste im Kapitel "Ersatzteile / Zubehör (Seite 291)".

Vorgehen

Darstellungen zeigen 22,5 mm Geräte. Montage der 45 mm Geräte erfolgt entsprechend.

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Schieben Sie die Geräteverbinder zusammen bis sie einrasten.	
2	Montieren Sie die Abdeckung links am ersten Geräteverbinder. Die Abdeckung ist im Lieferumfang des Geräteabschlussverbinders enthalten.	

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
4	Halten Sie die Geräteverbinder an die für eine Schraubverbindung vorbereitete ebene Fläche.	
5	Stecken Sie die Kopfschrauben durch jeweils eines der Löcher in den Geräteverbindern.	
6	Verschrauben Sie die Gerätverbinder fest mit der ebenen Fläche. Anzugsdrehmomente: <ul style="list-style-type: none"> • oben: < 0,1 Nm • unten: 1 Nm 	
7	Montieren Sie das Gerät auf dem Geräteverbinder.	
8	Montieren Sie alle für den Systemaufbau benötigten Geräte gemäß den jeweiligen Aufbauvorschriften auf den Geräteverbindern.	

4.2.6 Demontage der Geräte mit Geräteverbinder von einer ebenen Fläche

! WARNUNG

**Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

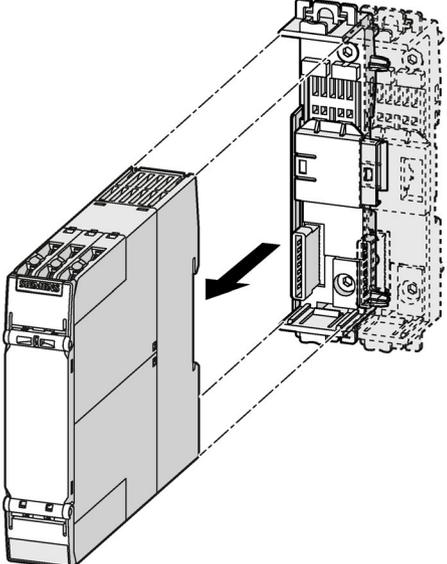
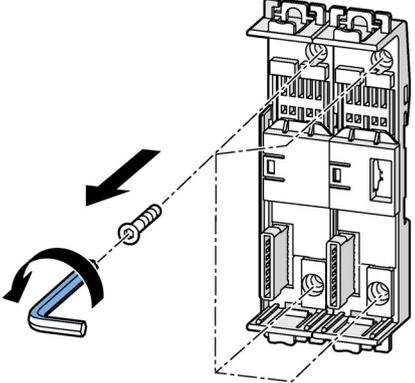
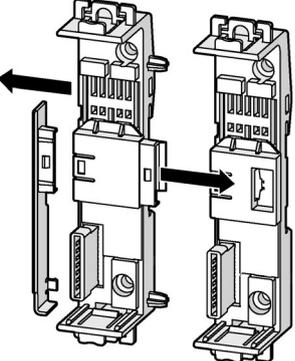
Voraussetzung

- Die Klemmen sind abgenommen oder abgeklemmt.
- Die Schnittstellen-Verbindungen sind getrennt.

Vorgehen

Darstellungen zeigen 22,5 mm Geräte. Die Demontage der 45 mm Geräte erfolgt entsprechend.

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Entriegeln Sie das Gerät auf der Unterseite mit einem Schraubendreher.	
2	Ziehen Sie die untere Gerätehälfte vom Geräteverbinder weg.	
3	Entriegeln Sie das Gerät auf der Oberseite mit einem Schraubendreher.	

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
4	Ziehen sie Sie das Gerät vom Geräteverbinder.	
5	Lösen Sie die Schrauben.	
6	Trennen Sie die Geräteverbinder.	
7	Demontieren Sie die Abdeckung links vom ersten Geräteverbinder.	

4.2.7 Montage mit Geräteverbinder auf Hutschiene

Voraussetzung

- Am Montageort ist eine waagerechte Hutschiene nach DIN EN 60715 mit 35 mm Breite fachgerecht befestigt.
- Beachten Sie das Kapitel "Richtlinien für den Systemaufbau (Seite 135)".
- Geräteverbinder:
Entnehmen Sie die entsprechende Artikelnummer der Zubehörliste im Kapitel "Ersatzteile / Zubehör (Seite 291)".

Hinweis

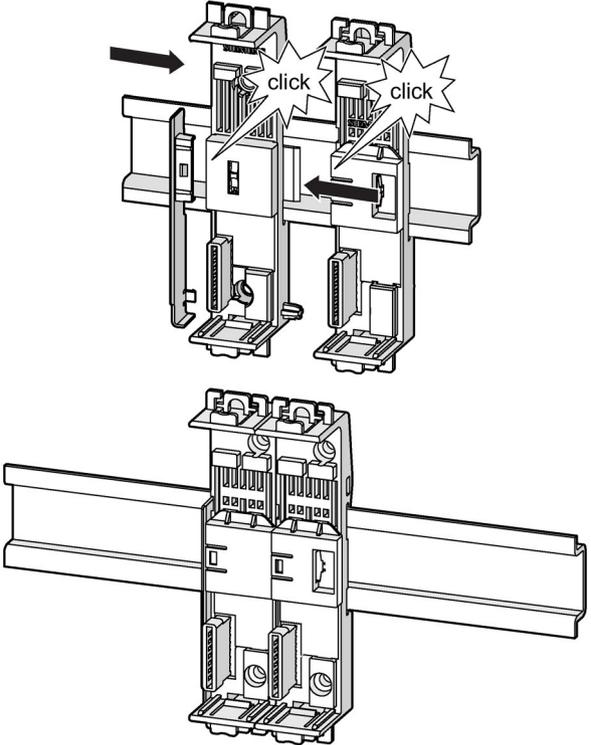
Unter erschwerten Bedingungen wie starken Vibrationen oder beim Aufbau auf einer vertikalen DIN-Schiene wird empfohlen, jeweils einen Endhalter am Anfang und Ende des Geräteverbundes einzusetzen.

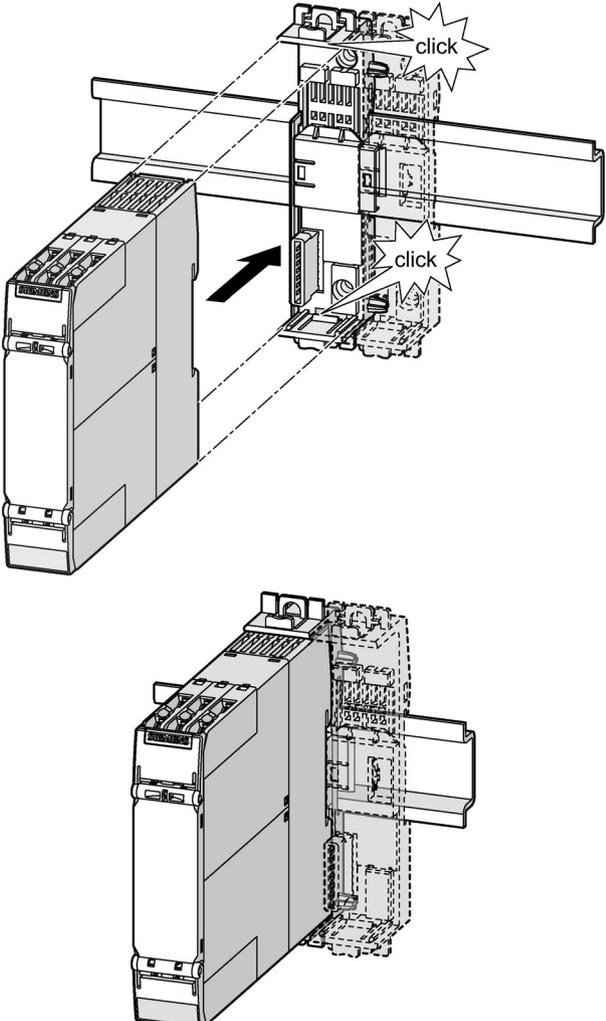
Hierzu können zum Beispiel die Endhalter 8WA1808 eingesetzt werden.

Vorgehen

Darstellungen zeigen 22,5 mm Geräte. Die Montage der 45 mm Geräte erfolgt entsprechend.

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Hängen Sie die Geräteverbinder-Rückseite an die Oberkante der Hutschiene.	
2	Drücken Sie die untere Geräteverbinder-Hälfte gegen die Hutschiene, bis der Verbinder einschnappt.	
3	Wiederholen Sie den Vorgang mit allen benötigten Geräteverbindern.	

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
4	Schieben Sie die Geräteverbinder zusammen, bis sie einrasten.	
5	Montieren Sie die Abdeckung links am ersten Geräteverbinder. Die Abdeckung ist im Lieferumfang des Geräteabschlussverbinders enthalten.	
6	<p>Stellen Sie bei den Geräteabschlussverbindern der Ausgangserweiterungen 3SK1211 den Schiebeschalter in Position 1 (oben; d. h. geschlossen).</p> <p>Bei Geräteabschlussverbindern der Ausgangserweiterung 3SK1213 und der Motorstartern 3RM1 Failsafe gibt es keinen Schiebeschalter.</p>	

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
7	Montieren Sie das Gerät auf dem Geräteverbinder.	
8	Montieren Sie alle für den Systemaufbau benötigten Geräte gemäß den jeweiligen Aufbauvorschriften auf den Geräteverbindern.	

4.2.8 Demontage mit Geräteverbinder von einer Hutschiene

WARNUNG

**Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

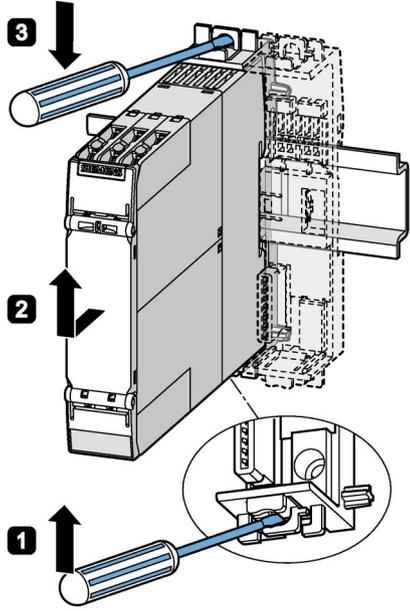
Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

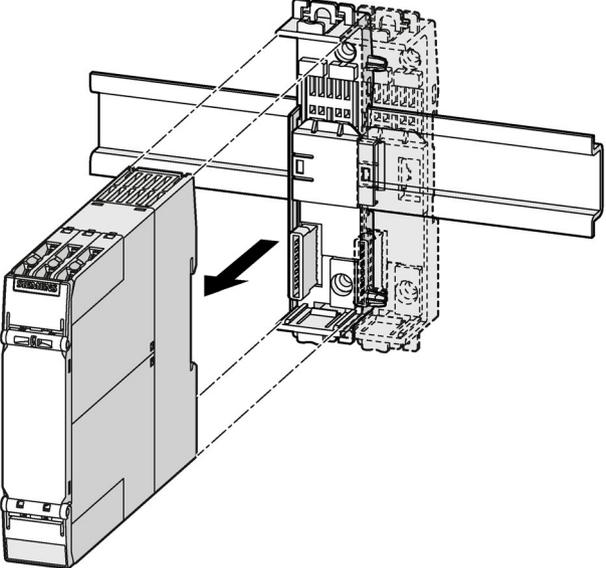
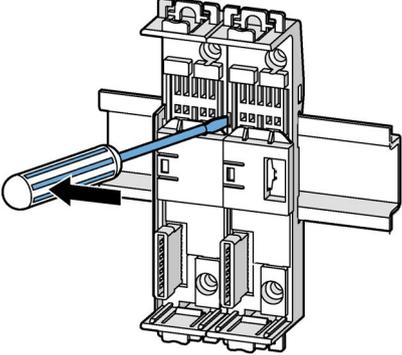
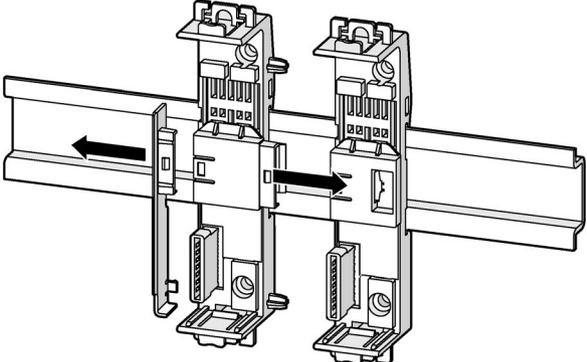
Voraussetzung

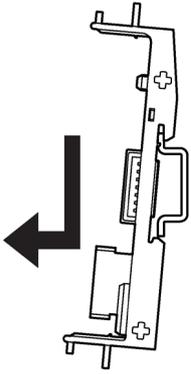
- Die Klemmen sind abgenommen oder abgeklemmt.
- Die Schnittstellen-Verbindungen sind getrennt.

Vorgehen

Darstellungen zeigen 22,5 mm Geräte. Die Demontage der 45 mm Geräte erfolgt entsprechend.

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Entriegeln Sie das Gerät mit einem Schraubendreher.	
2	Ziehen Sie die untere Gerätehälfte vom Geräteverbinder weg.	
3	Entriegeln Sie das Gerät mit einem Schraubendreher.	

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
4	Ziehen Sie das Gerät vom Geräteverbinder.	
5	Trennen Sie die Geräteverbinder mit einem Schraubendreher.	
6	Demontieren Sie die Abdeckung links vom ersten Geräteverbinder.	

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
7	Drücken Sie den Geräteverbinder nach unten.	
8	Ziehen Sie die untere Geräteverbinder-Hälfte von der Hutschiene weg.	
9	Heben Sie den Geräteverbinder von der Oberkante der Hutschiene.	

4.3 Diagnosedisplay 3SK26

4.3.1 Diagnosedisplay in eine Schaltschranktür / Schautafel einbauen

Voraussetzung

- Ein Einbau-Ausschnitt von H x B: 55 x 92 mm ist vorhanden.
- Die Schaltschranktür / Schautafel ist maximal 16 mm dick.

Hinweis

Einbautiefe

Beachten Sie die Einbautiefe des Geräts von 41 mm.

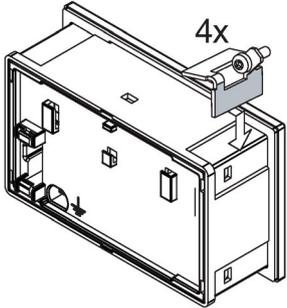
Hinweis

Schutzart IP54

Die frontseitige Schutzart IP54 ist nur gewährleistet, wenn:

- Das Gerät fachgerecht mit den mitgelieferten Befestigungs-Elementen eingebaut ist.
 - Die frontseitige Geräteschnittstelle mit einer Schnittstellen-Abdeckung abgedeckt ist.
-

Vorgehen beim Einbau in eine Schaltschranktür / Schautafel

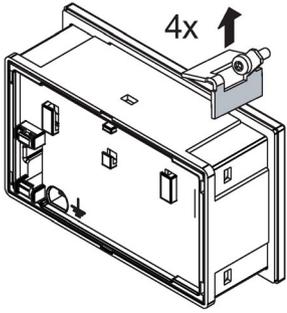
Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Setzen Sie das Diagnosedisplay von vorne in den vorbereiteten Einbau-Ausschnitt ein.	
2	Verhindern Sie durch geeignete Maßnahmen das Herausfallen des Diagnosedisplays aus der Schaltschranktür / Schautafel.	
3	Schnappen Sie auf der Rückseite die vier Befestigungswinkel in die Aussparungen des Diagnosedisplays.	
4	Ziehen Sie die Schrauben der Befestigungswinkel leicht an, sodass das Diagnosedisplay nicht aus der Montageöffnung fallen kann.	
5	Richten Sie das Diagnosedisplay aus.	
6	Ziehen Sie die Schrauben der Befestigungswinkel mit 0,15 + 0,05 Nm an.	

4.3.2 Diagnosedisplay demontieren

Voraussetzung

- Die Schnittstellen-Verbindungen sind getrennt.

Diagnosedisplay aus einer Schaltschranktür / Schautafel ausbauen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Verhindern Sie durch geeignete Maßnahmen das Herausfallen des Diagnosedisplays aus der Schaltschranktür / Schautafel.	
2	Lösen Sie auf der Rückseite die Schrauben der vier Befestigungswinkel.	
2	Entfernen Sie die Befestigungswinkel.	
3	Ziehen Sie das Diagnosedisplay von vorne aus dem Einbau-Ausschnitt.	

4.4 Interfacemodul DP-Interface 3RK35

4.4.1 Montage auf eine ebene Fläche

Voraussetzung

Beachten Sie für die Montage auf ebener Fläche folgende Voraussetzungen:

- Beachten Sie die Angaben zur Einbaulage im Kapitel "Aufbauregeln der Geräte (Seite 146)".
- Zwei fachgerechte Bohrungen mit Gewinde oder Dübel auf der ebenen Fläche
Entnehmen Sie die Abstände für die Bohrlöcher den entsprechenden Maßbildern im Anhang "DP-Interface (Seite 287)".
- Zwei zu den Bohrungen passende Kopfschrauben mit maximal 4,8 mm Gewindedurchmesser
- Zwei Einstecklaschen
Entnehmen Sie die entsprechende Artikelnummer der Zubehörliste im Kapitel "Ersatzteile / Zubehör (Seite 291)".

Vorgehen bei der Montage auf ebener Fläche

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie die Einstecklaschen in die im Gerät dafür vorgesehenen Öffnungen, bis sie einrasten.	
2	Halten Sie das Gerät an die für eine Schraubverbindung vorbereitete ebene Fläche.	
3	Stecken Sie die Kopfschrauben durch jeweils eines der Langlöcher in den Einstecklaschen.	
4	Verschrauben Sie das Gerät fest mit der ebenen Fläche.	

4.4.2 Demontage der Geräte von einer ebenen Fläche

WARNUNG

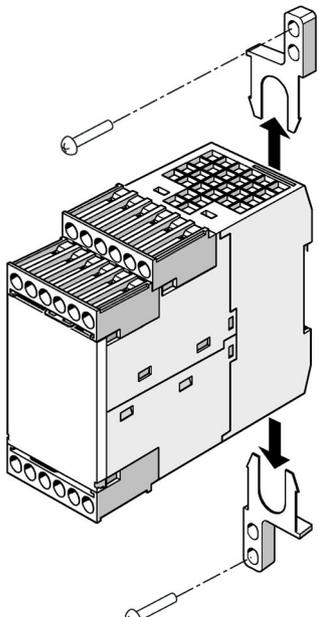
**Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Voraussetzung

- Die Schnittstellen-Verbindungen sind getrennt.
- Wenn vorhanden, ist die PROFIBUS DP-Verbindung getrennt.
- Die Klemmenblöcke sind abgenommen oder abgeklemmt.

Vorgehen

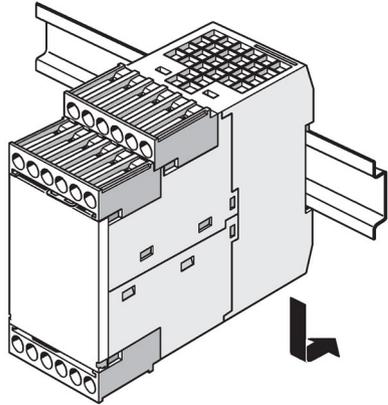
Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Halten Sie das Gerät fest.	
2	Schrauben Sie die Kopfschrauben heraus.	
3	Heben Sie das Gerät von der ebenen Fläche ab.	
4	Ziehen Sie die Einstecklaschen aus dem Gerät.	

4.4.3 Montage der Geräte auf eine Hutschiene

Voraussetzung

- Am Montageort ist eine waagerechte Hutschiene nach DIN EN 60715 mit 35 mm Breite fachgerecht befestigt.
- Beachten Sie die Angaben zur Einbaulage im Kapitel "Aufbauregeln der Geräte (Seite 146)".

Vorgehen bei der Hutschiennenmontage

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Hängen Sie die Geräterückseite an die Oberkante der Hutschiene.	
2	Drücken Sie die untere Gerätehälfte gegen die Hutschiene, bis das Gerät einschnappt.	

4.4.4 Demontage der Geräte von Hutschiene



WARNUNG

**Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Voraussetzung

- Die Schnittstellen-Verbindungen sind getrennt.
- Wenn vorhanden, ist die PROFIBUS DP-Verbindung getrennt.
- Die Klemmenblöcke sind abgenommen oder abgeklemmt.

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Ziehen Sie das Gerät nach unten, bis sich die untere Gerätehälfte von der Hutschiene wegziehen lässt.	
2	Ziehen Sie die untere Gerätehälfte von der Hutschiene weg.	
3	Heben Sie das Gerät von der Oberkante der Hutschiene.	

Anschließen

5.1 Allgemeine Hinweise zum Anschließen

 WARNUNG
<p>Gefährliche Spannung Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag, Verbrennung und Sachschaden führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei. • Um den Berührschutz bei geöffneter Klemmenabdeckung zu gewährleisten, drehen Sie alle nicht zur Leiterklemmung verwendeten Klemmschrauben ein. • Schließen Sie die Klemmenabdeckungen und halten Sie diese während des Betriebs immer geschlossen.

 WARNUNG
<p>Verlust der Sicherheitsfunktionen Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe, die über Geräteverbinder 3ZY12 an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen sind, werden über die Geräteverbinder mit Spannung versorgt.</p> <p>Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an eine Ausgangserweiterung 3SK1 (A1 / A2) oder an einen Motorstarter 3RM1 Failsafe (A1 / A2) an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird.</p>

ACHTUNG
<p>Schutz vor elektrostatischer Aufladung</p> <p>Nicht genutzte Schnittstellen sind mit Schnittstellen-Abdeckungen zu verschließen, siehe Kapitel "Ersatzteile / Zubehör (Seite 291)".</p>

ACHTUNG
<p>Schutz vor Beschädigung</p> <p>Achten Sie auch auf die korrekte Polarität beim Anschluss der Spannungsversorgung.</p>

Hinweis

Plombierung von Schnittstellen

Zum Schutz vor unerlaubtem Zugriff können Sie die Schnittstellen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Hilfe der Schnittstellen-Abdeckung, Plombierdraht und Verschlussplombe sichern.

Hinweis

Verdrahtungsregeln und Anschlussmöglichkeiten der Ein- und Ausgänge

Verdrahtungsregeln und die prinzipiellen Anschlussmöglichkeiten der Ein- und Ausgänge finden Sie in Kapitel "Verdrahtungsregeln der Ein- und Ausgänge (Seite 152)".

5.2 Spannungsversorgung

Sichere Funktionskleinspannung

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 müssen mit sicherer Funktionskleinspannung (SELV, PELV) betrieben werden. Das bedeutet, dass auf diese Baugruppen auch im Fehlerfall nur eine Spannung von U_m einwirken darf. Für die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 gilt: $U_m < 60,0 \text{ V}$.

Weitergehende Informationen über sichere Funktionskleinspannung finden Sie in den Datenblättern der einzusetzenden Stromversorgungen.

Die Spannungsversorgung des Systems erfolgt über ein Netzteil gemäß IEC 60536 Schutzklasse III (SELV oder PELV) mit DC 24 V.

Hinweis

Die folgenden Komponenten müssen an derselben Spannungsversorgung wie das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 betrieben werden:

- Sensoren mit elektronischen Ausgängen
 - Elektromechanische Sensoren, die potenzialgebunden verwendet werden
 - Interfacemodule
-

5.3 Erdung

 WARNUNG
--

Gefährliche Spannung**Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bevor Sie ein elektrisches Gerät erden oder verdrahten, müssen Sie sicherstellen, dass die Spannungsversorgung der Geräte ausgeschaltet ist. Achten Sie außerdem darauf, dass auch alle angeschlossenen Geräte ausgeschaltet sind.

Erdungsmaßnahmen

Die ordnungsgemäße Erdung und Verdrahtung aller elektrischen Geräte ist wichtig für den optimalen Betrieb Ihres Systems und für die zusätzliche Störfestigkeit Ihrer Anwendung.

Folgende Komponenten müssen geerdet werden:

- FE-Kontakte der Geräte, soweit vorhanden
- Die Schirmung bei Verwendung von geschirmten Sensor- und Aktorleitungen
- Flachstecker auf der Rückseite des Diagnosedisplays
- Schirmung der PROFINET- / PROFIBUS-Leitung

Alle Erdungsleitungen müssen so kurz wie möglich sein und über einen möglichst großen Leitungsquerschnitt verfügen.

5.4 Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 und PROFINET-Interface 3SK25

5.4.1 Klemmenzuordnung

Lage der Anschlüsse

Die Innenseiten der Klemmenabdeckungen bei den Sicherheitsschaltgeräten 3SK2, Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstartern 3RM1 Failsafe sind mit den Bezeichnungen der jeweiligen Klemmen beschriftet. Die Zuordnung der Bezeichnungen zu den Klemmen ist in den beiden Bildern unten schematisch dargestellt.

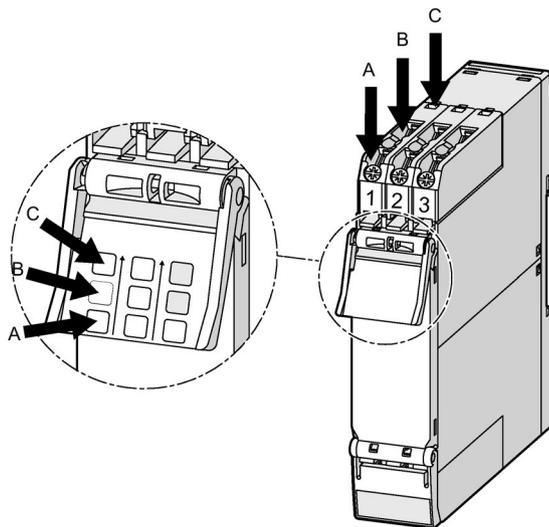


Bild 5-1 Obere Klemmenabdeckung

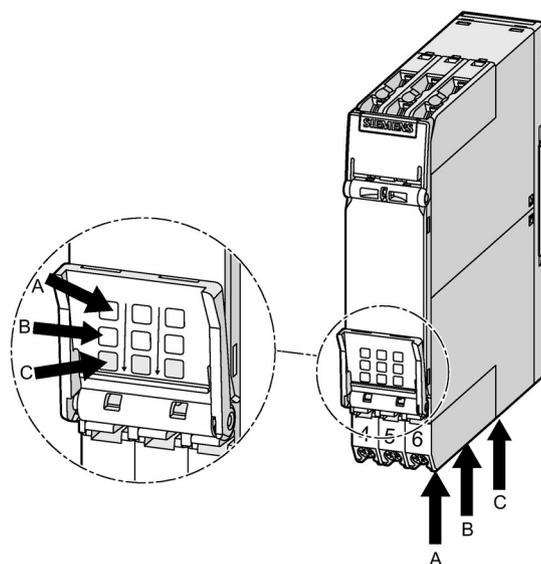


Bild 5-2 Untere Klemmenabdeckung

5.4.2 Klemmenkodierung

Sie können die Klemmen mit Kodierstiften (3ZY1440-1AA00) versehen. Diese unterstützen Sie beim Tausch von Geräten, damit Sie Verwechslungen der Klemmen vermeiden.

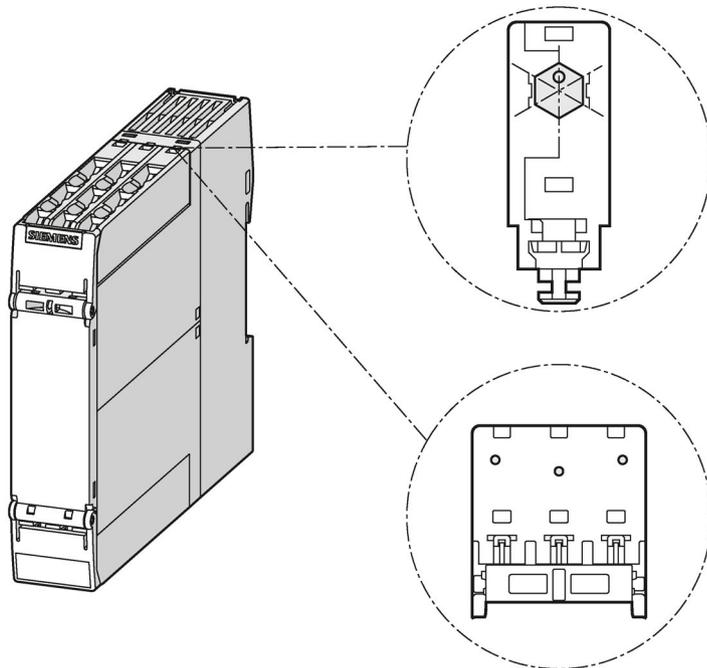


Bild 5-3 Baugruppe mit Kodierstiften

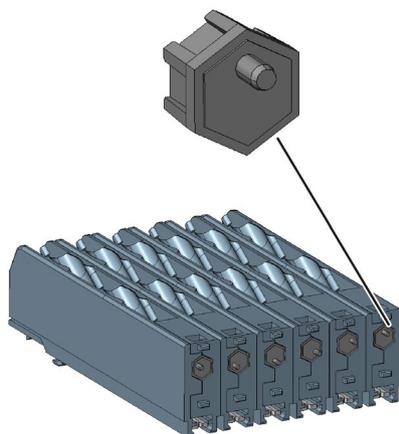


Bild 5-4 Position des Zapfens um je 60° gedreht

5.4.3 Schraubklemmen anschließen

 WARNUNG
<p>Gefährliche Spannung Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag, Verbrennung und Sachschaden führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei. • Um den Berührschutz bei geöffneter Klemmenabdeckung zu gewährleisten, drehen Sie alle nicht zur Leiterklemmung verwendeten Klemmschrauben ein. • Schließen Sie die Klemmenabdeckungen und halten Sie diese während des Betriebs immer geschlossen.

Hinweis

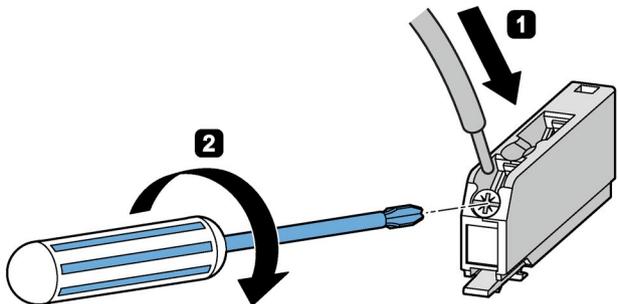
Funktionserde - Schutzleiter

Die Klemme FE ist möglichst niederohmig mit der Funktionserde zu verbinden.

Voraussetzung

- Kreuzschlitzschraubendreher der Größe PZ 1 x 80
- Passende Anschlussquerschnitte der Leitungen, siehe Kapitel Technische Daten im Siemens Industry Online Support (Seite 273).

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie die entsprechende Leitung bis zum Anschlag in die rechteckige Öffnung der Schraubklemme.	
2	Halten Sie die Leitung in der Schraubklemme.	
3	Schrauben Sie die Schraube mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 ... 0,8 Nm fest.	
4	Prüfen Sie durch Ziehen an der Leitung, ob die Leitung festgeschraubt ist.	

5.4.4 Schraubklemmen abklemmen

! WARNUNG

**Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Voraussetzung

- Kreuzschlitzschraubendreher der Größe PZ 1 x 80

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Schrauben Sie die Schraube der Schraubklemme auf.	
2	Ziehen Sie die Leitung aus der aufgeschraubten Schraubklemme.	

5.4.5 Push-In-Klemmen anschließen

Verdrahtungsregeln für Federzug-Klemmen mit Push In-Technologie

Verdrahtungsregeln für ...		Klemmen
anschließbare Leitungsquerschnitte für massive Leitungen		2 x 0,5 ... 2 x 1,5 mm ² (AWG ¹⁾ : 20 ... 16)
anschließbare Leitungsquerschnitte für flexible Leitungen	ohne Aderendhülse	2 x 0,5 ... 2 x 1,5 mm ² (AWG ¹⁾ : 20 ... 16)
	mit Aderendhülse (mit und ohne Kunststoffhülse)	2 x 0,5 ... 2 x 1,0 mm ² 2) (AWG ¹⁾ : 20 ... 18)
	mit TWIN-Aderendhülse	--- ---
Abisolierlänge der Leitungen		10 ... 11 mm
Aderendhülsen nach DIN 46228-4 mit Kunststoffhülse		10 mm

- 1) AWG: American Wire Gauge (Verwendung von Aderendhülsen ist bei AWG nicht definiert)
- 2) bei Verwendung von 2 x 1,0 mm² Aderendhülsen mit Kunststoffhülse können Platzprobleme bei den Hülsen auftreten; alternativ empfiehlt sich die Verwendung von Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse

Hinweise zur Handhabung von Federzugklemmen mit Push In-Technologie

Der Klemmraum der Federzugklemmen ist rechteckig, die maximalen Hüllmaße eines zu verdrahtenden Leiters dürfen 1,5 x 2,4 mm nicht überschreiten.

Zu beachten ist die Orientierung des Klemmraums, die eine Hochkant-Montage von rechteckig gecrimpten Leitern erforderlich machen kann.

Um den verfügbaren Klemmraum optimal auszunutzen, empfiehlt sich eine Crimpform, die eine entsprechende rechteckförmige Kontur erzeugt. Sehr gut geeignet ist dafür im Allgemeinen die Trapezcrimpung.

Bei Verwendung eines Leiters, der die volle Bauhöhe ausnutzt, wird die Feder der Klemme maximal ausgelenkt. Daher kann ein Lösen dieses Leiters, wozu eine weitere Auslenkung der Feder erforderlich ist, problematisch werden.

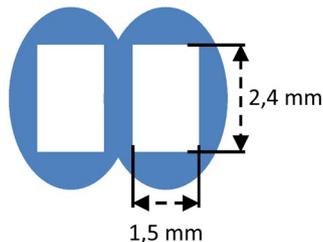


Bild 5-5 Klemmraum

! WARNUNG**Gefährliche Spannung****Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Hinweis**Funktionserde - Schutzleiter**

Die Klemme FE ist möglichst niederohmig mit der Funktionserde zu verbinden.

Die Push-In-Anschlusstechnik ist eine Form der Federzugtechnik, die für starre oder mit Aderendhülse versehene Leiter eine werkzeuglose Verdrahtung ermöglicht.

Zum Verdrahten von fein- oder mehrdräftigen Leitern ohne Aderendbehandlung an Push-In-Anschlüssen ist ein Schraubendreher notwendig.

Voraussetzung

- Schraubendreher DIN 5264 der Größe 0,5 x 3 mm (nur bei feindräftigen Leitungen)
- Passende Anschlussquerschnitte der Leitungen, siehe Kapitel Push-In-Klemmen anschließen (Seite 102).

Vorgehen

Tabelle 5- 1 Starre oder mit Aderendhülse versehene Leitungen

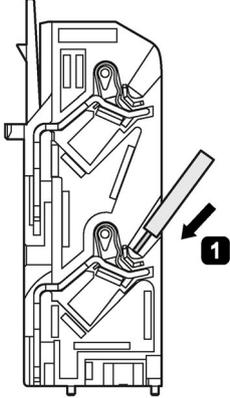
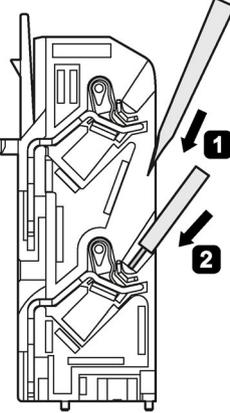
Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie die Leitung bis zum Anschlag in die ovale Öffnung.	
2	Prüfen Sie durch Ziehen an der Leitung, ob die Leitung festgeklemmt ist.	

Tabelle 5- 2 Feindrätige Leitungen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie den Schraubendreher in die rechteckige Öffnung, um die Klemme (ovale Öffnung) zu öffnen.	
2	Stecken Sie die Leitung bis zum Anschlag in die ovale Öffnung und ziehen Sie den Schraubendreher wieder heraus.	
3	Prüfen Sie durch Ziehen an der Leitung, ob die Leitung festgeklemmt ist.	

5.4.6 Push-In-Klemmen abklemmen

! WARNUNG

**Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Voraussetzung

- Schraubendreher DIN 5264 der Größe 0,5 x 3 mm

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie den Schlitzschraubendreher bis zum Anschlag in die rechteckige Öffnung der Federzugklemme.	
2	Ziehen Sie die Leitung aus der ovalen Öffnung heraus.	
3	Ziehen Sie den Schraubendreher heraus.	

5.4.7 Klemmen aufstecken

! WARNUNG

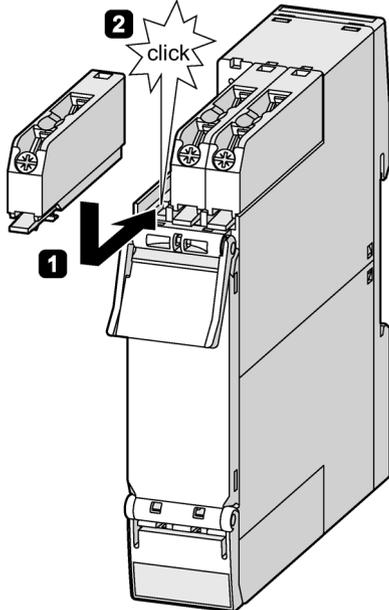
Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Voraussetzung

- Sie haben die Klemmenblöcke abgenommen, z. B. wegen des Austauschs eines Geräts.

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Führen Sie die Klemme in die Führung des Geräts ein.	
2	Schieben Sie die Klemme nach hinten, bis er hörbar einrastet.	

5.4.8 Klemmen abnehmen

**WARNUNG**

Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Vorgehen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Drücken Sie die Lasche des Klemmblocks nach oben.	
2	Ziehen Sie die Klemme nach vorne.	
3	Heben Sie die Klemme aus der Führung des Geräts.	

5.4.9 Speichermodul aufstecken und plombieren

Das Speichermodul ist im Lieferumfang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm enthalten. Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm besitzt kein externes Speichermodul.

Speichermodul aufstecken

Hinweis

Datenverlust beim Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (45 mm)

Entnehmen oder stecken Sie das externe Speichermodul nur im spannungslosen Zustand.

Öffnen Sie die Arretierungen der Schnittstelle X3 ① an der Vorderseite des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2. Stecken Sie das Speichermodul auf die Schnittstelle X3 auf ②. Verriegeln Sie die Arretierungen ③.

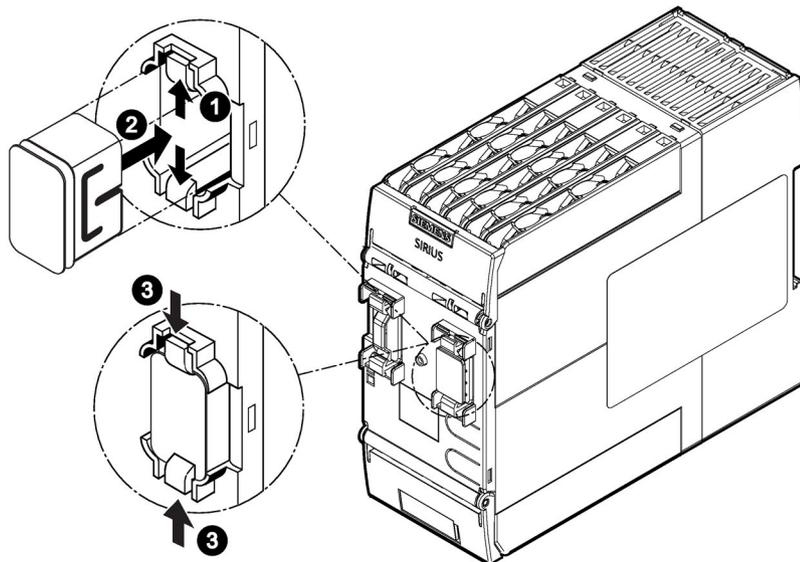


Bild 5-6 Speichermodul aufstecken

Hinweis

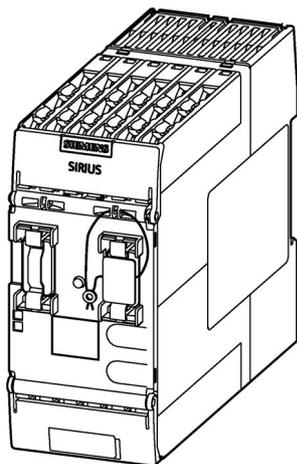
Korrekter Sitz des Speichermoduls

Kontrollieren Sie den korrekten Sitz des Speichermoduls (Arretierungen müssen verriegelt sein ③).

Speichermodul plombieren

Das Speichermodul kann mit einem Plombierdraht und einer passenden Verschlussplombe je nach Anforderung plombiert werden:

- Plombierung mit dem Schaltschrank
- Plombierung mit dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2



Hinweis zum Speichermodul

Wenn Sie ein Speichermodul an ein Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm stecken, auf dem eine Projektierung mit einem anderen Sicherheitsschaltgerät, z. B. MSS 3RK3 freigegeben wurde, so wird ein Projektierungsfehler gemeldet und das Gerät bleibt im Projektierungsbetrieb.

Wird ein Speichermodul mit einer Projektierung für Sicherheitsschaltgerät 3SK2 an ein MSS 3RK3 gesteckt, wird die Freigabe der Projektierung zurückgezogen.

5.4.10 PROFINET-Interface 3SK25 Verbindung herstellen

Aufbau Richtlinien

Hinweise zu Aufbau Richtlinien finden Sie in Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

Voraussetzung

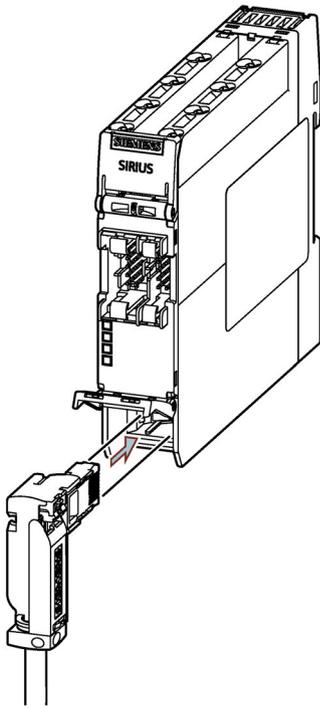
Der Standard RJ45 Stecker kann zwar verwendet werden aber vorgeschrieben ist der Industriestecker. -> PROFINET IO RJ45 Anschlusskabel mit Industriestecker ist vorhanden.

Hinweis

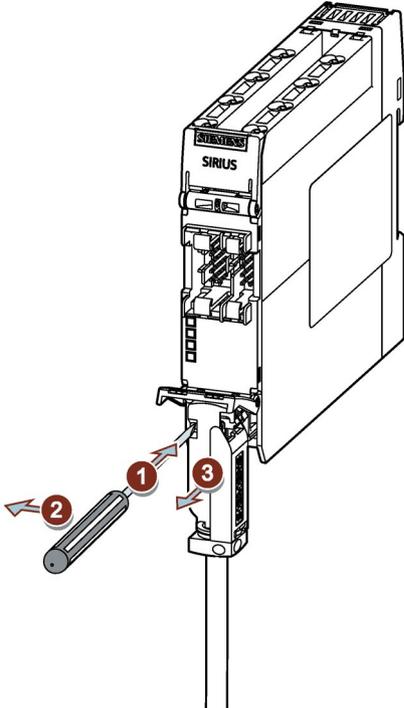
Biegeradien der PN-Leitungen

Die Biegeradien, die in der Dokumentation des Verbindungskabels angegeben sind, müssen eingehalten werden.

Vorgehen Anschluss an PROFINET

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie den PROFINET-Stecker in die PROFINET-Schnittstelle bis sie hörbar einrastet.	

5.4.11 Demontage des PROFINET-Steckers

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Führen Sie einen Schraubendreher mit 2,5 mm Klinge in die Entriegelungsöffnung des PROFINET-Steckers ein.	
2	Entriegeln Sie den Stecker, indem Sie den Griff des Schraubendrehers nach links drücken.	
3	Halten Sie den Griff des Schraubendrehers nach links gedrückt und ziehen Sie den PROFINET-Stecker ab.	

5.5 Interfacemodul DP-Interface 3RK35

5.5.1 Klemmenblöcke anschließen

WARNUNG

Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Hinweis

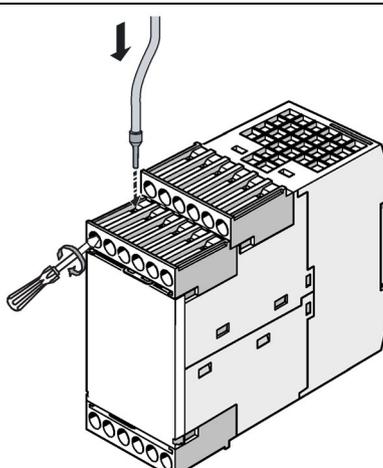
Funktionserde - Schutzleiter

Die Klemme FE ist möglichst niederohmig mit der Funktionserde zu verbinden.

Voraussetzung

- Die Anschlussleitungen sind fachgerecht auf einer Länge von 10 mm abisoliert.
- Für den Anschluss an Schraubklemmenblöcke sind flexible Leitungen mit Aderendhülsen oder Kabelschuhen versehen. Passende Anschlussquerschnitte der Leitungen, siehe Kapitel Technische Daten im Siemens Industry Online Support (Seite 273).

Vorgehen bei Schraub-Klemmenblöcken

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie die entsprechende Leitung bis zum Anschlag in die rechteckige Öffnung der Schraubklemme.	
2	Halten Sie die Leitung in der Schraubklemme.	
3	Schrauben Sie die Schraube der Schraubklemme fest, in der die Leitung steckt.	
4	Prüfen Sie durch Ziehen an der Leitung, ob die Leitung festgeschraubt ist.	

Vorgehen bei Federzug-Klemmenblöcken

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie den 3-mm-Schlitzschraubendreher zur Lockerung der Klemmfeder bis zum Anschlag in die rechteckige Öffnung der Federzugklemme. Beachten Sie hierbei eine horizontale Winkelabweichung des Schraubendrehers von 10° zur ovalen Öffnung hin.	
2	Stecken Sie die Leitung bis zum Anschlag in die ovale Öffnung.	
3	Halten Sie die Leitung in der Federzugklemme.	
4	Ziehen Sie den Schraubendreher heraus.	
5	Prüfen Sie durch Ziehen an der Leitung, ob die Leitung festgeklemmt ist.	

5.5.2 Abklemmen

**WARNUNG**

**Gefährliche Spannung
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

PROFIBUS DP-Verbindung trennen (wenn vorhanden)

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Lösen Sie die Schrauben des PROFIBUS DP-Steckers.	
2	Ziehen Sie den PROFIBUS DP-Stecker ab.	

Verbindung Systemschnittstelle trennen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Drücken Sie die Arretierung auseinander und ziehen Sie anschließend das Verbindungskabel aus dem Steckerschacht der Systemschnittstelle.	

Klemmenblöcke vom Gerät abnehmen

Hinweis

Abnehmreihenfolge

Nehmen Sie Klemmenblock A vor Klemmenblock B ab, bzw. C vor D.

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie einen Schlitzschraubendreher zwischen die Lasche des Klemmenblocks und der Frontplatte ①.	
2	Ziehen Sie den Klemmenblock nach vorne ②.	
3	Heben Sie den Klemmenblock aus der mechanisch kodierten Führung des Geräts ③.	

Schraubklemmen abklemmen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Schrauben Sie die Schraube der Schraubklemme auf.	
2	Ziehen Sie die Leitung aus der aufgeschraubten Schraubklemme.	

Federzugklemmen abklemmen

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie den Schlitzschraubendreher bis zum Anschlag in die rechteckige Öffnung der Federzugklemme. Beachten Sie dabei eine horizontale Winkelabweichung des Schraubendrehers von 10° zur ovalen Öffnung hin.	
2	Ziehen Sie die Leitung aus der ovalen Öffnung heraus.	
3	Ziehen Sie den Schraubendreher heraus.	

5.5.3 Klemmenblöcke aufstecken



WARNUNG

Gefährliche Spannung

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Schalten Sie deshalb vor Beginn der Arbeiten die Anlage und die Geräte spannungsfrei.

Voraussetzung

Sie haben die Klemmenblöcke abgenommen, z. B. wegen des Austauschs eines Geräts.

Vorgehen beim Aufstecken der Klemmenblöcke

Hinweis

Abnehmbare Klemmenblöcke sind verpolsicher mechanisch kodiert

Die abnehmbaren Klemmenblöcke sind verpolsicher mechanisch kodiert und auf der Innenseite mit A, B, C oder D beschriftet. Verwenden Sie nur die in der folgenden Abbildung dargestellten, vorgesehenen Plätze.

Hinweis

Aufsteckreihenfolge

Stecken Sie Klemmenblock B vor Klemmenblock A auf, bzw. D vor C.

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Führen Sie den abnehmbaren Klemmenblock in die mechanisch kodierte Führung des Geräts ein ①.	
2	Schieben Sie den abnehmbaren Klemmenblock nach hinten, bis er hörbar einrastet.	
3	Prüfen Sie, ob die Lasche des abnehmbaren Klemmenblocks mit der Frontplatte bündig abschließt ②.	

5.5.4 PROFIBUS DP-Verbindung herstellen

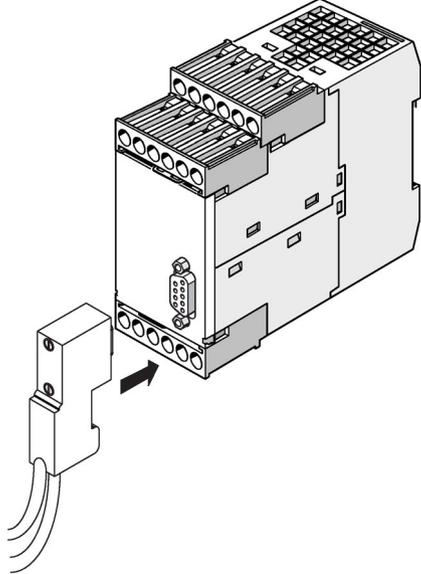
Aufbauhinweise

Hinweise zu Aufbauhinweisen finden Sie in Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

Voraussetzung

PROFIBUS DP-Anschlusskabel mit 9-poligem Sub-D-Stecker ist vorhanden.

Vorgehen Anschluss an PROFIBUS DP

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Stecken Sie den PROFIBUS DP-Stecker auf die PROFIBUS DP-Schnittstelle.	
2	Verschrauben Sie den PROFIBUS DP-Stecker.	
3	Wenn das Gerät am Ende der PROFIBUS DP-Leitung sitzt, dann schalten Sie den Abschlusswiderstand am PROFIBUS DP-Stecker ein.	

5.6 Diagnosedisplay

5.6.1 Diagnosedisplay anschließen

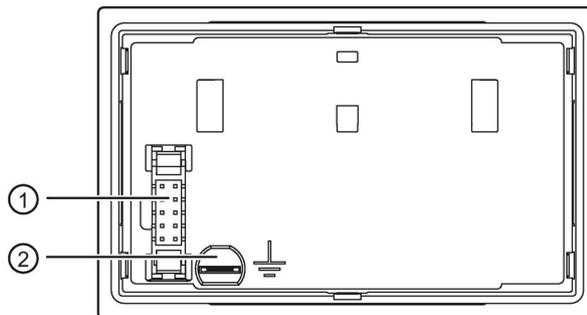
Anschlüsse auf der Rückseite

Hinweis

Kabellänge

Das Verbindungskabel zwischen Diagnosedisplay und Sicherheitsschaltgerät bzw. Interfacemodul darf maximal 2,5 m lang sein.

Jedes Diagnosedisplay verfügt auf der Rückseite über zwei Anschlüsse:



- ① Systemschnittstelle X2
- ② Funktionserde

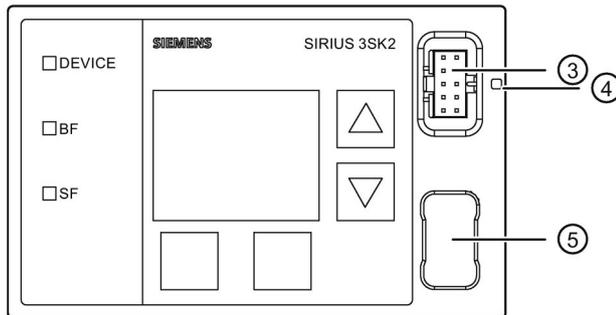
Die Rückseite ist bei eingebautem Diagnosedisplay normalerweise nicht zugänglich. Dort wird das vom Sicherheitsschaltgerät / Interfacemodul ankommende Verbindungskabel an der Systemschnittstelle X2 ① angeschlossen. Außerdem muss das Diagnosedisplay an der Funktionserde ② geerdet werden.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Erdung (Seite 97)".

Hinweis

An die Systemschnittstelle X2 ① auf der Rückseite des Diagnosedisplays dürfen nur das Sicherheitsschaltgerät oder das Interfacemodul angeschlossen werden.

Anschlüsse auf der Vorderseite



- ③ Geräteschnittstelle X1
- ④ Durchführung für Plombierdraht
- ⑤ Aufnahme für Abdeckung der Geräteschnittstelle

Die Vorderseite ist bei eingebautem Diagnosedisplay normalerweise zugänglich. Dort werden an der Geräteschnittstelle X1 ③ Komponenten nur bei Bedarf direkt aufgesteckt und nach Gebrauch wieder abgezogen. Dies können sein:

- PC-Kabel zum Anschluss eines PC / PG
- Abdeckung (bei Nichtbenutzung der Schnittstelle)

Hinweis

An die Geräteschnittstelle X1 ③ auf der Vorderseite des Diagnosedisplays darf nur ein PC / PG angeschlossen werden.

 **VORSICHT**
Schutz vor elektrostatischer Aufladung

Wird die Geräteschnittstelle X1 nicht verwendet, ist diese mit der mitgelieferten Schnittstellen-Abdeckung zu verschließen, um die Schutzart des Diagnosedisplays aufrecht zu erhalten und um Schäden durch elektrostatische Aufladung zu verhindern.

Hinweis

Mit der frontseitigen Abdeckung besteht die Möglichkeit die Geräteschnittstelle des Diagnosedisplays zu Plombieren, um so einen unbefugten Zugriff auf das System zu verhindern.

5.7 Schnittstellen (X1, X2) verbinden

Hinweise

 VORSICHT
Schutz vor elektrostatischer Aufladung Nicht genutzte Schnittstellen sind mit Schnittstellen-Abdeckungen zu verschließen.

ACHTUNG
Spannungsfreie Montage Verbinden Sie Schnittstellen nur im spannungsfreien Zustand! Wenn Sie Schnittstellen unter Spannung verbinden, kann dies zur Beschädigung der Sicherheitskomponenten und dadurch zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Hinweis

Verpolungsschutz

Beachten Sie die Farbkodierung und die mechanische Kodierung der Verbindungskabel.

Verbindungskabel

Die Interfacemodule und das Diagnosedisplay werden an den Schnittstellen mit dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 über Verbindungskabel verbunden.

- Das Interfacemodul wird an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 "dicht-an-dicht" platziert. Dazu ist ein Verbindungskabel mit 0,025 m Länge erhältlich.
- Für die Verbindung zum Diagnosedisplay stehen Verbindungskabel bis max. 2,5 m Länge zur Verfügung.

Vorgehen beim Anschließen von DP-Interface und Diagnosedisplay

Schritt	Handlungsanweisung	Bild
1	Beachten Sie die Farbkodierung ② und die mechanische Kodierung. Führen Sie den Stecker des Verbindungskabels gerade in den Steckerschacht. Verriegeln Sie die Arretierungen ①.	
2	Prüfen Sie durch Ziehen am Verbindungskabel, ob die Arretierung eingerastet ist.	
3	Verschließen Sie nicht genutzte Schnittstellen mit Schnittstellen-Abdeckungen. Beachten Sie die mechanische Kodierung.	

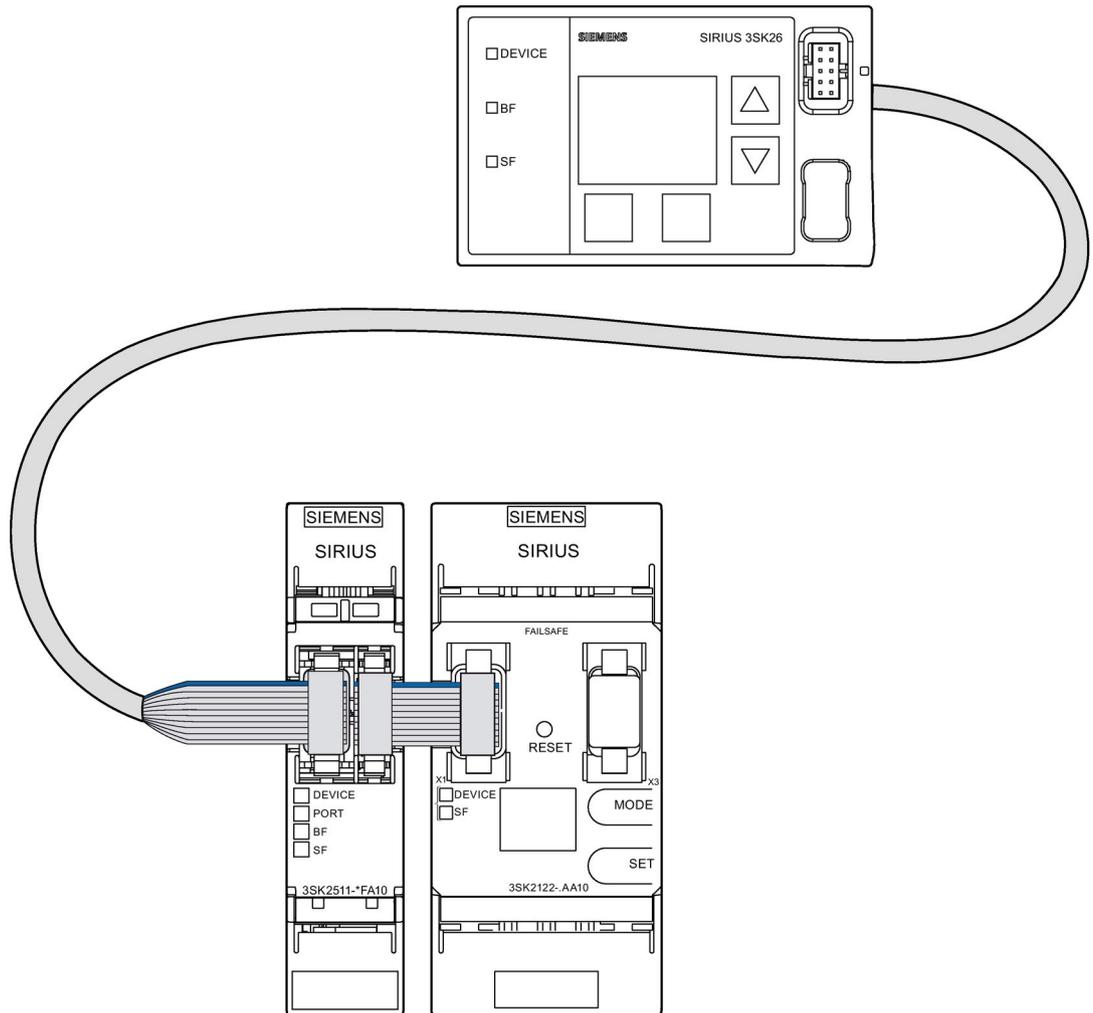
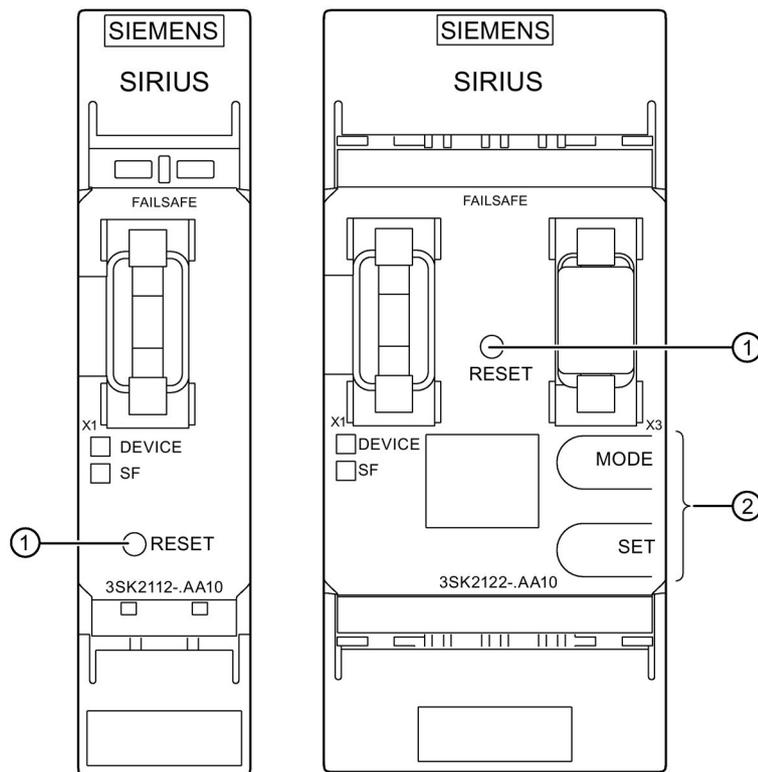


Bild 5-7 Beispiel Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (45 mm) mit PROFINET-Interface 3SK25 und Diagnosedisplay 3SK26

Bedienen

6.1 Bedienen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2

6.1.1 Bedienelemente am Sicherheitsschaltgerät 3SK2



- ① RESET-Taste
- ② MODE- und SET-Taste zur Bedienung des Gerätedisplays

Bild 6-1 Bedienelemente

RESET-Taste

Beide Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 besitzen auf der Gerätevorderseite eine RESET-Taste mit folgenden Funktionen:

- Quittieren von Meldungen
- Wiederherstellen der Werksgrundeinstellung (Seite 211)

MODE- und SET-Taste zur Bedienung des Gerätedisplays (nur Sicherheitsschaltgerät 3SK2 45 mm)

Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 mit Baubreite 45 mm besitzen auf der Gerätevorderseite zusätzlich zwei Tasten zur Navigation durch das Diagnosemenü am Gerätedisplay, siehe Kapitel "Diagnose über Gerätedisplay (3SK2 mit Baubreite 45 mm) (Seite 229)".

Das Gerätedisplay des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm zeigt die Zustände der Ein- und Ausgänge des Grundgeräts an.

Software Safety ES

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 wird mit der Software Safety ES parametrierbar, siehe Kapitel "Anwendungsbereiche für Sicherheitssysteme (Seite 29)".

6.2 Bedienen des Diagnosedisplays 3SK26

6.2.1 Bedienelemente und Anzeigen am Diagnosedisplay

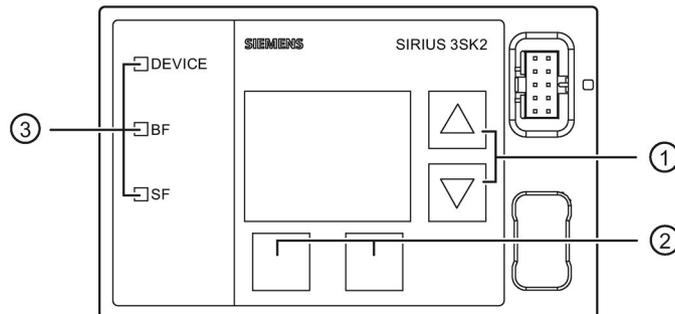


Bild 6-2 Anzeige- und Bedienelemente am Diagnosedisplay

Zwei Pfeiltasten ①

Sie dienen zur Navigation durch das Menü oder zur Veränderung von Displayeinstellungen, z. B. Anpassung der Kontrasteinstellung oder zum Scrollen durch den Displayinhalt.

Zwei Softkeys ②

Diese können, abhängig vom dargestellten Menü, unterschiedliche Funktionen haben (z. B. Menü öffnen, Menü verlassen, Reset). Die aktuell zugeordneten Funktionen werden am unteren linken bzw. rechten Rand des Displays angezeigt.

LED-Anzeigen ③

LED	Bedeutung
DEVICE	Gerätezustand
BF	Busfehler
SF	Sammelfehler

Verweis

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Diagnose mit Diagnosedisplay (Seite 233)".

6.3 Bedienen des DP-Interfaces 3RK35

6.3.1 Bedienelemente und Anzeigen am DP-Interface

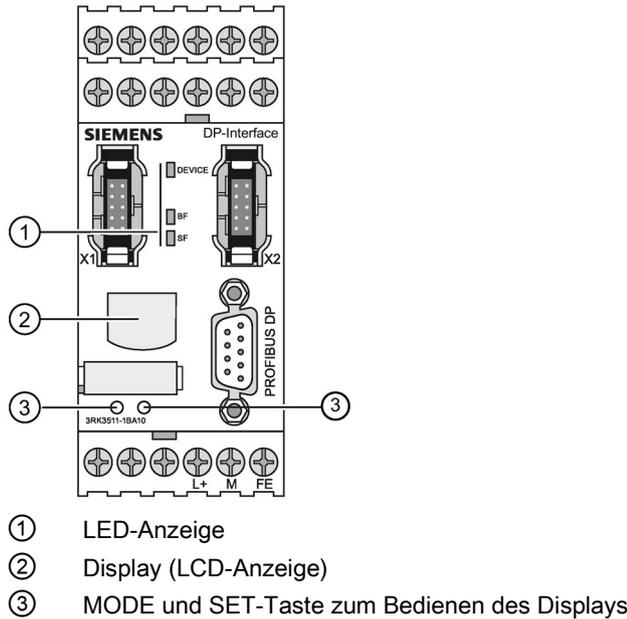


Bild 6-3 DP-Interfacemodul

Display-Anzeige

Die Anzeige kennt zwei Gerätezustände:

- Normalbetrieb mit Statusanzeige
- Menübetrieb:
 - Einstellen der DP-Adresse
 - Rücksetzen auf Werksgrundeinstellung

Bedienelemente des Interfacemoduls DP-Interface

Taste	Bedeutung
SET	Bedienen des Displays
MODE	Bedienen des Displays

LED-Anzeigen

LED	Bedeutung
DEVICE	Gerätezustand
BF	Busfehler
SF	Sammelfehler

6.3.2 Normalbetrieb mit Statusanzeige

Meldungen

Im Normalbetrieb werden verschiedene Statusmeldungen ausgegeben:

Display-Anzeige		Bedeutung
RUN• DPXXX	1. Zeile nicht blinkend 2. Zeile: DP-Adresse	Kein Fehler
SF•• SB•••	1. Zeile blinkend 2. Zeile nicht blinkend	Systemfehler Keine Verbindung zum Sicherheitsschaltgerät über Systemschnittstelle.
BF•• noEx•	1. Zeile blinkend 2. Zeile nicht blinkend	Busfehler Kein Prozessdatenaustausch mit DP-Master.
BF•• CFG••	1. Zeile blinkend 2. Zeile nicht blinkend	Busfehler Konfigurationsfehler
BF•• PRM••	1. Zeile blinkend 2. Zeile nicht blinkend	Busfehler Parametrierfehler
BF•• noCon	1. Zeile blinkend 2. Zeile nicht blinkend	Busfehler Keine Verbindung mit DP-Master.

Falls mehrere Meldungen anstehen, läuft in der entsprechenden Zeile ein Cursorstrich als Lauflicht. Durch Drücken der Taste "MODE" können alle Meldungen durchgeblättert werden.

Ein behobener Fehler wird automatisch vom Display gelöscht.

Nach 30 Sekunden ohne Aktion (Tastendruck) springt die Anzeige automatisch auf den Fehler mit der höchsten Priorität zurück.

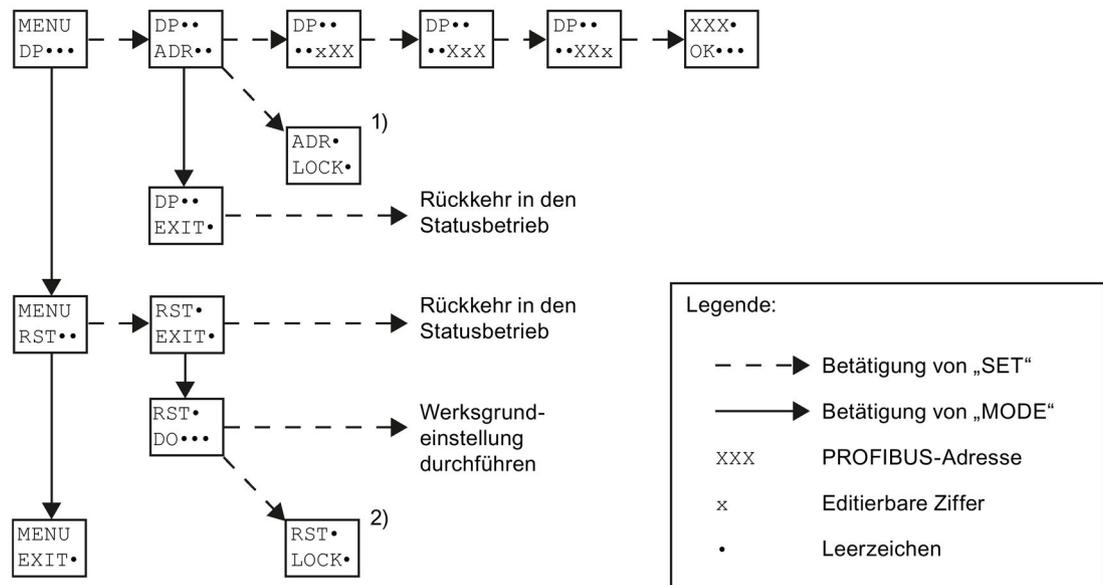
6.3.3 Menü des DP-Interfaces

Navigation

Durch Drücken der Taste "SET" wird vom Normalbetrieb in den Menübetrieb gewechselt. Im Menübetrieb können verschiedene Aktionen durchgeführt werden:

- PROFIBUS-Adresse einstellen (Seite 129)
- Werkseinstellung herstellen (Seite 131)

Der Wechsel zwischen den Untermenüs erfolgt mit "MODE". Bestätigen von "EXIT" mit "SET" wechselt in den Normalbetrieb. Bestätigen der anderen Einträge mit "SET" wechselt ins jeweilige Untermenü. Der Rücksprung in den Normalbetrieb erfolgt auch nach längerer Inaktivität (30 s).



- 1) Das Ändern der PROFIBUS-Adresse ist nicht möglich, da diese Funktion gesperrt wurde (z. B. mit Safety ES).
- 2) Das Herstellen der Werkseinstellung ist nicht möglich, da das DP-Interface im zyklischen Datenaustausch mit einem DP-Master steht.

Bild 6-4 DP-Interface-Menü

6.3.4 PROFIBUS-Adresse einstellen

Hinweis

Es können nur die Adressen 1 bis 126 eingestellt werden. Andere Adressen sind nicht möglich.

Tastenfunktionen

Der Menüpunkt $\text{DP}\cdot\cdot$ dient zum Ändern der PROFIBUS-Adresse. Mit "SET" starten Sie die Eingabe der Hunderter-Stelle.

Die Tasten haben bei der Eingabe der Adresse folgende Funktionen:

Taste	Ergebnis
"SET"	<ul style="list-style-type: none"> Übernahme der Einstellung Weiterschaltung auf nächste Stelle: Hunderter-, Zehner-, Einer-Stelle Übernahme der DP-Adresse nach Eingabe der Einer-Stelle
"MODE"	<ul style="list-style-type: none"> Einstellung der blinkenden Ziffer der DP-Adresse Zählt aufwärts
Doppelklick "SET"	<ul style="list-style-type: none"> Springt eins zurück auf vorherige Stelle: Einer-, Zehner-, Hunderter-Stelle
Doppelklick "MODE"	<ul style="list-style-type: none"> Einstellung der blinkenden Stelle der DP-Adresse Zählt abwärts
Gleichzeitig "MODE" und "SET"	<ul style="list-style-type: none"> Der Vorgang wird abgebrochen. <p>"EXIT" muss durch anschließendes Drücken von "SET" bestätigt werden.</p>

Beispiel: Einstellen der Hunderter-Stelle

Display-Anzeige	Aktion
$\text{DP}\cdot\cdot$ $\cdot\cdot*26$ 1. Zeile: nicht blinkend 2. Zeile: 1. Stelle der DP-Adresse blinkend	<p>Die 2. Zeile des Displays zeigt rechtsbündig die bestehende DP-Adresse (0 ... 126). Ist noch keine Adresse eingestellt, wird die Default-Adresse 126 angezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken von "MODE" wird die Hunderter-Stelle weitergeschaltet (Reihenfolge 0,1,0,...) Durch drücken von "SET" wird diese Stelle übernommen und zur Zehner-Stelle weitergeschaltet. Mit Doppelklick auf "SET" kann um eine Stelle zurückgeschaltet werden; d. h. von der Hunderter- auf die Einer-Stelle. Es wird in diesem Fall keine Adresse übernommen.

Ergebnis

Display-Anzeige	Bedeutung
•XXX OK•••	1. Zeile: nicht blinkend 2. Zeile: blinkend Das Gerät zeigt mit obiger Meldung an, dass die PROFIBUS-Adresse erfolgreich gespeichert wurde. Diese Meldung kann mit "SET" oder "MODE" quittiert werden, anschließend kehrt die Anzeige in den Normalbetrieb zurück. Die eingestellte PROFIBUS-Adresse wird busseitig sofort übernommen. Es ist kein Power OFF / ON notwendig.

Fehler

Display-Anzeige	Bedeutung
•XXX NOR••	1. Zeile: nicht blinkend 2. Zeile: blinkend Es ist ein Fehler aufgetreten, die PROFIBUS-Adresse konnte nicht gespeichert werden. Diese Meldung kann mit "SET" oder "MODE" quittiert werden. Danach kehrt die Anzeige in den Normalbetrieb zurück.

Gesperrte Adresseingabe

Ist ein Ändern der DP-Adresse am Gerät nicht zulässig, wird bei der Auswahl des Menüpunktes "ADR" folgende Meldung angezeigt:

Display-Anzeige	Bedeutung
ADR• LOCK•	1. Zeile: nicht blinkend 2. Zeile: blinkend Das Ändern der PROFIBUS-Adresse ist nicht möglich, da diese Funktion gesperrt wurde (z. B. mit Safety ES). Diese Meldung kann mit "SET" oder "MODE" quittiert werden. Nach 30 Sekunden Inaktivität kehrt die Anzeige automatisch in den Normalbetrieb zurück.

6.3.5 Werkseinstellung herstellen

Werkseinstellung herstellen

Im Menü `RST•` kann die Werkseinstellung des DP-Interface hergestellt werden. Zwischen den beiden Menüpunkten kann mittels der Taste "MODE" gewechselt werden:

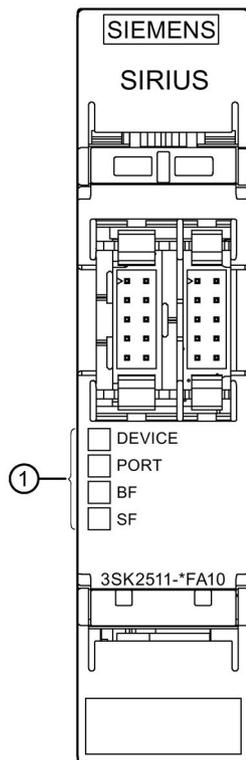
Display-Anzeige	Aktion	
<code>RST•</code> <code>EXIT•</code>	1. Zeile: nicht blinkend 2. Zeile: blinkend	Durch Bestätigung mit "SET" wird das Herstellen der Werkseinstellung abgebrochen und in den Normalbetrieb zurück gewechselt.
<code>RST•</code> <code>DO•••</code>	1. Zeile: nicht blinkend 2. Zeile: blinkend	Die Bestätigung mit "SET" stellt die Werkseinstellung des DP-Interface wieder her.

Gesperrte Werkseinstellung

Display-Anzeige	Aktion	
<code>RST•</code> <code>LOCK</code>	1. Zeile: nicht blinkend 2. Zeile: blinkend	Das Herstellen der Werkseinstellung ist nicht zulässig, da das DP-Interface im zyklischen Datenaustausch mit einem DP-Master steht.

6.4 Bedienen des PROFINET-Interfaces 3SK25

6.4.1 Anzeigen am PROFINET-Interface 3SK25



LED - Anzeigen

LED	Bedeutung
Device	Gerätezustand
PORT	PROFINET-Verbindungszustand
BF	Busfehler
SF	Sammelfehler

6.4.2 PROFINET-Kommunikationsparameter festlegen

Die PROFINET-Kommunikationsparameter des Interfacemoduls werden in der Software SIRIUS Safety ES oder in einer Automatisierungs-Software, z. B. STEP 7 (TIA-Portal), festgelegt.

6.4.3 Werkseinstellung herstellen

Die Werkseinstellung kann mit Hilfe der Software SIRIUS Safety ES oder einer Automatisierungs-Software, z. B. STEP 7 (TIA-Portal), wieder hergestellt werden. Hierbei werden die Kommunikationsparameter, wie IP-Adressen oder Geräte-Name, Stationsänderungsrechte sowie Diagnoseabwahl und ggfs. die I&M-Daten gelöscht. Ein Löschen der Sicherheitsapplikation erfolgt nicht.

Konfigurieren / Projektieren

7.1 Richtlinien für den Systemaufbau

7.1.1 Systemkomponenten

**Verlust der Sicherheitsfunktionen****Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Schließen Sie an ein Sicherheitsschaltgerät 3SK2 nur freigegebene Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe über Geräteverbinder an.

Freigegebene Geräte

Für den Systemaufbau mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 können die folgenden Geräte eingesetzt werden. Beachten Sie bei der Konfiguration des Systems die Aufbauregeln der Geräte (Seite 146).

Bezeichnung	Artikelnummer	Anzahl der Geräte pro System	
Grundgeräte 3SK2			
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm	3SK2112-xAA10	genau 1	
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm	3SK2122-xAA10		
Erweiterungsgeräte (Aktoren)			
Ausgangserweiterungen 3SK1 (DC 24 V)		bis zu 5	
Ausgangserweiterung 3SK1211 (22,5 mm) mit DC 24 V Versorgungsspannung	3SK1211-xBB40		bis zu 5
Ausgangserweiterung 3SK1213 (90 mm) mit DC 24 V Versorgungsspannung	3SK1213-xAB40		max. 1
Sicherheitsgerichtete Motorstarter 3RM1 Failsafe (DC 24 V)			
Direktstarter 3RM11 Failsafe mit DC 24 V Versorgungsspannung	3RM11..-xAA04 ¹⁾		bis zu 5
Wendestarter 3RM13 Failsafe mit DC 24 V Versorgungsspannung	3RM13..-xAA04 ¹⁾		bis zu 5
Interfacemodule			
PROFINET-Interface 3SK25	3SK2511-xFA10	max. 1	
DP-Interface 3RK35	3RK3511-xBA10		
Diagnose			
Diagnosedisplay	3SK2611-3AA00	max. 1	

x = 1: Ausführung mit Schraubklemmen

x = 2: Ausführung mit Federzugklemmen (teilweise mit Push In-Technologie)

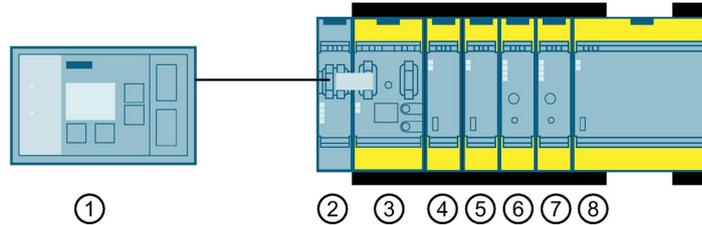
¹⁾ x = 3 gemischte Anschlusstechnik: Steuerstromkreis als Federzugklemme mit Push-In Technik und Hauptstromkreis als Schraubanschluss ausgeführt

Zubehör

Einen Überblick über das verfügbare Zubehör finden Sie in Kapitel "Ersatzteile / Zubehör (Seite 291)".

7.1.2 Steckplätze

Steckplätze der Systemkomponenten



Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 bildet die Basis des Systems. Links daneben können optional ein Diagnosedisplay und / oder ein Interfacemodul gesteckt werden. Rechts neben dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 können maximal fünf Erweiterungsgeräte (Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe) über Geräteverbinder 3ZY12 gesteckt werden.

Belegen Sie die Steckplätze von links nach rechts in folgender Reihenfolge:

- Steckplatz ①: Diagnosedisplay (optional); Anschluss an Interfacemodul oder Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- Steckplatz ②: Interfacemodul (optional)
- Steckplatz ③: Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (genau 1 Gerät je System)
- Steckplatz ④ ... ⑧ Aktoren, in Summe max. fünf Geräte:
 - Ausgangserweiterungen 3SK1211 (22,5 mm)
 - Sicherheitsgerichtete Motorstarter 3RM1 Failsafe
 - Ausgangserweiterung 3SK1213 (90 mm) (max. 1 Gerät)

Hinweis

Ausgangserweiterung 3SK1213 (90 mm)

Eine Ausgangserweiterung 3SK1213 muss im Systemaufbau rechts als letztes Gerät platziert werden, da bei diesem Gerät eine rechtsseitige Erweiterung nicht möglich ist.

Geräteverbinder 3ZY12

Der Anschluss erfolgt über Geräteverbinder 3ZY12, siehe Kapitel "Geräteverbinder 3ZY12 (Seite 144)".

Unter dem letzten Gerät rechts im Systemaufbau muss ein passender Geräteabschlussverbinder vorgesehen werden.

Hinweis

Für den Betrieb des PROFINET-Interface 3SK25 ist kein Geräteverbinder nötig. Das PROFINET-Interface 3SK25 wird mit dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 über die Systemschnittstelle (X2) verbunden. Um die gleiche Einbautiefe für die PROFINET-Interfacemodule zu erreichen, stehen Geräteverbinder zur Höhenanpassung (Artikelnummer 3ZY1210-2AA00) zur Verfügung.

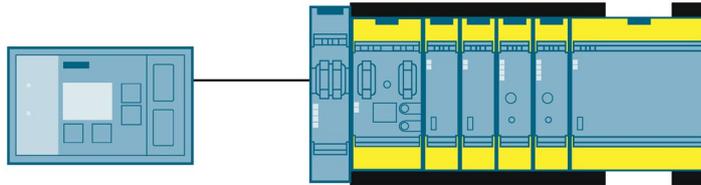
7.1.3 Einsatzbedingungen

7.1.3.1 Einbaulage

Der Betrieb der Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 ist bis zu einer Höhe von 2000 m zulässig.

Gerät	Zulässige Einbaulage
Sicherheitsschaltgeräte 3SK2	beliebig
Ausgangserweiterungen 3SK1	beliebig Ausnahme: 3SK1213: +/- 22,5° seitliche Neigung
Motorstarter 3RM1 Failsafe	senkrecht, waagrecht, stehend
Diagnosedisplay 3SK26	Vertikale Befestigungsebene (+10°/ -10°)
PROFINET-Interface 3SK25	beliebig
DP-Interface 3RK35	Vertikale Befestigungsebene (+10°/ -10°)

7.1.3.2 Umgebungstemperatur

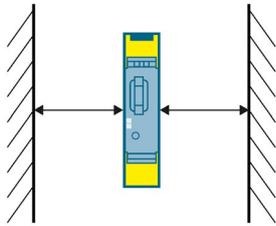


Die maximale Umgebungstemperatur ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Konfiguration (Einzelaufstellung, Systemaufbau **mit** oder **ohne** Interfacemodul)
- Summe der maximalen Ausgangsströme I_{max}

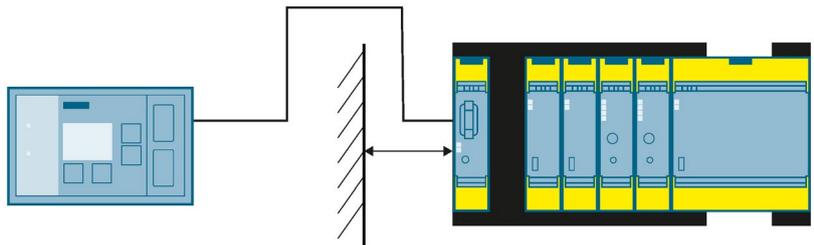
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm

- Einzelaufstellung



Maximale Ausgangsströme			Maximale Umgebungstemperatur	Erforderlicher Abstand
$I_{max F-Q}$	$I_{max Q}$	$I_{max \Sigma}$	T_{max}	
2 A	0,5 A	4,5 A	60 °C	Beidseitig: 22,5 mm

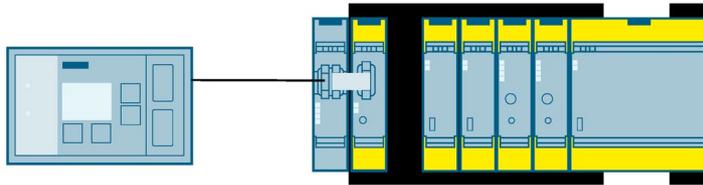
- Systemaufbau ohne Interfacemodul



Maximale Ausgangsströme			Maximale Umgebungstemperatur	Erforderlicher Abstand
$I_{max F-Q}$	$I_{max Q}$	$I_{max \Sigma}$	T_{max}	
2 A	0,5 A	4,5 A	60 °C	<ul style="list-style-type: none"> • Linksseitig: 22,5 mm • Rechtsseitig: 22,5 mm¹⁾
4 A	0,5 A	6,5 A	40 °C	<ul style="list-style-type: none"> • Linksseitig: 22,5 mm • Rechtsseitig: kein Abstand erforderlich

¹⁾ mit Gerätedurchschleifverbinder, Artikelnummer: 3ZY1212-2AB00

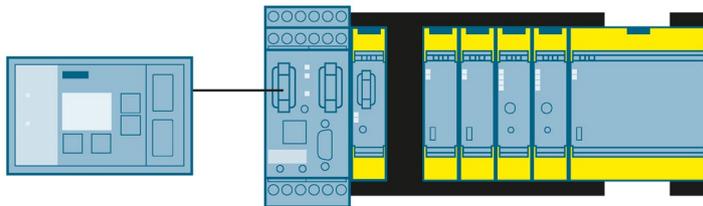
- Systemaufbau mit PROFINET-Interface



Maximale Ausgangsströme			Maximale Umgebungstemperatur	Erforderlicher Abstand
$I_{\max F-Q}$	$I_{\max Q}$	$I_{\max \Sigma}$	T_{\max}	
4 A	0,5 A	6,5 A	40 °C	<ul style="list-style-type: none"> • Linksseitig: kein Abstand erforderlich • Rechtsseitig: 22,5 mm¹⁾

¹⁾ mit Gerätedurchschleifverbinder, Artikelnummer: 3ZY1212-2AB00

- Systemaufbau mit DP-Interface

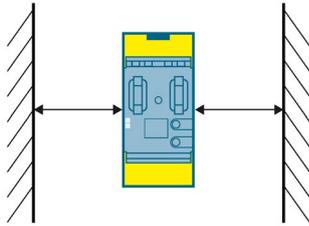


Maximale Ausgangsströme			Maximale Umgebungstemperatur	Erforderlicher Abstand
$I_{\max F-Q}$	$I_{\max Q}$	$I_{\max \Sigma}$	T_{\max}	
4 A	0,5 A	6,5 A	40 °C	<ul style="list-style-type: none"> • Linksseitig: kein Abstand erforderlich • Rechtsseitig: 22,5 mm¹⁾

¹⁾ mit Gerätedurchschleifverbinder, Artikelnummer: 3ZY1212-2AB00

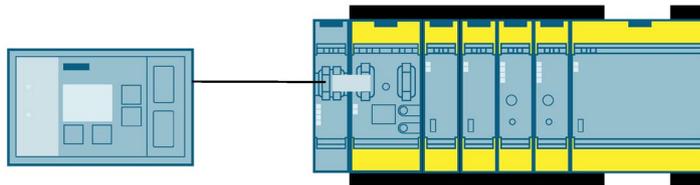
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm

- Einzelaufstellung



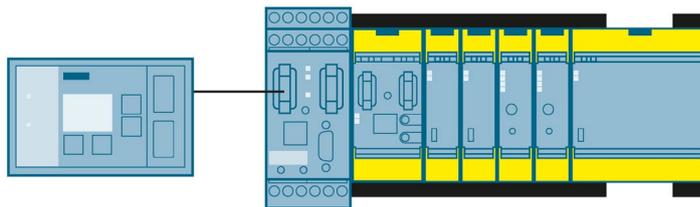
Maximale Ausgangsströme			Maximale Umgebungstemperatur	Erforderlicher Abstand
$I_{max F-Q}$	$I_{max Q}$	$I_{max \Sigma}$	T_{max}	
4 A	0,5 A	7 A	60 °C	Beidseitig: 22,5 mm

- Systemaufbau mit PROFINET-Interface



Maximale Ausgangsströme			Maximale Umgebungstemperatur	Erforderlicher Abstand
$I_{max F-Q}$	$I_{max Q}$	$I_{max \Sigma}$	T_{max}	
4 A	0,5 A	7 A	40 °C	kein Abstand erforderlich

- Systemaufbau mit DP-Interface



Maximale Ausgangsströme			Maximale Umgebungstemperatur	Erforderlicher Abstand
$I_{max F-Q}$	$I_{max Q}$	$I_{max \Sigma}$	T_{max}	
4 A	0,5 A	7 A	40 °C	kein Abstand erforderlich

Hinweise

Hinweis

Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe

Einzuhaltende Abstände und Einschränkungen bei der Einbaulage von Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe finden Sie in den zugehörigen Handbüchern, siehe Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

Hinweis

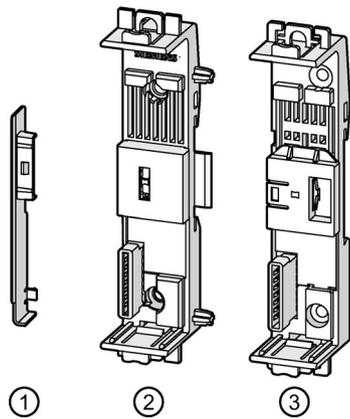
Einsatz gemäß EN 50156-1

Die Verwendung des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm in der Konfiguration "Standalone" (Einzelaufstellung) ist in Anlagenräumen (z. B. Kesselhäusern) bis zu einer max. Umgebungstemperatur von 60 °C möglich.

Die Verwendung des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Ausgangserweiterungen 3SK1 oder Motorstarter 3RM1 Failsafe ist nur in elektrischen Betriebsräumen mit einer max. Umgebungstemperatur von 40 °C zulässig.

7.1.4 Geräteverbinder 3ZY12

Geräteverbinder 3ZY12



- ① Abdeckung (Im Lieferumfang jedes Geräteabschlussverbinders enthalten.)
- ② Geräteverbinder 3ZY12
- ③ Geräteabschlussverbinder 3ZY12

Für jedes Gerät im System gibt es passende Geräteverbinder 3ZY12, bei denen Sie Folgendes beachten müssen:

Gerät	Geräteverbinder-Typ / Artikelnummer	Beschreibung
Grundgerät 22,5 mm 3SK2112-xAA10	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteverbinder / 3ZY1212-2GA00 • Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung / 3ZY1212-2AB00 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteverbinder muss mit einer Abdeckung versehen werden. (Im Lieferumfang jedes Geräteabschlussverbinders enthalten.) • Der Geräteverbinder ist nicht nötig, falls keine Geräte rechts an das Grundgerät angeschlossen werden. • Die Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung werden benötigt, um eine bessere Kühlung zu erreichen.
Grundgerät 45 mm 3SK2122-xAA10	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteverbinder-Set / 3ZY1212-4GA01 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Set besteht aus zwei Geräteverbindern. • Der Verbinder mit Schnittstelle wird links montiert. • Der Verbinder ohne Schnittstelle ist ein Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung und wird rechts montiert. • Der linke Verbinder muss mit einer Abdeckung versehen werden. (Im Lieferumfang jedes Geräteabschlussverbinders enthalten.)

Gerät	Geräteverbinder-Typ / Artikelnummer	Beschreibung
Ausgangserweiterung 22,5 mm 3SK1211-xBB40 (24V DC)	<ul style="list-style-type: none"> Geräteverbinder / 3ZY1212-2BA00 Geräteabschlussverbinder / 3ZY1212-2DA00 	<ul style="list-style-type: none"> Der Geräteverbinder wird benötigt, falls an die Ausgangserweiterung 3SK1 rechts ein weiteres Gerät^{*)} angeschlossen werden soll. Der Geräteabschlussverbinder wird benötigt, falls die Ausgangserweiterung 3SK1 das letzte Gerät rechts im Systemaufbau ist. <p>Der Schalter am Geräteabschlussverbinder muss immer in Schaltstellung 1 sein.</p>
Ausgangserweiterung 90 mm 3SK1213-xAB40 (24V DC)	<ul style="list-style-type: none"> Geräteverbinder-Set / 3ZY1212-0FA01 	<ul style="list-style-type: none"> Das Set besteht aus zwei Verbindern, einem Geräteabschlussverbinder und einem Geräteverbinder ohne Schnittstelle zur Befestigung. <p>Am Geräteabschlussverbinder muss kein Schalter eingestellt werden.</p>
Motorstarter 3RM1 Failsafe	<ul style="list-style-type: none"> Geräteverbinder / 3ZY1212-2EA00 Geräteabschlussverbinder / 3ZY1212-2FA00 Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung / 3ZY1212-2AB00 	<ul style="list-style-type: none"> Der Geräteverbinder wird benötigt, falls an den Motorstarter 3RM1 Failsafe rechts ein weiteres Gerät^{*)} angeschlossen werden soll. Der Geräteabschlussverbinder wird benötigt, falls der Motorstarter 3RM1 Failsafe das letzte Gerät rechts im Systemaufbau ist. <p>Am Geräteabschlussverbinder für Motorstarter 3RM1 Failsafe muss kein Schalter eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung werden benötigt, um eine bessere Kühlung zu erreichen. Damit kann das Derating des Laststroms beim Motorstarter 3RM1 Failsafe reduziert werden.
Interfacemodul 3SK25	<ul style="list-style-type: none"> Geräteverbinder / 3ZY1210-2AA00 	<ul style="list-style-type: none"> Zur Höhenanpassung ohne elektrische Verbindung über Geräteverbinder

x = 1: Ausführung mit Schraubklemmen

x = 2: Ausführung mit Federzugklemmen mit Push In-Technologie

*) Beachten Sie dabei die Regeln für den Systemaufbau

7.1.5 Aufbauregeln der Geräte

Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (genau 1 Gerät je System)

- Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ist die Basis des Sicherheitssystems und ist der kleinste mögliche Ausbau des Systems.
- Wird ein Grundgerät ohne Erweiterungsgeräte betrieben, ist kein Geräteverbinder oder Geräteabschlussverbinder erforderlich.
- Wird das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Ausgangserweiterungen 3SK1 oder Motorstarter 3RM1 Failsafe erweitert, dann muss unter dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 der zum Gerät passende Geräteverbinder verwendet werden, siehe Kapitel "Geräteverbinder 3ZY12 (Seite 144)".

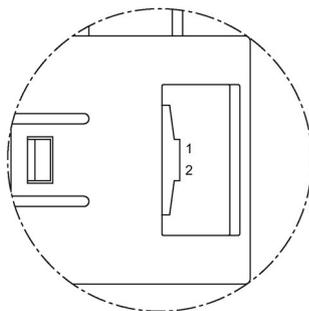
Dieser Geräteverbinder muss linksseitig mit einer Abdeckung versehen werden. Die Abdeckung ist im Lieferumfang der Geräteabschlussverbinder enthalten.

- Für die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm ist ab gewissen Belastungsgrenzen / Temperaturbereichen ein Abstand zum nächsten Gerät einzuhalten. Hierfür gibt es entsprechende Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung. Weitere Informationen siehe Kapitel "Umgebungstemperatur (Seite 139)".
- Ein weiteres Sicherheitsschaltgerät 3SK2 in einem Systemaufbau ist nicht zulässig.

Ausgangserweiterungen 3SK1211 (22,5 mm; DC 24 V)

- Die Ausgangserweiterungen 3SK1211 können auf den Steckplätzen 4 ... 8 platziert werden.
- Der Anschluss erfolgt über einen zum Gerät passenden Geräteverbinder 3ZY12, siehe Kapitel "Geräteverbinder 3ZY12 (Seite 144)".
- Wenn keine anderen Geräte rechts neben den Ausgangserweiterungen 3SK1211 vorgesehen werden, muss unter dem letzten Gerät rechts im Systemaufbau ein passender Geräteabschlussverbinder vorgesehen werden.

Der Schalter des Geräteabschlussverbinders muss geschlossen sein, d. h. in Position 1 oben.



- Die Ansteuerung der Ausgangserweiterung 3SK1211 erfolgt über einen sicherheitsgerichteten Ausgang des Sicherheitsschaltgerätes 3SK2 im Geräteverbinder. Der Ausgang wird in Safety ES und über den Schiebeschalter an der Ausgangserweiterung parametrierbar, siehe Kapitel "Einstellung des Schiebeschalters der Ausgangserweiterungen 3SK1 (Seite 163)".
- Die Spannungsversorgung der Ausgangserweiterungen 3SK1211 erfolgt ausschließlich über den Geräteverbinder.

 WARNUNG**Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbindern wird die Versorgungsspannung für die Ausgangserweiterung 3SK1 über die Geräteverbinder 3ZY12 hergestellt.

Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an eine Ausgangserweiterung 3SK1 an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird.

Ausgangserweiterung 3SK1213 (90 mm, DC 24 V)

- Es kann maximal eine Ausgangserweiterung 3SK1213 im System verwendet werden.
- Wird im System eine Ausgangserweiterung 3SK1213 verwendet, so ist diese immer der letzte Teilnehmer rechts im Systemaufbau. Eine rechtsseitige Erweiterung ist nicht möglich, weil keine Verbindung über den Geräteverbinder gegeben ist.
- Der Anschluss erfolgt über das Geräteverbinder-Set 3ZY1212-0FA01, siehe Kapitel "Geräteverbinder 3ZY12 (Seite 144)". Im Geräteverbinder-Set ist ein Geräteabschlussverbinder enthalten. Der zweite Geräteverbinder dient zur Halterung. Am Geräteabschlussverbinder für Ausgangserweiterung 3SK1213 muss kein Schalter eingestellt werden.
- Die Ansteuerung der Ausgangserweiterung 3SK1213 erfolgt über einen sicherheitsgerichteten Ausgang des Sicherheitsschaltgerätes 3SK2 im Geräteverbinder.
Der Ausgang wird in Safety ES und über den Schiebeschalter an der Ausgangserweiterung parametrieren.
- Die Spannungsversorgung der Ausgangserweiterungen 3SK1213 erfolgt ausschließlich über die Geräteverbinder.

 **WARNUNG**

**Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Gerätebindern
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Gerätebindern wird die Versorgungsspannung für die Ausgangserweiterung 3SK1 über die Geräteverbinder 3ZY12 hergestellt.

Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an eine Ausgangserweiterung 3SK1 an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird.

Sicherheitsgerichtete Motorstarter 3RM1 Failsafe

- Die sicherheitsgerichtete Motorstarter 3RM1 Failsafe können auf den Steckplätzen 4 ... 8 platziert werden.
- Der Anschluss erfolgt über einen passenden Geräteverbinder 3ZY12, siehe Kapitel "Geräteverbinder 3ZY12 (Seite 144)".
- Wenn keine anderen Geräte rechts neben den Motorstartern 3RM1 Failsafe vorgesehen werden, muss unter dem letzten Gerät rechts im Systemaufbau ein passender Geräteabschlussverbinder vorgesehen werden. Am Geräteabschlussverbinder für Motorstarter 3RM1 Failsafe muss kein Schalter eingestellt werden.
- Für Motorstarter 3RM1 Failsafe sind ab gewissen Belastungsgrenzen / Temperaturbereichen Abstände zwischen den einzelnen Geräten einzuhalten. Hierfür gibt es entsprechende Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung. Weitere Informationen bezüglich der Aufbaurichtlinien Motorstarter 3RM1 Failsafe finden Sie im Handbuch *Motorstarter SIRIUS 3RM1* im Kapitel "Verbraucherabzweige - Schutz vor Kurzschluss", siehe Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

- Die Ansteuerung des sicherheitsgerichteten Motorstarters 3RM1 Failsafe erfolgt über einen sicherheitsgerichteten Ausgang des Sicherheitsschaltgerätes 3SK2 im Geräteverbinder, siehe Kapitel "Anschluss der Motorstarter 3RM1 Failsafe (Seite 168)".
- Die Spannungsversorgung der Motorstarter 3RM1 Failsafe erfolgt ausschließlich über die Geräteverbinder.

 WARNUNG**Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbindern 3ZY12 wird die Versorgungsspannung für Motorstarter 3RM1 Failsafe über die Geräteverbinder hergestellt.

Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an einem Motorstarter 3RM1 Failsafe an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird."

Interfacemodul (optional)

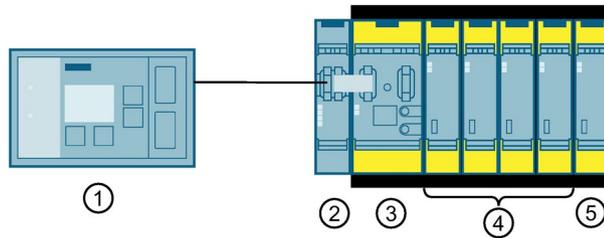
- Ein Interfacemodul muss links neben dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 dicht-an-dicht platziert werden. Es ist nur ein Interfacemodul je Systemaufbau zulässig.
- Der Anschluss erfolgt über die Schnittstelle X2 des Interfacemoduls an die Schnittstelle X1 des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit einem Verbindungskabel (3UF7930-0AA00-0). Die Länge des Verbindungskabels ist max. 25 mm.
- Das Interfacemodul muss an derselben Spannungsversorgung betrieben werden, wie das Sicherheitsschaltgerät 3SK2.

Diagnosedisplay (optional)

- Das Diagnosedisplay wird an das optionale Interfacemodul angeschlossen. Falls das System kein Interfacemodul hat, wird das Diagnosedisplay an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen.
- Der Anschluss erfolgt über die Schnittstelle X2 des Diagnosedisplays an die Schnittstelle X1 des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 / Interfacemoduls mit einem Verbindungskabel, siehe Kapitel Ersatzteile / Zubehör (Seite 291). Die maximale Länge des Kabels beträgt 2,5 m.
- Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 über das Verbindungskabel.

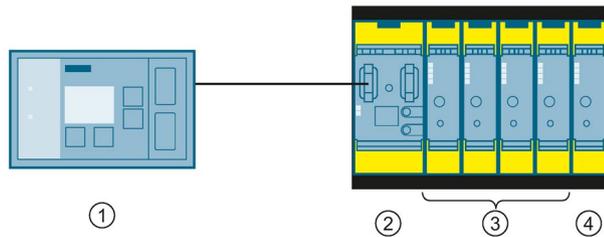
7.1.6 Beispiele für den Systemaufbau Sicherheitsschaltgerät 3SK2

Beispiel für Systemaufbau mit Ausgangserweiterungen 3SK1



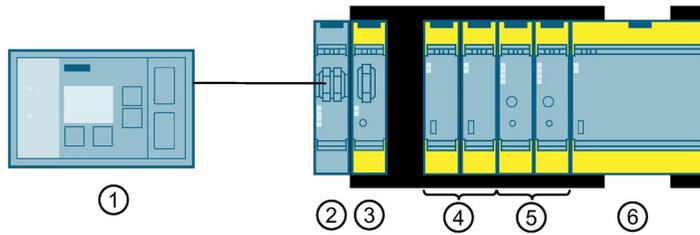
- ① Diagnosedisplay
- ② PROFINET-Interface 3SK25
- ③ Sicherheitsschaltgerät 3SK2, 45 mm, mit Geräteverbinder-Set 3ZY1212-4GA01
- ④ Aktor Ausgangserweiterung 3SK1211 mit Geräteverbinder 3ZY1212-2BA00
- ⑤ Aktor Ausgangserweiterung 3SK1211 mit Geräteabschlussverbinder 3ZY1212-2DA00
Beachten Sie dabei, dass die Schalterstellung auf dem Abschlussverbinder auf "1" stehen muss.

Beispiele für Systemaufbau mit Motorstarter 3RM1 Failsafe



- ① Diagnosedisplay
- ② Sicherheitsschaltgerät 3SK2, 45 mm, mit Geräteverbinder-Set 3ZY1212-4GA01
- ③ Aktor Motorstarter 3RM1 Failsafe mit Geräteverbinder 3ZY1212-2EA00
- ④ Aktor Motorstarter 3RM1 Failsafe mit Geräteabschlussverbinder 3ZY1212-2FA00

Beispiele für Systemaufbau mit Motorstarter 3RM1 Failsafe und Ausgangserweiterungen 3SK1



- ① Diagnosedisplay
- ② PROFINET-Interface
- ③ Sicherheitsschaltgerät 3SK2, 22,5 mm, mit Geräteverbinder-Set 3ZY1212-4GA01
- ④ Aktor Ausgangserweiterung 3SK1211 mit Geräteverbinder 3ZY1212-2BA00
- ⑤ Aktor Motorstarter 3RM1 Failsafe mit Geräteverbinder 3ZY1212-2EA00
- ⑥ Aktor Ausgangserweiterung 3SK1213 mit Geräteverbinder-Set 3ZY1212-0FA01

7.2 Verdrahtungsregeln der Ein- und Ausgänge

7.2.1 Sicherheitshinweise

 WARNUNG
Verlust der Sicherheitsfunktionen Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Um Gefahr für Mensch und Umwelt zu vermeiden, dürfen Sie keinesfalls Sicherheitsfunktionen überbrücken oder Maßnahmen treffen, die auf Überbrückung von Sicherheitsfunktionen hinauslaufen oder diese zur Folge haben. Der Hersteller haftet nicht für die Folgen solcher Manipulationen oder für Schäden, die aus der Nichtbeachtung dieser Warnung entstehen.

 WARNUNG
Verlust der Sicherheitsfunktionen Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe, die über Geräteverbinder 3ZY12 an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen sind, werden über die Geräteverbinder mit Spannung versorgt.
Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an eine Ausgangserweiterung 3SK1 oder an einen Motorstarter 3RM1 Failsafe an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird.

 WARNUNG
Keine ausreichende Sicherheitsfunktion Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Eine zweikanalige Sicherheitsapplikation, die mit zwei separaten Überwachungsfunktionen parametrierbar ist, erreicht nicht den gleichen Sicherheits-Integritätslevel wie eine redundant parametrisierte Überwachungsfunktion.

 WARNUNG
Verlust der Sicherheitsfunktion Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Bei einkanaliger Verwendung von sicherheitsgerichteten Aus- oder Eingängen kann ein Leitungsquerschluss oder die Rückwirkung von Lasten zu einem gefährlichen Fehler führen. Für hohe Sicherheitsanforderungen müssen diese Fehler durch entsprechende Maßnahmen, z. B. geschützte Leitungsverlegung, verhindert werden.

Hinweis

Um SILCL 2 / 3 nach EN 62061 oder PL d / e nach EN ISO 13849-1 zu erreichen, ist ein Fehlerausschluss wie P- oder M-Schluss notwendig. Dies ist beispielsweise innerhalb des Schaltschranks und bei geschützter Verlegung der Verbindungsleitungen erfüllt. Ist das nicht möglich, so müssen die Ausgänge zweikanalig ausgeführt werden. Dazu sind getrennte Leitungen zu Aktoren / Schützen zu verlegen. Im zugehörigen Funktionselement "F-Ausgang" muss dann die Ausgangsart "F-Ausgang redundant" gewählt werden.

7.2.2 Verdrahtungsregeln für Querschlusserkennung

Querschlusserkennung

Die Querschlusserkennung ermöglicht das Erkennen einer unerlaubten Verbindung einer Sensorleitung mit einer anderen Sensorleitung (= Querschluss), einer Masseleitung (= M-Schluss) oder einer Versorgungsleitung (= P-Schluss). Dazu stehen die Testausgänge zur Verfügung.

Verdrahtungsregeln für Querschlusserkennung

Damit die Querschlusserkennung zuverlässig eingesetzt werden kann, sind folgende Punkte zu beachten:

1. Alle Komponenten, d. h. alle Geräte einschließlich der Sensoren, müssen an derselben Spannungsversorgung betrieben werden.
2. Bei einkanaligen Sensoren ist eine Querschlusserkennung nicht möglich. **Ausnahme:** Einkanaliger Zustimmtaster
3. Ein zweikanaliger Sensor muss an den Testausgängen T1 und T2 (22,5 mm-Geräte) bzw. T1_x / T2_x (45 mm-Geräte) angeschlossen werden, damit eine Querschlusserkennung möglich ist.

Bei 45 mm-Geräten stehen zwei unabhängige Testausgangspaare T1_x / T2_x zur Verfügung:

- T1_1 / T2_1
- T1_2 / T2_2

Hinweis

Der Anschluss an die Paare T1_1 / T2_2 bzw. T1_2 / T2_1 ist nicht erlaubt.

Hinweis

Wird ein Querschluss erkannt, gilt dieser für die gesamte Baugruppe (22,5 mm- Geräte) bzw. für alle Eingänge, die am selben Testausgangspaar angeschlossen sind (45 mm- Geräte).

4. Der Testausgang T1 (22,5 mm-Geräte) bzw. T1_x (45 mm-Geräte) muss immer mit einem ungeradzahligen Sensoreingang (F-IN1, F-IN3, ..., F-IN19) kombiniert werden.
5. Der Testausgang T2 (22,5 mm-Geräte) bzw. T2_x (45 mm-Geräte) muss immer mit einem geradzahligen Sensoreingang (F-IN2, F-IN4, ..., F-IN20) kombiniert werden.
6. Die Querschlusserkennung der entsprechenden Sicherheitsfunktion muss in Safety ES aktiviert sein.
7. Potenzialgebundene Sensoren können nicht an den Testausgängen T1_x / T2_x betrieben werden. Somit ist eine Querschlusserkennung von potenzialgebundenen Sensoren im Sicherheitsschaltgerät 3SK2 nicht möglich. Diese Sensoren müssen sich selbst sowie die Leitung zum Auswertegerät überwachen und auswerten können, um die Sicherheit der Applikation zu gewährleisten. Die Querschlusserkennung muss in diesem Fall in der Software Safety ES deaktiviert werden.

8. Die Querschlusserkennung zwischen 3, 4 oder mehr Eingängen an einem Sensor ist nicht möglich.
9. Ist an einem Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm eine Schaltmatte mit Querschlussprinzip angeschlossen, so muss für die restlichen Eingänge dieses Geräts die Querschlusserkennung deaktiviert werden, da sonst bei Betreten der Schaltmatte die mit den restlichen Eingängen projektierten Überwachungsfunktionen ebenfalls einen Querschluss melden.

Bei 45 mm-Geräten kann für alle restlichen Eingänge das zweite, entkoppelte Testausgangspaar (T1_2 / T2_2) genutzt werden, um Querschlüsse an diesen Überwachungsfunktionen erkennen zu können.

Tritt bei einem Testausgangspaar (T1_1 / T2_1) ein Querschluss auf, erkennen nur die mit diesem Paar verbundenen sicherheitsgerichteten Eingänge den Querschluss. Die sicherheitsgerichteten Eingänge, die mit dem anderen Testausgangspaar (T1_2 / T2_2) verbunden sind, erkennen diesen Querschluss nicht.

10. Ein Querschluss ist ein quittierungspflichtiger Fehler, daher muss ein behobener Querschluss mit Reset quittiert werden.

Überwachungsfunktionen mit Querschlusserkennung

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Querschlusserkennung bei den Überwachungsfunktionen in Safety ES:

Überwachungsfunktion	Querschlusserkennung	Hinweis
Überwachung Universal	einstellbar an / aus	-
NOT-HALT	einstellbar an / aus	-
BWS (berührungslos wirkende Schutz-einrichtung)	einstellbar an / aus	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die BWS elektronische Ausgänge besitzt, muss die Querschlusserkennung deaktiviert werden. • Bei einer BWS mit potenzialfreien Kontakten wird bei aktivierter Querschlusserkennung nur die Sensorstrecke zwischen dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und der BWS getestet. Das Lichtgitter wird nicht getestet. • BWS-Typ 4 wird unterstützt (selbstüberwachend); Applikationen bis SIL3 sind möglich. • BWS-Typ 2 wird nur mit einer integrierten automatischen Testung unterstützt; SIL1 und SIL2 Applikationen sind möglich.
Schaltmatte (Öffnerprinzip)	einstellbar an / aus	-

Schaltmatte (Querschlussprinzip)	an	Ein Querschluss stellt bei dieser Überwachungsfunktion keinen Fehler dar, sondern entspricht der Sicherheitsanforderung. Ein Querschluss wird daher nicht als Fehler gewertet und muss nicht quittiert werden. Um die Rückwirkungsfreiheit der Schaltmatte mit der Querschlusserkennung anderer Sensoren sicherstellen zu können, wird nur die Schaltmatte an die Testausgänge T1_x und T2_x angebunden.
Schutztür	einstellbar an / aus	-
Schutztür mit Zuhaltung	einstellbar an / aus	-
Zustimmtaster	an	Bei einem einkanaligen Zustimmtaster wird immer eine Querschlussüberwachung durchgeführt. Aus diesem Grund muss auch ein einkanaliger Zustimmtaster über einen Testausgang angeschlossen werden. Eine potenzialgebundene Verdrahtung ist nicht möglich.
Zweihandbedienung	einstellbar an / aus	Eine Zweihandschaltung des Typs III C (Kat. 4) kann nur mit aktivierter Querschlusserkennung realisiert werden.
Betriebsarten- Wahlschalter	aus	-
AS-i 2F-DI	aus	-

Verdrahtung

Wie die Sensoren an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen werden ist in Kapitel "Anschluss von sicherheitsgerichteten Eingängen (Seite 157)" beschrieben.

7.2.3 Anschluss von sicherheitsgerichteten Eingängen

Ein- und zweikanalige Sensoren

Um den geforderten Sicherheitsintegritäts- bzw. Performance-Level zu erreichen, können Sie die Eingänge des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 ein- oder zweikanalig verschalten. Es gibt folgende Anschlussmöglichkeiten:

- Beim einkanaligen Anschluss wird pro Sensor nur eine Eingangsklemme belegt.
- Beim zweikanaligen Anschluss werden pro Sensor zwei Eingangsklemmen belegt. Auf einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ist die Verschaltung sowohl ein- als auch zweikanaliger Sensoren möglich. Somit variiert die Anzahl der anschließbaren Sensoren entsprechend der Anschlussmöglichkeiten am jeweiligen Sicherheitsschaltgerät 3SK2:
 - An das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 der Baubreite 22,5 mm können max. 5 zweikanalige Sensoren oder 10 einkanalige Sensoren angeschlossen werden.
 - An das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 der Baubreite 45 mm können max. 10 zweikanalige Sensoren oder 20 einkanalige Sensoren angeschlossen werden.
- Die sicherheitsgerichteten Eingänge können auch zum Einlesen von Standard-Signalen (nicht sicherheitsgerichtet) verwendet werden.
- Eine Querschlusserkennung ist bei Verwendung der Testausgänge bei zweikanaligen Sensoren möglich.
 - Grundgeräte mit 22,5 mm Baubreite: ein Testausgangspaar T1 / T2
 - Grundgeräte mit 45 mm Baubreite: zwei entkoppelte Testausgangspaare T1_1 / T2_1 und T1_2 / T2_2

Hinweis

Potenzialgebundene Sensoren

Bei der Verwendung von Sensoren mit potenzialgebundenen Ausgängen (z. B. Lichtvorhänge, Laserscanner) dürfen diese **nicht** über die Testausgänge T1_x / T2_x versorgt werden. Die Querschlusserkennung muss beim entsprechenden Funktionselement in Safety ES deaktiviert sein.

Anschlussmöglichkeiten mit Testausgang

2 einkanalige Sensoren	1 zweikanaliger Sensor*)	Ein- und zweikanaliger Sensor gemischt*)

T1_1 (bzw. T1_2 oder T1) Testausgang für F-IN1, F-IN3, ..., F-IN19

T2_1 (bzw. T2_2 oder T2) Testausgang für F-IN2, F-IN4, ..., F-IN20

*) Zweikanalige Sensoren werden auf Querschloss überwacht

Hinweis

SILCL 3 nach EN 62061 bzw. PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1

Um SILCL 3 nach EN 62061 bzw. PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 zu erreichen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der zweikanalige Sensor ist entsprechend der Verdrahtungsregeln (Seite 154) am Sicherheitsschaltgerät 3SK2 an einem Testausgangspaar angeschlossen.
- Die Querschlusserkennung der entsprechenden Sicherheitsfunktion ist in Safety ES aktiviert.

Hinweis

Einkanaliger Zustimmungstaster

Bei einem einkanaligen Zustimmungstaster wird immer eine Querschlossüberwachung durchgeführt. Aus diesem Grund muss auch ein einkanaliger Zustimmungstaster über einen Testausgang angeschlossen werden. Eine potenzialgebundene Verdrahtung ist nicht möglich.

Anschlussmöglichkeiten ohne Testausgang (für potenzialgebundene Sensoren)

1 einkanaliger Sensor	1 zweikanaliger Sensor

F-IN1, F-IN2 Sensoreingänge

Applikationsbeispiele

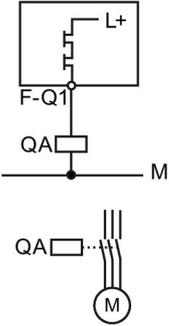
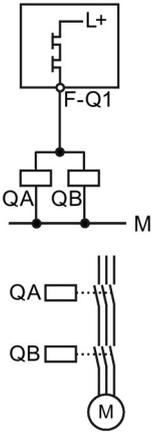
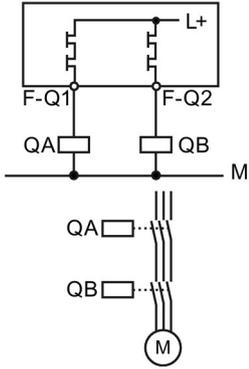
Beispiele zum Anschließen von Sensoren finden Sie in Kapitel "Anschluss von Sensoren (Seite 300)".

7.2.4 Anschluss von sicherheitsgerichteten Ausgängen

Elektronische Ausgänge

Sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge sind intern immer zweikanalig ausgeführt. Somit kann jeder dieser Ausgänge für Applikationen bis SILCL 3 nach EN 62061 bzw. PL e nach EN ISO 13849-1 eingesetzt werden.

Anschlussmöglichkeiten

Einkanalige Aktor-Beschaltung	Zweikanalige Aktor-Beschaltung über 1 sicherheitsgerichteten Ausgang*)	Zweikanalige Aktor-Beschaltung über 2 sicherheitsgerichtete Ausgänge
		

QA / QB Schütze

F-Q1, F-Q2 Sicherheitsgerichtete elektronische Ausgänge

Hinweis

*)SILCL 2 / 3 nach EN 62061 oder PL d / e nach EN ISO 13849-1

Um SILCL 2 / 3 nach EN 62061 oder PL d / e nach EN ISO 13849-1 zu erreichen, ist ein Fehlerausschluss wie P- oder M-Schluss notwendig. Dies ist beispielsweise innerhalb des Schaltschranks und bei geschützter Verlegung der Verbindungsleitungen erfüllt.

Ist das nicht möglich, so muss die Aktor-Beschaltung über zwei sicherheitsgerichtete Ausgänge ausgeführt werden, siehe rechtes Bild. Dazu sind getrennte Leitungen zu Aktoren / Schützen zu verlegen. Im zugehörigen Funktionselement "F-Ausgang" muss dann die Ausgangsart "F-Ausgang redundant" gewählt werden.

Hinweis

Schutzbeschaltung

Bei induktiven Verbrauchern wird eine geeignete Schutzbeschaltung benötigt. Dadurch können elektromagnetische Störungen unterdrückt und die Lebensdauer erhöht werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel "Anforderungen an Aktoren (Seite 187)".

Applikationsbeispiele

Beispiele zum Anschließen von Aktoren finden Sie in Kapitel "Anschluss von Aktoren (Seite 323)".

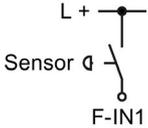
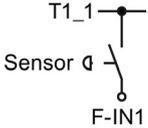
7.2.5 Anschluss von nicht sicherheitsgerichteten Eingängen

Nicht sicherheitsgerichtete Sensoren

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 haben nur sicherheitsgerichtete Eingänge. Daher werden diese Eingänge auch für nicht sichere Signale (z. B. Fehlerquittierung) verwendet.

Nicht sicherheitsgerichtete Signale wie z. B. Starttaster können genauso wie einkanalige Sensoren nicht nur potenzialgebunden über L+, sondern auch über die Testausgänge versorgt werden.

Anschlussmöglichkeit

Einkanaliger Sensor, potenzialgebunden	Einkanaliger Sensor, Versorgung über Testausgang
 <p>The diagram shows a terminal labeled 'L +' connected to the top of a switch symbol labeled 'Sensor α'. The bottom of the switch is connected to a terminal labeled 'F-IN1'.</p>	 <p>The diagram shows a terminal labeled 'T1_1' connected to the top of a switch symbol labeled 'Sensor α'. The bottom of the switch is connected to a terminal labeled 'F-IN1'.</p>

F-IN1 Sensoreingang

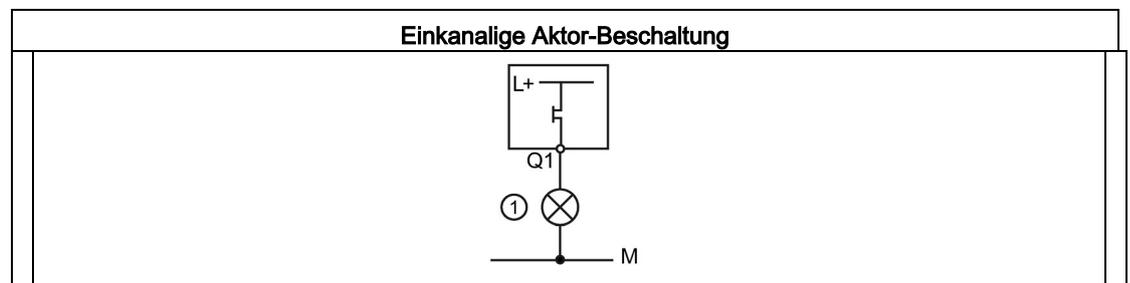
7.2.6 Anschluss von nicht sicherheitsgerichteten Ausgängen

Meldeausgänge

Neben den sicherheitsgerichteten Ausgängen verfügen Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 über einen (22,5 mm-Gerät) bzw. zwei (45 mm-Gerät) nicht sicherheitsgerichtete Meldeausgänge.

Diese können für Meldezwecke, z. B. zum Signalisieren von Anlagenzuständen verwendet werden. Die sicherheitsgerichteten Ausgänge können ebenfalls für Meldezwecke verwendet werden.

Anschlussmöglichkeit



① Meldeleuchte

Q1 Nicht sicherheitsgerichteter elektronischer Ausgang

Hinweis

Schutzbeschaltung

Bei induktiven Verbrauchern wird eine geeignete Schutzbeschaltung benötigt. Dadurch können elektromagnetische Störungen unterdrückt und die Lebensdauer erhöht werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel "Anforderungen an Aktoren (Seite 187)".

7.2.7 Ein- und Ausgänge der Geräteverbinderschnittstelle

Funktion der Geräteverbinderschnittstelle

Über die Geräteverbinderschnittstelle können die Aktoren "Ausgangserweiterungen 3SK1" und "Motorstarter 3RM1 Failsafe" verdrahtungsarm mit Hilfe von Geräteverbindern 3ZY12 an Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen werden.

Diese Schnittstelle stellt zwei weitere sicherheitsgerichtete Ausgänge zum Ansteuern der Aktoren und einen Rückführkreis zur Überwachung der beiden Ausgänge bereit. Die Signale der Schnittstelle können im Logikplan verschaltet werden.

7.2.7.1 Anschluss der Ausgangserweiterungen 3SK1

Anschluss an Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Geräteverbinder 3ZY12

Die Ansteuerung der Ausgangserweiterungen 3SK1 kann aufwandsarm über Geräteverbinder 3ZY12 erfolgen. Vom Sicherheitsschaltgerät 3SK2 werden über die Geräteverbinder 3ZY12 zwei sicherheitsgerichtete Ausgänge zur Verfügung gestellt, mit denen die Ausgangserweiterungen 3SK1 angesteuert werden können. Jede der Ausgangserweiterungen 3SK1 kann separat über einen Schiebeschalter einem der beiden logischen Ausgänge zugeordnet werden. Die Ansteuerung erfolgt unabhängig von den anderen Ausgängen (Klemmen) des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2.



WARNUNG

**Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern 3ZY12
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbindern 3ZY12 wird die Versorgungsspannung für die Ausgangserweiterung 3SK1 über die Geräteverbinder 3ZY12 hergestellt.

Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an eine Ausgangserweiterung 3SK1 (A1 / A2) an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird.

Beachten Sie die Regeln für den Systemaufbau, siehe Kapitel "Richtlinien für den Systemaufbau (Seite 135)".

Applikationsbeispiele

Beispiele zum Anschließen von Ausgangserweiterungen 3SK1 finden Sie in Kapitel "Beispiele / Applikationen (Seite 297)".

7.2.7.2 Einstellung des Schiebeschalters der Ausgangserweiterungen 3SK1

Einstellung des Schiebeschalters der Ausgangserweiterungen 3SK1

Über den Schiebeschalter an der Gerätevorderseite der Ausgangserweiterung 3SK1 wird die Ausgangserweiterung 3SK1 einem logischen Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 zugeordnet.

 WARNUNG
<p>Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verstellen des Schiebeschalters an Ausgangserweiterungen 3SK1 Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Die Parametrierung der Logik des Grundgeräts in Safety ES muss mit der Einstellung des Schiebeschalters der Ausgangserweiterung 3SK1 übereinstimmen, damit die Sicherheitsfunktion nicht außer Kraft gesetzt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Stellung des Schiebeschalters an der Ausgangserweiterung 3SK1 mit Ihrer in Safety ES parametrierten Logik übereinstimmt. • Schützen Sie den Schiebeschalter der Ausgangserweiterung 3SK1 mit einer Plombierabdeckung gegen unbefugtes und unabsichtliches Verstellen.

Hinweis

Einsatz der Ausgangserweiterungen mittels konventioneller Verdrahtung

Der Schiebeschalter hat beim Anschluss über konventionelle Verdrahtung **keine** Funktion.

Hier muss die Klemme A1 der Ausgangserweiterung 3SK1 mit dem entsprechenden sicherheitsgerichteten Ausgang F-Qx des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 und A2 mit Masse (0 V) verbunden werden.

Schiebeschalter Beschriftung	Die Ausgangserweiterung 3SK1 schaltet mit Ausgang ...	
	22,5 mm - Gerät	45 mm - Gerät
Schalterstellung "UNDELAYED"	F-Q3-C	F-Q5-C
Schalterstellung "DELAYED"	F-Q4-C	F-Q6-C

7.2.7.3 Überwachung der Ausgangserweiterungen 3SK1

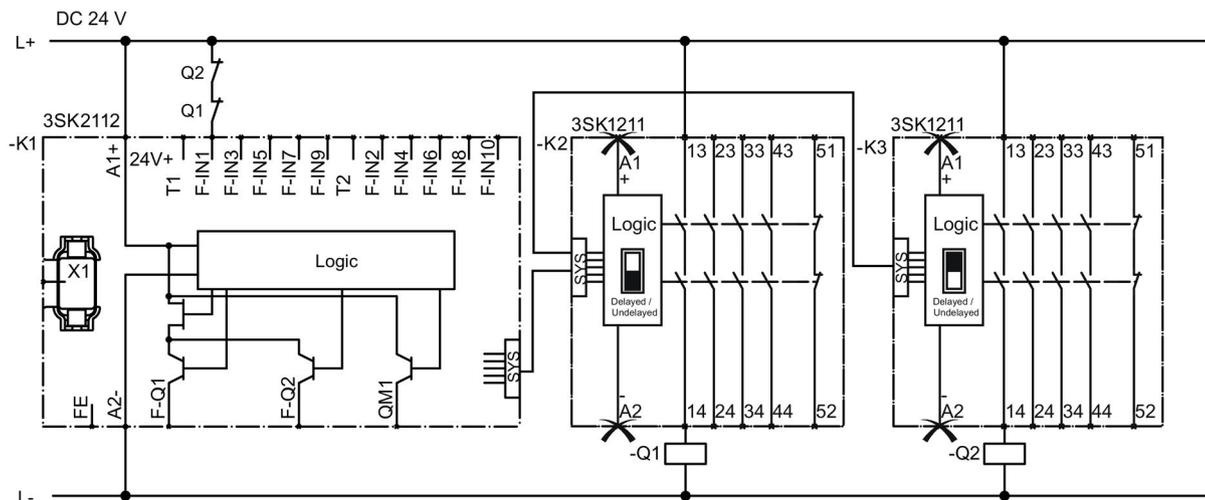
Überwachung der Ausgangserweiterungen 3SK1

Die Überwachung der Ausgangserweiterungen 3SK1 bei Verwendung der beiden Ausgänge F-Qx-C kann auf drei Arten erfolgen:

- Verschalten des internen Rückführkreises (IN1-C) der Geräteverbinder 3ZY12 im Logikplan (**Stopp-Kategorie 1**)
- Konventionelle Verdrahtung des Rückführkontaktes (51-52) der Ausgangserweiterungen 3SK1 mit einem Eingang (F-INx) des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2
- Einschleifen des Rückführkontaktes (51-52) der Ausgangserweiterungen 3SK1 in den Rückführkreis der nachgelagerten Aktorik und konventionelle Verdrahtung der Rückführkreise der nachgelagerten Aktorik auf einem Eingang (F-INx) des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2.

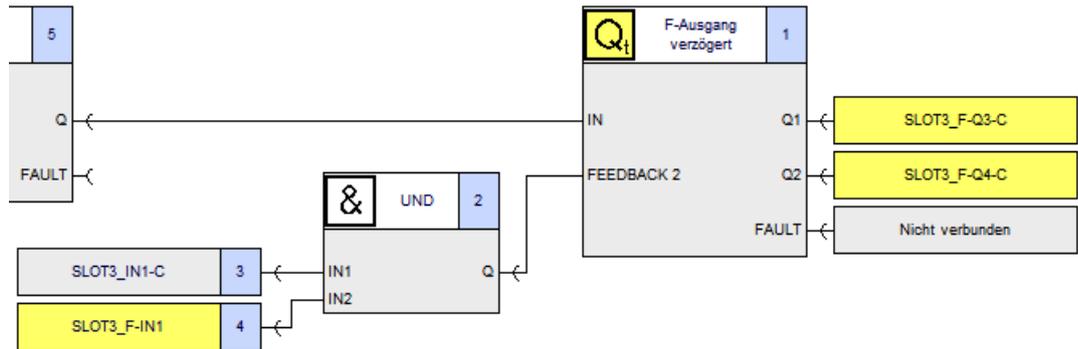
Verschalten des internen Rückführkreises (IN1-C) in der Logik

Der Rückführkreis (IN1-C) wird durch die Geräteverbinder 3ZY12 über alle Erweiterungen geführt. Bei Verwendung des Rückführkreises (IN1-C) können die beiden Ausgänge (F-Qx-C) deshalb nicht unabhängig voneinander verwendet werden. Ein Anwendungsfall für abhängige Verwendung der beiden Ausgänge (F-Qx-C) ist eine Applikation mit **Stopp-Kategorie 1** nach EN 60204-1 Kapitel 9.2.2, bei der vor dem Wiedereinschalten der Rückführkreis überprüft wird.



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC), Schalterstellung des Schiebeschalters: Undelayed (schwarzes Feld)
- K3 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC), Schalterstellung des Schiebeschalters: Delayed (schwarzes Feld)
- Q1 / -Q2 Schütze

Verwenden Sie in diesem Fall für die Parametrierung in Safety ES die Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert". Parametrieren Sie die "Überwachung" des Rückführkreises 2 "Auf AUS-und EIN-Zustand". Verknüpfen Sie die Rückführkreise der Aktoren (F-IN1) über eine UND-Verknüpfung mit dem internen Rückführkreis (IN1-C) und verschalten Sie beide auf diese Art mit dem Eingang FEEDBACK 2 der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert":



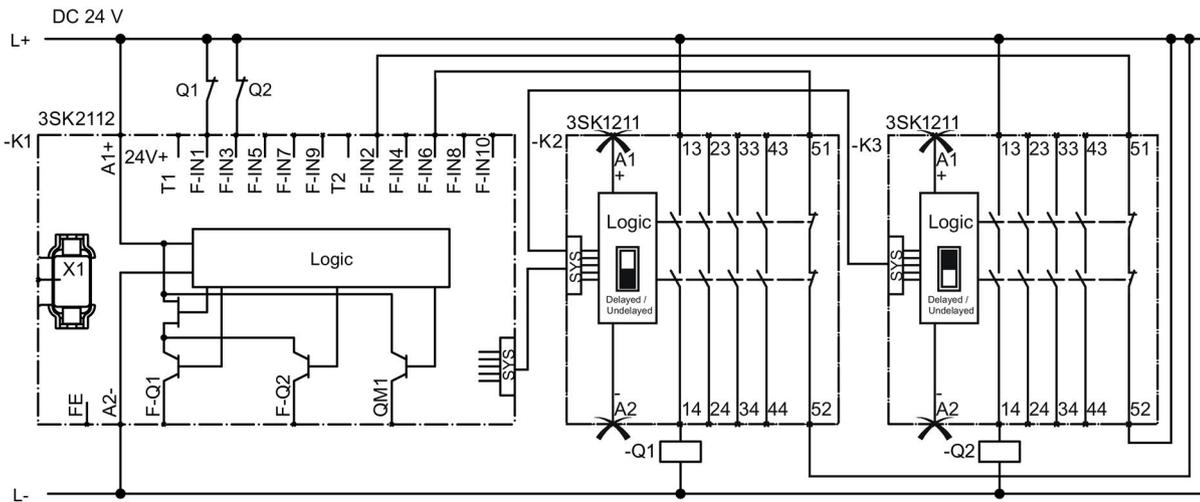
Hinweis

Wenn Sie nur einen Ausgang (FQx-C) der Geräteverbinderschnittstelle verschalten, dann können sie den internen Rückführkreis (IN1-C) ohne Einschränkung verwenden.

Verdrahtung des Rückführkontaktes (51-52) der Ausgangserweiterungen 3SK1

Wenn beide Ausgänge (F-Qx-C) unabhängig voneinander verwendet werden sollen, dann darf der Rückführkreis (IN1-C) nicht im Logikplan verschaltet werden.

Die Rückführkontakte (51-52) der Ausgangserweiterungen 3SK1 werden in diesem Fall konventionell über die entsprechenden Eingangsklemmen (F-INx) mit dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 verdrahtet.



-K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm

-K2 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC), Schalterstellung des Schiebesechalters: Undelayed (schwarzes Feld)

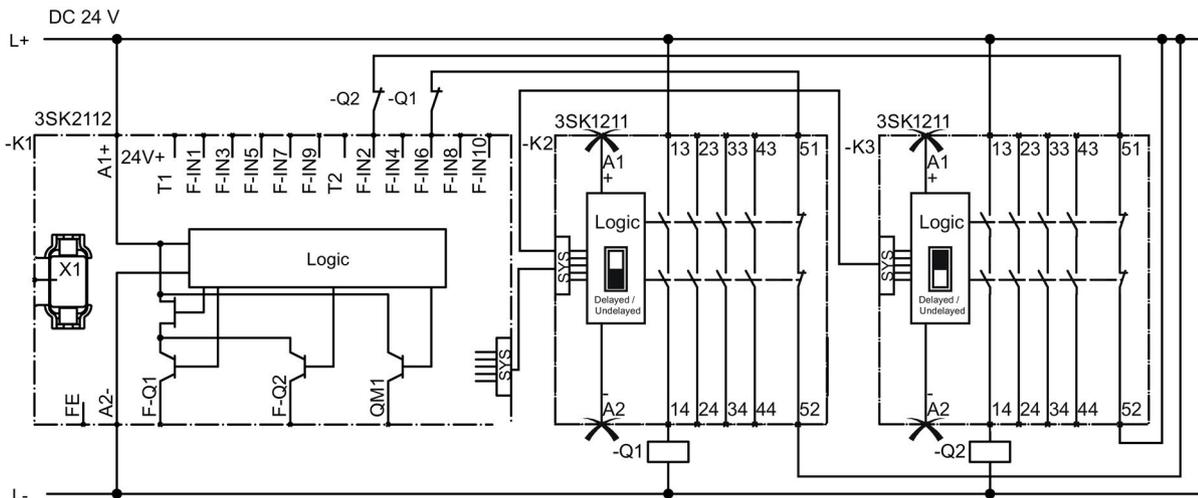
-K3 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC), Schalterstellung des Schiebesechalters: Delayed (schwarzes Feld)

-Q1 / -Q2 Schütze

Einschleifen des Rückführkontaktes (51-52) in den Rückführkreis der nachgelagerten Aktorik

Wenn beide Ausgänge (F-Qx-C) unabhängig voneinander verwendet werden sollen, dann darf der Rückführkreis (IN1-C) nicht im Logikplan verschaltet werden.

Die Rückführkontakte (51-52) der Ausgangserweiterungen 3SK1 werden in die nachgelagerte Aktorik z. B. Q1 und Q2 eingeschleift. Die Rückführkreise der Aktoren Q1 und Q2 werden in diesem Fall konventionell über die entsprechenden Eingangsklemmen (F-INx) mit dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 verdrahtet.



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC), Schalterstellung des Schiebeschalters: Undelayed (schwarzes Feld)
- K3 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC), Schalterstellung des Schiebeschalters: Delayed (schwarzes Feld)
- Q1 / -Q2 Schütze

Verweis

Weitere Informationen finden Sie in den Kapiteln "Stopp-Kategorien (Seite 63)", "Anschluss von Aktoren (Seite 323)".

7.2.7.4 Anschluss der Motorstarter 3RM1 Failsafe

Anschluss der Motorstarter 3RM1 Failsafe mit Geräteverbinder 3ZY12

Die Ansteuerung und die Auswertung der Motorstarter 3RM1 Failsafe kann aufwandsarm über Geräteverbinder 3ZY12 erfolgen. Von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 werden über die Geräteverbinder 3ZY12 zwei sicherheitsgerichtete Ausgänge zur Verfügung gestellt. Die Motorstarter 3RM1 Failsafe werden einem der beiden sicherheitsgerichteten Ausgänge fest zugeordnet:

22,5 mm - Gerät	45 mm - Gerät
F-Q3-C	F-Q5-C

Eine Umschaltung auf den anderen Ausgang ist nicht möglich. Die Ansteuerung erfolgt unabhängig von den anderen Ausgängen (Klemmen) des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2.

Beachten Sie die Regeln für den Systemaufbau, siehe Kapitel "Richtlinien für den Systemaufbau (Seite 135)".

 WARNUNG
Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbindern 3ZY12 wird die Versorgungsspannung für Motorstarter 3RM1 Failsafe über die Geräteverbinder hergestellt.
Schließen Sie keine separate Versorgungsspannung direkt an einem Motorstarter 3RM1 Failsafe (A1 / A2) an, da andernfalls die Sicherheitsfunktion überbrückt wird.

Überwachung der Motorstarter 3RM1 Failsafe

Bei Motorstartern 3RM1 Failsafe ist der AUS-Zustand als sicherer Zustand definiert. Die Motorstarter 3RM1 Failsafe sind selbstüberwachend nach SILCL 3 / PL e und müssen somit nicht im Rückführkreis der vorgeschalteten Auswerteeinheit / Steuerung überwacht werden.

Hinweis

Rückführkreis (IN1-C) der Geräteverbinderschnittstelle zur Überwachung von Motorstarter 3RM1 Failsafe

Da die Motorstarter 3RM1 Failsafe nicht im Rückführkreis durch das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht werden müssen, beeinflussen sie auch das Rückführkreissignal der Geräteverbinder 3ZY12 nicht.

Verschalten Sie den Rückführkreis der Geräteverbinderschnittstelle (IN1-C) in diesem Fall nicht im Logikplan bzw. setzen Sie den Parameter "Überwachung" in Safety ES entsprechend auf den Wert "Auf AUS-Zustand".

Bei Kombination von Motorstartern 3RM1 Failsafe mit Ausgangserweiterungen 3SK1 muss der Rückführkreis ausgewertet werden, damit SIL 3 nach EN 61508 oder PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 erreicht wird.

Applikationsbeispiele

Beispiele zum Anschließen von Motorstartern 3RM1 finden Sie in Kapitel "Anschluss von Aktoren (Seite 323)".

7.3 Reaktionszeiten

7.3.1 Hinweise und Definitionen

Reaktionszeit (im fehlerfreien Fall)

Die Reaktionszeit ist die Zeit, bis ein System nach dem Ändern einer Eingangsgröße an einem Ausgang reagiert, also die Zeit zwischen einem Ereignis und der Aktion, z. B. Klemme-Klemme oder Sensor - Aktor bei betriebsmäßigem Schalten.

Die Reaktionszeit im fehlerfreien Fall wird berechnet, um den Prozess in der Anlage auszulegen. Diese Zeit ist **nicht** für die Auslegung von Sicherheitsabständen in der Anlage geeignet.

Fehlerreaktionszeit (Reaktionszeit im Fehlerfall)

Die Fehlerreaktionszeit ist die Zeit zwischen Erkennen eines gefährlichen Fehlers in einem System bis zum Einnehmen des sicheren Zustands des Systems.

Die Fehlerreaktionszeit des Sicherheitsschaltgerätes 3SK2 ist abhängig davon, ob ein Ausgang einkanalig oder zweikanalig angesteuert wird.

Nachweis der Reaktionszeiten bei Sicherheitsschaltungen

Bei der Inbetriebnahme einer Sicherheitseinrichtung muss nachgewiesen werden, dass diese nach Anforderung der Sicherheitsfunktion innerhalb einer maximal zulässigen Zeit ausschaltet.

Um diesen Nachweis zu führen, müssen Sie die Reaktionszeiten der von Ihnen projektierten Anwendung ermitteln.

WARNUNG

**Gefährlicher Zustand der Anlage
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Beachten Sie, dass die Berechnung der Reaktionszeiten sicherheitstechnische Auswirkungen hat und die Auslegung der gesamten Anlage beeinflusst.

WARNUNG

**Erhöhung der Fehlerreaktionszeit bei Verwendung von Merkern
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Merker werden am Ende eines Programmzykluses geschrieben und können am Eingang von Funktionen im darauf folgenden Programmzyklus wieder eingelesen werden.

Mit jedem Merker, der in einem Signalpfad enthalten ist, erhöht sich die Fehlerreaktionszeit. Beachten Sie das bei der Berechnung der Gesamtreaktionszeit.

Hinweis

Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe

Die Reaktionszeiten von Ausgangserweiterungen 3SK1 bzw. Motorstartern 3RM1 Failsafe zählen zur Aktorreaktionszeit t_A .

7.3.2 Berechnung der Reaktionszeit "Sensor - Aktor"

Berechnungsformeln für Reaktionszeit ohne Merker

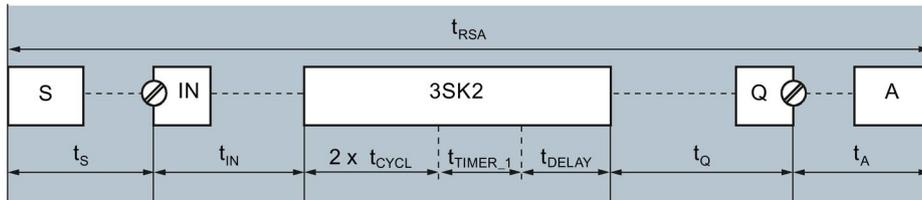


Bild 7-1 Reaktionszeit "Sensor - Aktor" ohne Verwendung von Merkern

Ohne Merker:	$t_{RSA} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$
---------------------	--

Berechnungsformeln für Reaktionszeit mit Merker

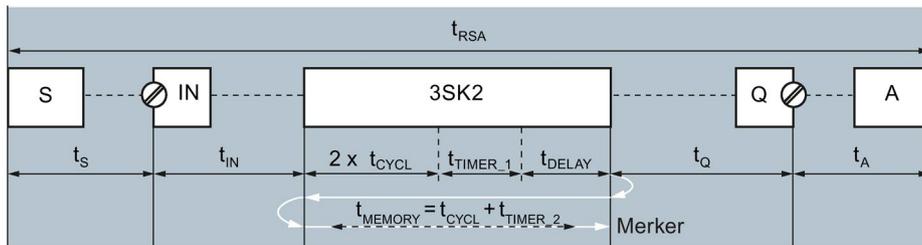


Bild 7-2 Reaktionszeit "Sensor - Aktor" bei Verwendung von Merkern

Mit einem Merker:	$t_{RSA} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{CYCL} + t_{TIMER_2} + t_Q + t_A$
--------------------------	--

Legende (Seite 175)

7.3.3 Berechnung der Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" (einkanalige Aktor-Beschaltung)

Berechnungsformeln für Fehlerreaktionszeit bei einkanaliger Aktor-Beschaltung ohne Merker

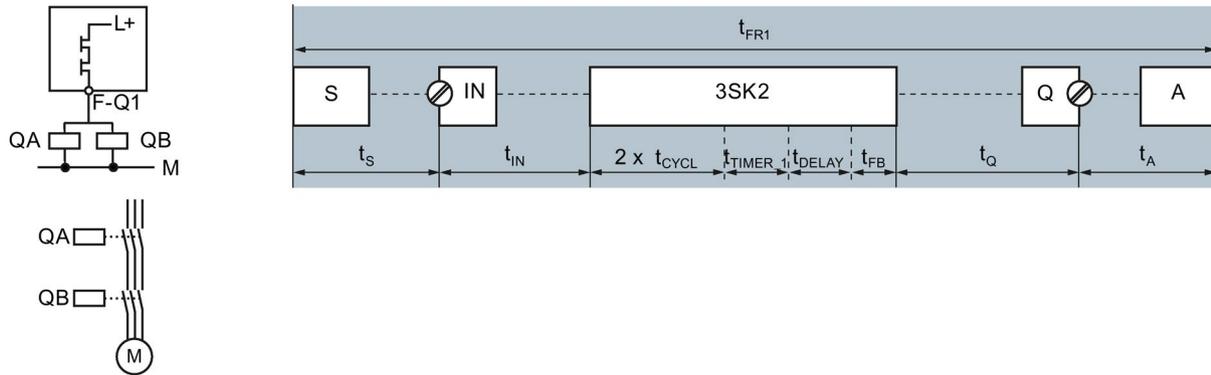


Bild 7-3 Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" bei einkanaliger Aktor-Beschaltung ohne Verwendung von Merkern

Ohne Merker:	$t_{FR1} = t_S + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$
---------------------	---

Berechnungsformeln für Fehlerreaktionszeit bei einkanaliger Aktor-Beschaltung mit Merker

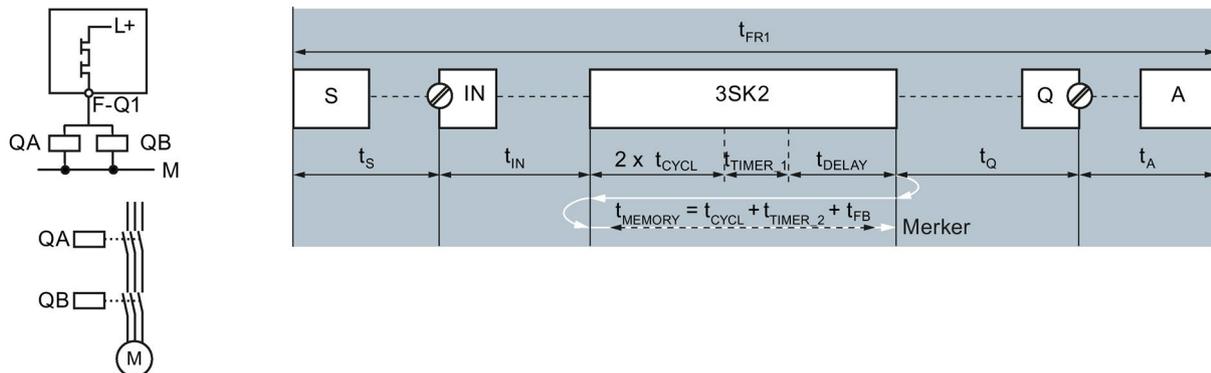


Bild 7-4 Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" bei einkanaliger Aktor-Beschaltung mit Verwendung von Merkern

Mit einem Merker:	$t_{FR1} = t_S + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{CYCL} + t_{TIMER_2} + t_{FB} + t_Q + t_A$
--------------------------	---

Legende (Seite 175)

7.3.4 Berechnung der Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" (zweikanalige Aktor-Beschaltung)

Berechnungsformeln für die Fehlerreaktionszeit bei zweikanaliger Aktor-Beschaltung ohne Merker

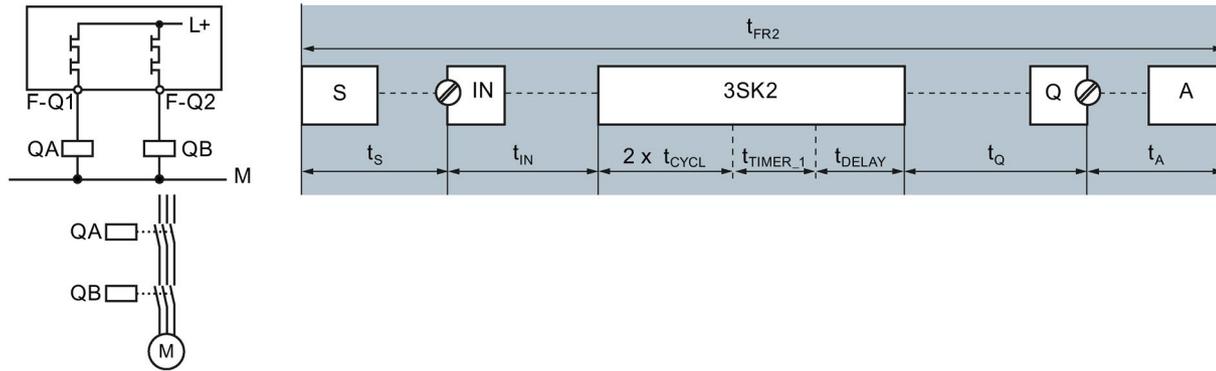


Bild 7-5 Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" bei zweikanaliger Aktor-Beschaltung bei Verwendung ohne Merker

Ohne Merker:	$t_{FR2} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$
---------------------	--

Berechnungsformeln für die Fehlerreaktionszeit bei zweikanaliger Aktor-Beschaltung mit Merker

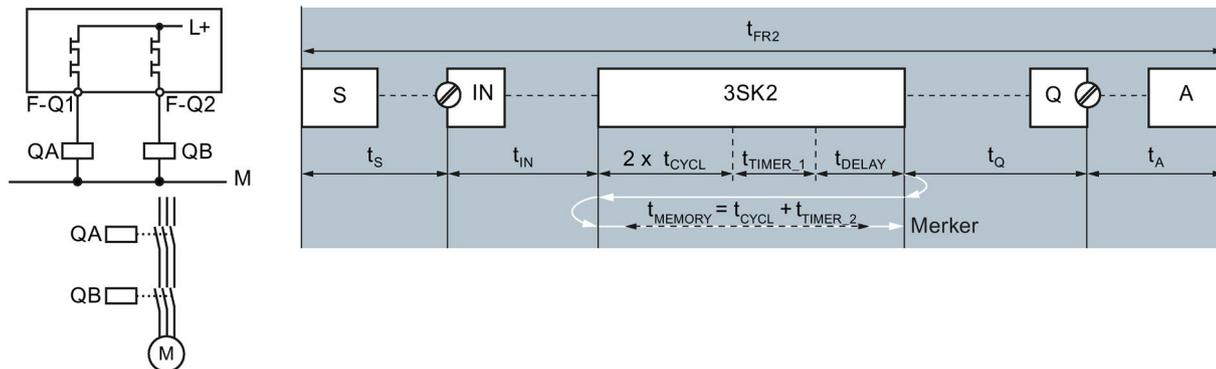


Bild 7-6 Fehlerreaktionszeit "Sensor - Aktor" bei zweikanaliger Aktor-Beschaltung bei Verwendung mit Merker

Mit einem Merker:	$t_{FR2} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER_1} + t_{DELAY} + t_{CYCL} + t_{TIMER_2} + t_Q + t_A$
--------------------------	--

Legende (Seite 175)

7.3.5 Legende zu den Reaktionszeiten

S	Sensor (liefert ein AUS- oder EIN-Signal) <ul style="list-style-type: none"> Mit "Aus-Signal" ist der Wechsel vom Ein-Zustand in den Aus-Zustand gemeint (1 > 0). Mit "Ein-Signal" ist der Wechsel vom Aus-Zustand in den Ein-Zustand gemeint (0 > 1).
IN	Eingangsklemme
Q	Ausgangsklemme
A	Aktor, Ausgangserweiterung 3SK1, Motorstarter 3RM1 Failsafe
t _{RSA}	Reaktionszeit der Anlage von einem Sensor (S) zu einem Aktor (A) im fehlerfreiem Fall
t _{FR1}	Fehlerreaktionszeit bei einkanaliger Abschaltung
t _{FR2}	Fehlerreaktionszeit bei zweikanaliger Abschaltung
t _S	Reaktionszeit des Sensors (S), siehe Dokumentation des Sensors
t _{IN}	Übertragungsdauer von der Signalerfassung an der Eingangsklemme (IN) bis zur Logik des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2; abhängig vom Signal; für Sicherheitsschaltgerät 3SK2 gilt immer: t _{IN} = t _{CYCL}
t _{MEMORY}	Zeitaufschlag für Merker: abhängig von der Applikation Für jeden Merker im Signalfluss (Sensor → Aktor) muss ein Zeitaufschlag von t _{MEMORY} berücksichtigt werden.
t _{TIMER_1}	Parametrierbare Zeitfunktionen in der Logik (Timer), die zwischen dem Lesen des Eingangszustands bis zum Schreiben in den Merker liegt.
t _{TIMER_2}	Parametrierbare Zeitfunktionen in der Logik (Timer), die zwischen dem Lesen des Merkers bis zum Schreiben des Ausgangszustands liegt.
t _{DELAY}	Parametrierte Eingangsverzögerungszeit bei Überwachungsfunktionen und Eingangszellen
t _{FB}	Max. Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge beim Dunkeltest Die maximale Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge hängt davon ab, welches Funktionselement im Logikplan den Ausgang ansteuert: <ul style="list-style-type: none"> F-Ausgang: 3 ms (fest eingestellt) Ausgangszelle, verbunden mit sicherheitsgerichteter Ausgangsklemme: 3 ms (fest eingestellt) F-Ausgang verzögert: 3 ms ... 400 ms
t _Q	Übertragungsdauer von der Logik des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 bis zur Ausgangsklemme (Q); Bei Sicherheitsschaltgerät 3SK2 die Reaktionszeit der Ausgangsklemme (Q) <ul style="list-style-type: none"> elektronische Ausgänge: < 5 ms
t _A	Reaktionszeit des Aktors (A) inkl. der Zeit, bis das Signal vom Aktor vollständig empfangen und verarbeitet wurde, siehe Dokumentation des Aktors
t _{CYCL}	Parametrierte Programm-Zykluszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2

7.3.6 Parametrieren in Safety ES

Parametrieren der Programm-Zykluszeit t_{CYCL} in Safety ES

Den Parameter für die Programm-Zykluszeit können Sie folgendermaßen festlegen:

1. Doppelklicken Sie im Arbeitsfenster "Konfiguration" > "Zentralsystem" auf das konfigurierte Sicherheitsschaltgerät 3SK2.
2. Geben Sie einen dem Umfang Ihrer Projektierung entsprechenden Wert im Dialogfenster "Eigenschaften Grundgerät - System-Slot 3" bei "Programm-Zykluszeit [ms]" ein.
 - Sicherheitsschaltgerät 3SK2: 10 ... 60 ms

Hinweis

Betrieb mit DP-Interface

Bei den Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 ist beim Betrieb mit einem DP-Interface eine Programm-Zykluszeit von 15 ms einzustellen.

Hinweis

Unterstützung durch Safety ES

Safety ES unterstützt Sie bei der Auslegung der Programm-Zykluszeit. In der "Statuszeile" sehen Sie die aktuelle Auslastung der parametrieren Programm-Zykluszeit.

Parametrieren der Eingangsverzögerungszeit t_{DELAY} in Safety ES

 WARNUNG
Erhöhung der Fehlerreaktionszeit Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Bei Erhöhung der Eingangsverzögerungszeit erhöhen sich die Reaktionszeit und die Fehlerreaktionszeit des Sicherheitsprogramms.

Den Parameter für die Eingangsverzögerungszeit können Sie folgendermaßen festlegen:

1. Doppelklicken Sie im Arbeitsfenster des Logikplans auf die Überwachungsfunktion / Eingangszelle, für die eine Eingangsverzögerungszeit parametrieren werden soll.
2. Geben Sie einen dem Umfang Ihrer Projektierung entsprechenden Wert im Dialogfenster "Eigenschaften ..." bei "Eingangsverzögerung [ms]" von 0 ms und 150 ms ein.

Hinweis**Eingangsverzögerungszeit**

Die Eingangsverzögerungszeit muss ein ganzes Vielfaches der Programm-Zykluszeit sein. Ist das nicht der Fall, rundet das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 aus Sicherheitsgründen die Eingangsverzögerungszeit auf ein Ganzes Vielfaches der Programm-Zykluszeit ab und Safety ES gibt eine Warnung aus.

Parametrieren der Verzögerungszeit t_{TIMER} in Safety ES

In Safety ES gibt es verschiedene Zeitfunktionen, mit denen Verzögerungszeiten in der Logik parametrieren werden können:

- Einschaltverzögert
- Einschaltverzögert (Trigger)
- Einschaltwischend
- Einschaltwischend (Trigger)
- Ausschaltverzögert
- Ausschaltverzögert (Trigger)
- Taktgebend

Hinweis**Reaktionszeit beim Ausschalten**

Nicht jede Verzögerungszeit muss bei der (Fehler-)Reaktionszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 berücksichtigt werden. So kann z. B. bei der Berechnung der (Fehler-)Reaktionszeit beim Ausschalten eine parametrierte Einschaltverzögerungszeit ignoriert werden, da sie in diesem Fall nicht wirksam ist.

Den Parameter für die Verzögerungszeit können Sie folgendermaßen festlegen:

1. Doppelklicken Sie im Arbeitsfenster des Logikplans auf die Zeitfunktion, für die eine Verzögerungszeit parametrieren werden soll.
2. Geben Sie einen dem Umfang Ihrer Projektierung entsprechenden Wert im Dialogfenster "Eigenschaften ..." bei "Zeit t_1 [ms]" ein Ganzes Vielfaches der Programm-Zykluszeit ein.
Einstellbereich: 10 ms ... 655 s.

Hinweis**Verzögerungszeit**

Die Verzögerungszeit muss ein ganzes Vielfaches der Programm-Zykluszeit sein. Ist das nicht der Fall, rundet Sicherheitsschaltgerät 3SK2 aus Sicherheitsgründen die Verzögerungszeit auf ein Ganzes Vielfaches der Programm-Zykluszeit ab und Safety ES gibt eine Warnung aus.

Parametrieren der maximalen Rücklesezzeit t_{FB} der sicherheitsgerichteten Ausgänge

Die maximale Rücklesezzeit beim Dunkeltest der sicherheitsgerichteten Ausgänge ist im Logik-Plan bei Verwendung des Funktionselementes "F-Ausgang verzögert" einstellbar.

Bei allen anderen Ausgangselementen beträgt die maximale Rücklesezzeit für fehlersichere Ausgänge 3 ms.

 **WARNUNG**

**Erhöhung der Fehlerreaktionszeit
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bei Erhöhung der maximalen Rücklesezzeit erhöht sich die (Fehler-)Reaktionszeit bei einkanaliger Aktor-Beschaltung.

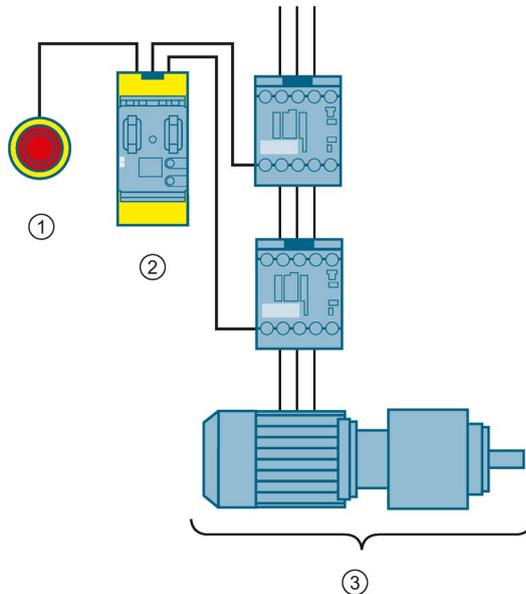
Die maximale Rücklesezzeit können Sie folgendermaßen einstellen:

1. Doppelklicken Sie im Arbeitsfenster des Logikplans auf die Ausgangsfunktion F-Ausgang verzögert, für die die max. Rücklesezzeit parametriert werden soll.
2. Geben Sie einen dem Umfang Ihrer Projektierung entsprechenden Wert im Dialogfenster "Eigenschaften ..." bei "Maximale Rücklesezzeit [ms]" den gewünschten Wert ein.
Einstellbereich: 3 ms ... 400 ms.

7.3.7 Beispiele für die Berechnung der (Fehler-)Reaktionszeit

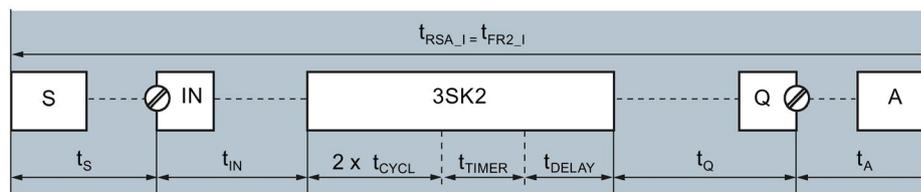
Beispiel I: Not-Halt-Abschaltung eines Motors (zweikanalige Aktor-Beschaltung)

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht den NOT-HALT. Bei Betätigung des NOT-HALTs (AUS-Signal) öffnet das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 die Freigabekreise und schaltet über **zwei** sicherheitsgerichtete Ausgänge die Leistungsschütze und damit den Motor sicherheitsgerichtet ab.



- ① Sensor: SIRIUS NOT-HALT 3SU1
- ② Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Aktor bestehend aus zwei SIRIUS Schützen 3RT20 und einem Motor

Die **Reaktionszeit** ist in diesem Fall identisch mit der **Fehlerreaktionszeit** und berechnet sich folgendermaßen:

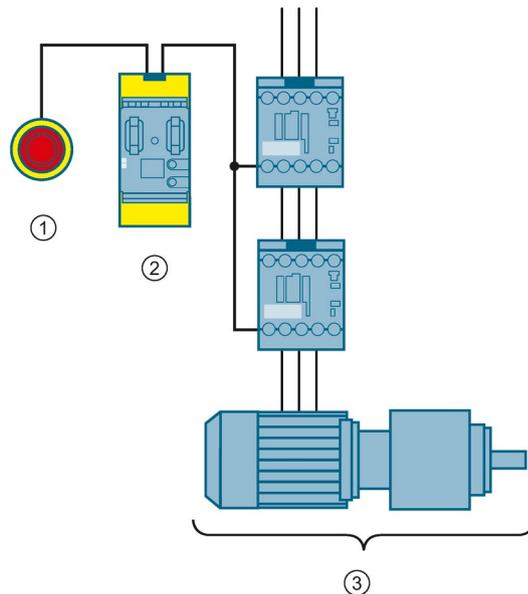


$$t_{RSA_I} = t_{FR2_I} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

Formel	Erläuterung
S	Sensor: SIRIUS NOT-HALT 3SU1
IN	Eingangsklemmen
Q	Ausgangsklemmen
A	Aktor bestehend aus zwei SIRIUS Schützen 3RT20 und einem Motor
t_{RSA_I}	Reaktionszeit des Beispiels
t_{FR2_I}	Fehlerreaktionszeit des Beispiels (zweikanalige Aktor-Beschaltung)
t_s	Reaktionszeit des NOT-Halts, siehe zugehörige Dokumentation
t_{IN}	Bei Sicherheitsschaltgerät 3SK2: $t_{IN} = t_{CYCL}$ (Eingestellte Programm-Zykluszeit)
t_{CYCL}	Programm-Zykluszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, wird in Safety ES projiziert
t_{TIMER}	Zeitfunktionen in der Logik (Timer)
t_{DELAY}	Eingangsverzögerungszeit bei Überwachungsfunktionen und Eingangszellen an den Eingängen
t_Q	Reaktionszeit der Ausgangsklemme (Q): elektronische Ausgänge: < 5 ms
t_A	Summe aus den folgenden Zeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionszeit des SIRIUS Schützes 3RT20, siehe zugehörige Dokumentation • Reaktionszeit des Motors, siehe zugehörige Dokumentation

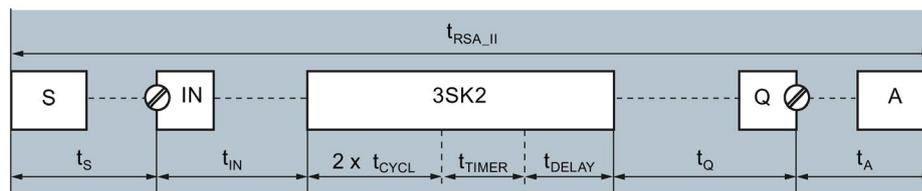
Beispiel II: Not-Halt-Abschaltung eines Motors (einkanalige Aktor-Beschaltung)

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht den NOT-HALT. Bei Betätigung des NOT-HALTs (AUS-Signal) öffnet das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 die Freigabekreise und schaltet über **einen** sicherheitsgerichteten Ausgang die Leistungsschütze und damit den Motor sicherheitsgerichtet ab.



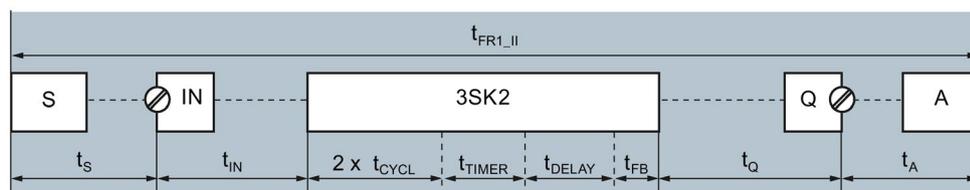
- ① Sensor: SIRIUS NOT-HALT 3SU1
- ② Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Aktor bestehend aus zwei SIRIUS Schützen 3RT20 und einem Motor

Die **Reaktionszeit** berechnet sich folgendermaßen:



$$t_{RSA_{II}} = t_S + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

Die **Fehlerreaktionszeit** berechnet sich folgendermaßen:

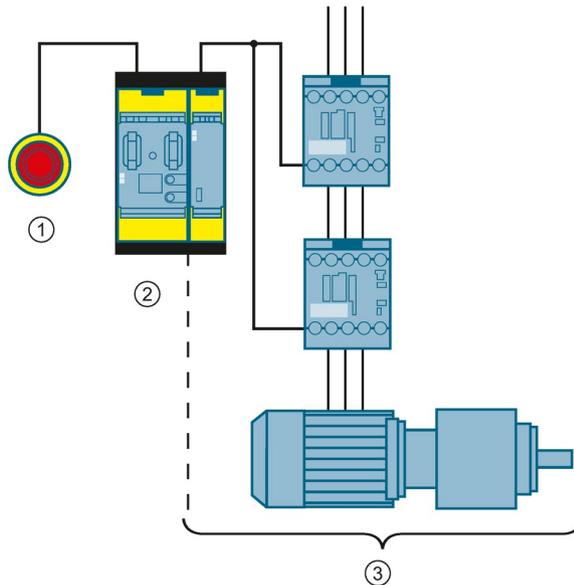


$$t_{FR1_{II}} = t_S + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$$

Formel	Erläuterung
S	Sensor: SIRIUS NOT-HALT 3SU1
IN	Eingangsklemmen
Q	Ausgangsklemmen
A	Aktor bestehend aus zwei SIRIUS Schützen 3RT20 und einem Motor
t_{RSA_II}	Reaktionszeit des Beispiels
t_{FR1_II}	Fehlerreaktionszeit des Beispiels (e inkanalige Aktor-Beschaltung)
t_s	Reaktionszeit des NOT-Halts, siehe zugehörige Dokumentation
t_{IN}	Bei Sicherheitsschaltgerät 3SK2: $t_{IN} = t_{CYCL}$ (Eingestellte Programm-Zykluszeit)
t_{CYCL}	Programm-Zykluszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, wird in Safety ES projiziert
t_{TIMER}	Zeitfunktionen in der Logik (Timer)
t_{DELAY}	Eingangsverzögerungszeit bei Überwachungsfunktionen und Eingangszellen an den Eingängen
t_{FB}	<p>Max. Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge beim Dunkeltest</p> <p>Die maximale Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge hängt davon ab, welches Funktionselement im Logikplan den Ausgang ansteuert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F-Ausgang: 3 ms (fest eingestellt) • Ausgangszelle, verbunden mit sicherheitsgerichteter Ausgangsklemme: 3 ms (fest eingestellt) • F-Ausgang verzögert: 3 ms ... 400 ms
t_Q	Reaktionszeit der Ausgangsklemme (Q): elektronische Ausgänge: < 5 ms
t_A	<p>Summe aus den folgenden Zeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionszeit des SIRIUS Schützes 3RT20, siehe zugehörige Dokumentation • Reaktionszeit des Motors, siehe zugehörige Dokumentation

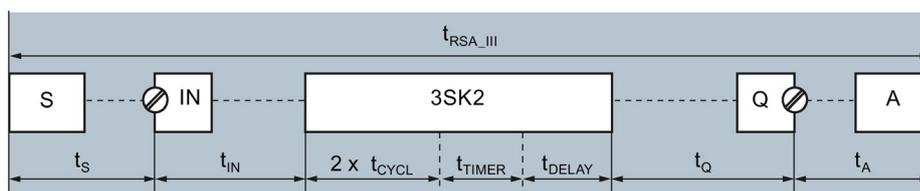
Beispiel III: Abschaltung über Ausgangserweiterung 3SK1 mit Geräteverbinder (einkanalige Aktor-Beschaltung)

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht den NOT-HALT. Bei Betätigung des NOT-HALTs (AUS-Signal) steuert Sicherheitsschaltgerät 3SK2 über **einen** sicherheitsgerichteten Ausgang mittels Geräteverbinder 3ZY12 die Ausgangserweiterung 3SK1 an. Die Ausgangserweiterung 3SK1 öffnet die Freigabekreise und schaltet über die Leistungsschütze den Motor sicherheitsgerichtet ab.



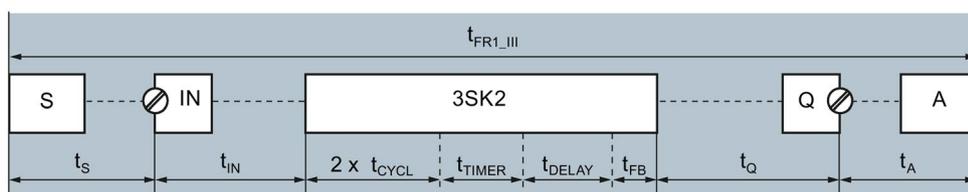
- ① Sensor: SIRIUS NOT-HALT 3SU1
- ② Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Aktor bestehend aus Ausgangserweiterung 3SK1, zwei SIRIUS Schützen 3RT20 und Motor

Die **Reaktionszeit** berechnet sich folgendermaßen:



$$t_{RSA_III} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

Die **Fehlerreaktionszeit** berechnet sich folgendermaßen:

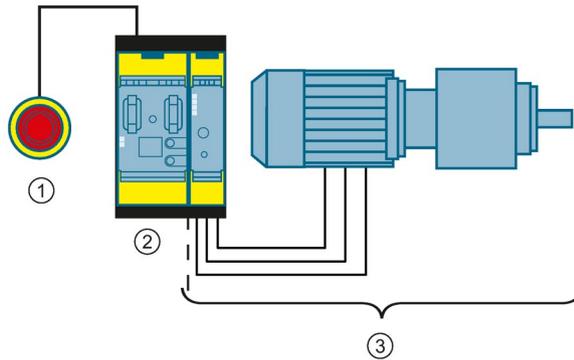


$$t_{FR1_III} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$$

Formel	Erläuterung
S	Sensor: SIRIUS NOT-Halt 3SU1 (zweikanalig)
IN	Eingangsklemmen
Q	Ausgangsklemmen
A	Aktor bestehend aus Ausgangserweiterung 3SK1, zwei SIRIUS Schützen 3RT20 und Motor
t_{RSA_III}	Reaktionszeit des Beispiels
t_{FR1_III}	Fehlerreaktionszeit des Beispiels (e inkanalige Aktor-Beschaltung)
t_S	Reaktionszeit des NOT-Halts, siehe zugehörige Dokumentation
t_{IN}	Bei Sicherheitsschaltgerät 3SK2: $t_{IN} = t_{CYCL}$ (Eingestellte Programm-Zykluszeit)
t_{CYCL}	Programm-Zykluszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, wird in Safety ES projiziert
t_{TIMER}	Zeitfunktionen in der Logik (Timer)
t_{DELAY}	Eingangsverzögerungszeit bei Überwachungsfunktionen und Eingangszellen an den Eingängen
t_{FB}	<p>Max. Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge beim Dunkeltest</p> <p>Die maximale Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge hängt davon ab, welches Funktionselement im Logikplan den Ausgang ansteuert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F-Ausgang: 3 ms (fest eingestellt) • Ausgangszelle, verbunden mit sicherheitsgerichteter Ausgangsklemme: 3 ms (fest eingestellt) • F-Ausgang verzögert: 3 ms ... 400 ms
t_Q	Reaktionszeit der Ausgangsklemme (Q) elektronische Ausgänge: < 5 ms
t_A	<p>Summe aus den folgenden Zeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionszeit der Ausgangserweiterung 3SK1, siehe zugehörige Dokumentation • Reaktionszeit des SIRIUS Schützes 3RT20, siehe zugehörige Dokumentation • Reaktionszeit des Motors, siehe zugehörige Dokumentation

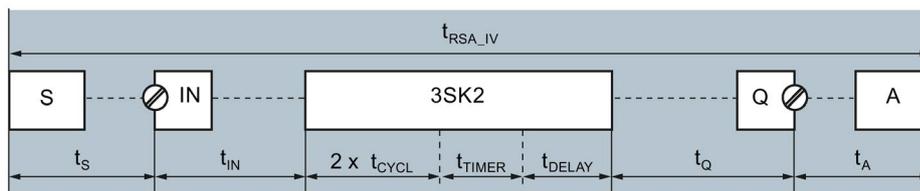
Beispiel IV: Abschaltung über Motorstarter 3RM1 Failsafe mit Geräteverbinder (einkanalige Aktor-Beschaltung)

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht den NOT-HALT. Bei Betätigung des NOT-HALTs (AUS-Signal) steuert Sicherheitsschaltgerät 3SK2 über **einen** sicherheitsgerichteten Ausgang mittels Geräteverbinder 3ZY12 den Motorstarter 3RM1 Failsafe an. Der Motorstarter 3RM1 Failsafe schaltet den Motor sicherheitsgerichtet ab.



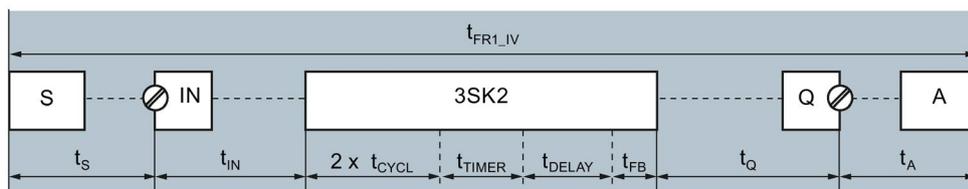
- ① Sensor: SIRIUS NOT-HALT 3SU1
- ② Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Aktor bestehend aus Motorstarter 3RM1 Failsafe und Motor

Die **Reaktionszeit** berechnet sich folgendermaßen:



$$t_{RSA_{IV}} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_Q + t_A$$

Die **Fehlerreaktionszeit** berechnet sich folgendermaßen:



$$t_{FR1_{IV}} = t_s + t_{IN} + 2 \cdot t_{CYCL} + t_{TIMER} + t_{DELAY} + t_{FB} + t_Q + t_A$$

Formel	Erläuterung
S	Sensor: SIRIUS NOT-HALT 3SU1
IN	Eingangsklemmen
Q	Ausgangsklemmen
A	Aktor bestehend aus Motorstarter 3RM1 Failsafe und Motor
t_{RSA_IV}	Reaktionszeit des Beispiels
t_{FR1_IV}	Fehlerreaktionszeit des Beispiels (e inkanalige Aktor-Beschaltung)
t_s	Reaktionszeit des NOT-Halts, siehe zugehörige Dokumentation
t_{IN}	Bei Sicherheitsschaltgerät 3SK2: $t_{IN} = t_{CYCL}$ (Eingestellte Programm-Zykluszeit)
t_{CYCL}	Programm-Zykluszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, wird in Safety ES projiziert
t_{TIMER}	Zeitfunktionen in der Logik (Timer)
t_{DELAY}	Eingangsverzögerungszeit bei Überwachungsfunktionen und Eingangszellen an den Eingängen
t_{FB}	<p>Max. Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge beim Dunkeltest</p> <p>Die maximale Rücklesezeit der sicherheitsgerichteten Ausgänge hängt davon ab, welches Funktionselement im Logikplan den Ausgang ansteuert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F-Ausgang: 3 ms (fest eingestellt) • Ausgangszelle, verbunden mit sicherheitsgerichteter Ausgangsklemme: 3 ms (fest eingestellt) • F-Ausgang verzögert: 3 ms ... 400 ms
t_Q	Reaktionszeit der Ausgangsklemme (Q): elektronische Ausgänge: < 5 ms
t_A	<p>Summe aus den Reaktionszeiten von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionszeit des Motorstarters 3RM1 Failsafe, siehe zugehörige Dokumentation • Reaktionszeit des Motors, siehe zugehörige Dokumentation

7.4 Auswahl von Sensoren und Aktoren

7.4.1 Anforderungen an Sensoren

Auslegung der Sensoren

Die Mindestbetätigungsdauer am Eingang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 ist die Zeit, die ein Signal am Eingang anstehen muss, damit es sicher erkannt wird. Beachten Sie diese Zeit bei der Auswahl geeigneter Sensoren.

$$t_{\text{MIN}} = 2 \times t_{\text{CYCL}}$$

t_{MIN} Mindestbetätigungsdauer an den Eingangsklemmen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2

t_{CYCL} Programm-Zykluszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2

7.4.2 Anforderungen an Aktoren

Auslegung der Aktoren

Bei der Auswahl von Aktoren müssen die folgenden Merkmale der Aktoren passend ausgelegt sein:

- Ansprechzeit des Aktors
- Kapazitive Last des Aktors
- Induktive Last des Aktors

Ansprechzeit

Die Ansprechzeit ist die Zeit zwischen dem Anliegen der Betätigungsspannung durch Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und dem Schließen der Kontakte bzw. dem Schalten des Aktors.

Achten Sie bei der Auswahl von geeigneten Aktoren darauf, dass die Ansprechzeit des Aktors ausreichend groß ist, siehe auch Kapitel "Helltest (Seite 189)".

 **WARNUNG**

**Gefährlicher Zustand durch zu kleine Ansprechzeit des Aktors
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 führt laufend Selbsttests durch, um zu überwachen, ob z. B. die Ausgänge fehlerfrei funktionieren. Beachten Sie bei der Auswahl geeigneter Aktoren die Mindestansprechzeit des Aktors.

Der Helltest ist standardmäßig für jeden fehlersicheren Ausgang aktiviert und kann ausschließlich über die Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert" deaktiviert werden.

Bei **aktiviertem** Helltest muss die Ansprechzeit des Aktors größer als die Dauer der maximalen Rücklesezeit zuzüglich der Helltestzeit sein:

- Bei Verwendung einer "Ausgangszelle", verbunden mit sicherheitsgerichteter Ausgangsklemme oder des Elements "F-Ausgang" größer als 6 ms.
- Bei Verwendung der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert" größer als 6 ... 403 ms.

Auch bei **deaktiviertem** Helltest kann es bei einkanaliger Verdrahtung der Aktoren im Fehlerfall des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 zu einem kurzzeitigen Hellimpuls kommen. Verwenden Sie in diesem Fall Aktoren mit einer Ansprechzeit größer als 4 ms, oder führen Sie die Verdrahtung zweikanalig unter Verwendung von zwei sicherheitsgerichteten Ausgängen durch.

Kapazitive Last

An den angeschlossenen Aktoren darf eine bestimmte kapazitive Last nicht überschritten werden. Die maximale kapazitive Last ist dabei abhängig vom Laststrom.

Achten Sie bei der Auswahl von geeigneten Aktoren, dass der Aktor die zulässige kapazitive Last nicht überschreitet, siehe Kapitel "Richtlinien für kapazitive Lasten (Seite 192)". Passen Sie ggf. die maximale Rücklesezeit des Dunkeltests in Safety ES an, siehe Kapitel "Dunkeltest (Seite 190)".

Induktive Last

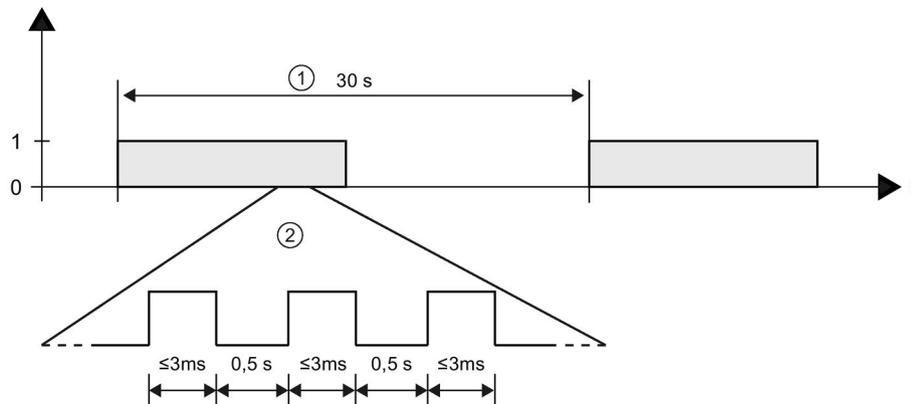
Die Ausgänge des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 besitzen keinen internen Induktionsschutz. Werden an den sicherheitsgerichteten Ausgängen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 induktive Lasten betrieben, dann müssen diese mit einem Induktionsschutz versehen werden, siehe Kapitel "Richtlinien für induktive Lasten (Seite 193)".

7.4.2.1 Helltest

Helltest

Unter Helltest versteht man das kurzzeitige Einschalten eines ausgeschalteten sicherheitsgerichteten Ausgangs, um zu testen, ob der Ausgang fehlerfrei funktioniert. Ein hinreichend träger Aktor reagiert darauf nicht und bleibt ausgeschaltet.

Testimpulse des Helltests



- ① Testintervallzeit (fest eingestellt auf 30 s)
- ② Fehlerfall mit drei Hellimpulsen mit maximaler Helltestzeit von ≤ 3 ms

Innerhalb der Testintervallzeit erfolgt im Normalfall ein Hellimpuls mit einer maximalen Helltestzeit von ≤ 3 ms.

Wenn ein Hellimpuls einen Fehler aufdeckt, wird der Hellimpuls mit einem Abstand von 0,5 s zwei Mal wiederholt. Wenn der Fehler dann immer noch ansteht, werden alle sicherheitsgerichteten Ausgänge in den sicheren Zustand versetzt. Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 wechselt in den Projektionsbetrieb.

Deaktivieren des Helltests

Der Helltest ist bei Verwendung der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert" in Safety ES deaktivierbar.

 WARNUNG
Verringerter Diagnosedeckungsgrad durch Deaktivierung des Helltestes Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Bei der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert" kann der Helltest deaktiviert werden. Das Deaktivieren des Helltests wirkt sich auf den Diagnosedeckungsgrad aus. Dies hat Auswirkung auf die Kategorie gem. EN ISO 13849. Beachten Sie, dass Kat. 4 nach EN ISO 13849 an der jeweiligen Klemme nur dann erreicht wird, wenn der Helltest aktiviert wurde. Außerdem verkürzt sich das Funktionsprüfintervall (Abschalttest) für elektronische Aktoren auf ≤ 1 Jahr. Weitere Informationen zu Prüfungsintervallen finden Sie in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

7.4.2.2 Dunkeltest

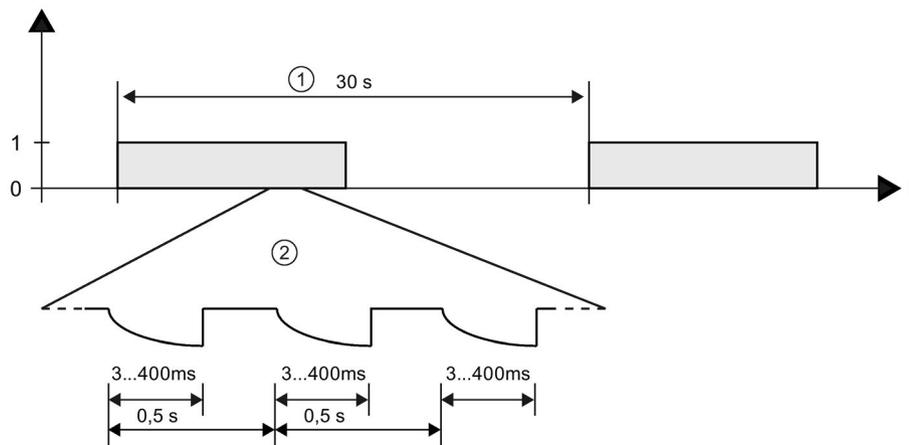
Dunkeltest

Unter Dunkeltest versteht man das kurzzeitige Abschalten eines eingeschalteten sicherheitsgerichteten Ausgangs des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, um sicherzustellen, dass sich der Ausgang jederzeit bei einer Sicherheitsanforderung ausschalten lässt. Dazu wird der Testimpuls so kurz gewählt, dass ein angeschlossener Aktor dadurch nicht abschaltet.

Maximale Rücklesezeit des Dunkeltests

Die maximale Rücklesezeit des Dunkeltests bestimmt die maximale Dauer des Dunkeltests. Auch die Wiedereinschaltbereitschaftszeit wird bestimmt von der maximalen Rücklesezeit. Erst wenn ein Ausgang als ausgeschaltet erkannt wurde, darf die Einschaltsperrung wieder aufgehoben werden.

Testimpulse des Dunkeltests



- ① Testintervallzeit (fest eingestellt auf 30 s)
- ② Fehlerfall mit drei Dunkelimpulsen mit maximaler Rücklesezeit von 3 ... 400 ms

Innerhalb der Testintervallzeit erfolgt im Normalfall ein Dunkelimpuls mit einer maximalen Rücklesezeit von 3 ... 400 ms.

Wenn ein Dunkelimpuls einen Fehler aufdeckt, wird der Dunkelimpuls mit einem Abstand von 0,5 s zwei Mal wiederholt. Wenn der Fehler dann immer noch ansteht, werden alle sicherheitsgerichteten Ausgänge in den sicheren Zustand versetzt. Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 wechselt in den Projektionsbetrieb.

Parametrieren in Safety ES

Die maximale Rücklesezzeit ist im Logik-Plan bei Verwendung der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert" einstellbar. Bei allen anderen Ausgangselementen beträgt die maximale Rücklesezzeit für fehlersichere Ausgänge 3 ms.

WARNUNG

Verlängerung der Fehlerreaktionszeit

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Bei Erhöhung der maximalen Rücklesezzeit erhöht sich die Fehlerreaktionszeit des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, siehe Kapitel "Reaktionszeiten (Seite 170)".

Beachten Sie das bei der Auslegung Ihrer Anlage.

Da sich die Fehlerreaktionszeit um die maximale Rücklesezzeit verlängert, sollte die maximale Rücklesezzeit durch herantasten so klein wie möglich eingestellt werden, jedoch so groß, dass kein Fehler vom Sicherheitsschaltgerät 3SK2 erkannt wird.

Ermitteln Sie aus dem Diagramm im Kapitel "Richtlinien für kapazitive Lasten (Seite 192)" die für Ihren Aktor benötigte maximale Rücklesezzeit. Ist die Kapazität des Aktors nicht bekannt, kann es notwendig sein, dass Sie sich an den Wert für die maximale Rücklesezzeit herantasten müssen. Dies kann auch wegen Bauteilstreuung im Aktor oder äußeren Einflüssen notwendig sein.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Stellen Sie die maximale Rücklesezzeit so ein, dass der Ausgang korrekt zurückgelesen wird, aber Ihr Aktor noch nicht reagiert.
- Wenn der Ausgang sporadisch abgeschaltet wird, dann stellen Sie einen höheren Wert für die maximale Rücklesezzeit ein.
- Wenn der Ausgang abgeschaltet wird, dann ist die maximale Rücklesezzeit für eine angeschlossene kapazitive Last zu klein. Die Entladung kann nicht innerhalb der parametrisierten maximalen Rücklesezzeit erfolgen. Erhöhen Sie die maximale Rücklesezzeit.

Wenn Sie die maximale Rücklesezzeit auf den Maximalwert von 400 ms eingestellt haben, und es erfolgt weiterhin eine Abschaltung des Ausgangs, liegt entweder ein externer Fehler vor oder die angeschlossene Kapazität liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.

Hinweis

Maximale Rücklesezzeit von Aktoren mit Geräteverbinder 3ZY12

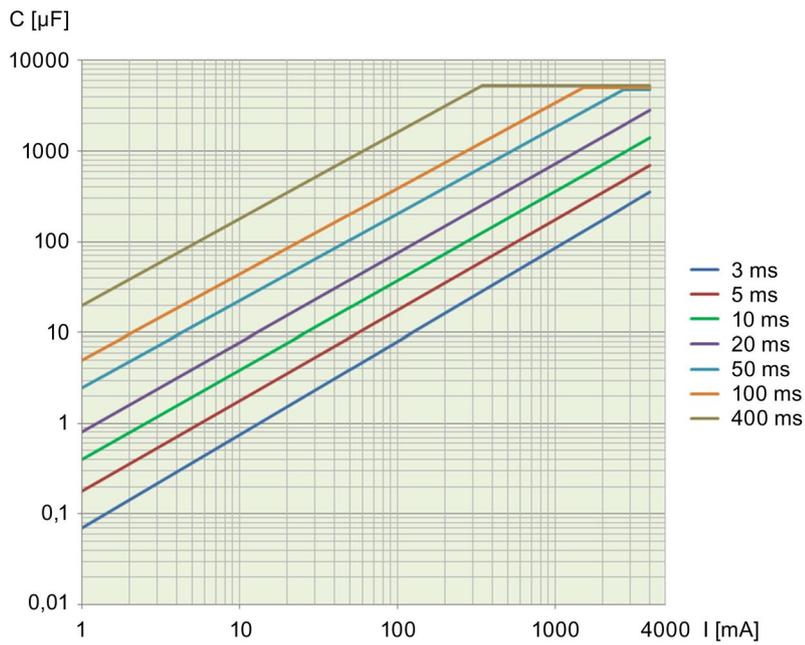
Bei Ausgangserweiterungen 3SK1 und Motorstarter 3RM1 Failsafe, die über Geräteverbinder 3ZY12 an das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angeschlossen sind, ist eine maximale Rücklesezzeit von 3 ms ausreichend.

7.4.2.3 Richtlinien für kapazitive Lasten

Kennlinien

Das folgende Bild zeigt typische Kennlinien für den Zusammenhang zwischen der maximalen kapazitiven Last C [μF] bei Laststrom I [A] an den sicherheitsgerichteten Ausgängen für verschiedene parametrierbare, maximale Rücklesezeiten [ms] des Dunkeltests (Seite 190).

Die maximale Rücklesezeit ist in Safety ES parametrierbar bei Verwendung der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert".



7.4.2.4 Richtlinien für induktive Lasten

ACHTUNG

Hohe induktive Schaltströme

Die Ausgänge des Sicherheitsschaltgeräts besitzen keinen internen Induktionsschutz. Werden an den binären Ausgängen des Sicherheitsschaltgeräts induktive Lasten betrieben, dann müssen diese mit einem Induktionsschutz versehen werden.

Versehen Sie induktive Lasten mit Schutzbeschaltungen, die den Spannungsanstieg beim Ausschalten des Steuerungsausgangs begrenzen. Schutzbeschaltungen schützen Ihre Ausgänge vor frühzeitigem Ausfall auf Grund hoher induktiver Schaltströme. Außerdem begrenzen Schutzbeschaltungen die elektrischen Störungen, die beim Schalten induktiver Lasten entstehen.

Hinweis

Die Effektivität einer Schutzbeschaltung hängt von der jeweiligen Anwendung ab und muss immer für den Einzelfall geprüft werden. Es müssen immer alle Komponenten einer Schutzbeschaltung für den Einsatz in der Anwendung bemessen sein.

Schutzbeschaltung für Ausgänge, die induktiven Lasten schalten

WARNUNG

Verlängerung der Fehlerreaktionszeit

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Beachten Sie, dass sich die (Fehler-)Reaktionszeit durch die Schutzbeschaltung verlängert.

WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

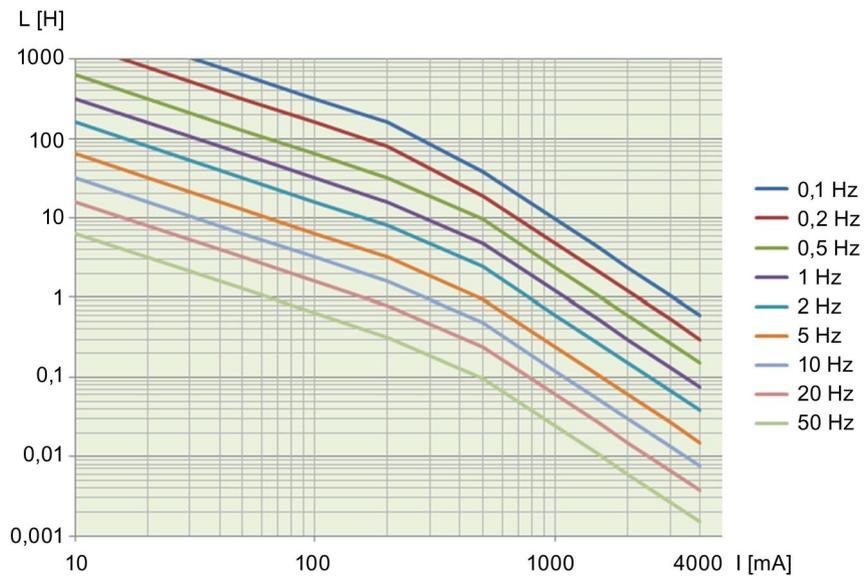
Bei induktiven Lasten, muss die externe Schutzbeschaltung parallel zur Last angeordnet werden. Ein Verschalten parallel zu den Ausgängen kann ein Abschalten der Maschine bzw. des Prozesses verhindern.

Die Bilder zeigen Beispiele für eine Schutzbeschaltung einer induktiven Last. Details zu den Schutzbeschaltungen von SIEMENS Schützen finden Sie im Katalog und in der zugehörigen Dokumentation.

Beispiel:
Schutzbeschaltung für eine induktive Last

Kennlinien

Das folgende Bild zeigt typische Kennlinien für den Zusammenhang zwischen den maximalen induktiven Lasten L [H] bezogen auf den Laststrom I [mA] und die Schaltfrequenz f [Hz].



7.5 Inbetriebnahme

Sicherheitshinweise

Hinweis

Da es sich bei der Inbetriebnahme des Sicherheitsschaltgeräts um einen sicherheitstechnisch wichtigen Arbeitsschritt handelt, muss die Inbetriebnahme von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktionen

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten, muss nach der Inbetriebnahme ein vollständiger Funktionstest der Anlage durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen werden.

Ein vollständiger Funktionstest besteht aus folgenden Prüfungen:

- Projektierungstest (Prüfung der Projektierung)
- Anlagentest (Prüfung der Verdrahtung der angeschlossenen Sensoren und Aktoren)

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Weitere Informationen über das Vorgehen bei der Konfiguration, Projektierung und Inbetriebnahme finden Sie im Bedienhandbuch Safety ES (Software), siehe Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

7.5.1 Betriebsarten

Das Sicherheitsschaltgerät unterscheidet grundsätzlich zwischen drei Betriebsarten:

- Projektierungsbetrieb
- Testbetrieb
- Schutzbetrieb

Projektierungsbetrieb (DEVICE-LED: gelb)

Im Projektierungsbetrieb sind die Überwachungsfunktionen nicht aktiv. Es werden keine Signale an den Klemmen ausgegeben. Im Projektierungsbetrieb können Sie eine bestehende Parametrierung ändern. Dazu erstellen Sie im PC / PG eine Projektierung mit Safety ES und laden diese in das Sicherheitsschaltgerät. Ebenso ist die Rückübertragung und Bearbeitung einer im Sicherheitsschaltgerät vorhandenen Projektierung möglich.

Testbetrieb (DEVICE-LED: grün flimmernd)

In den Testbetrieb gelangt man nur Online mit einem PG / PC aus dem Projektierungsbetrieb über ein passwortgeschütztes Kommando. Der Übergang in den Testbetrieb ist auch ohne Freigabe der Projektierung möglich.

Im Testbetrieb wird das Anwenderprogramm abgearbeitet. Alle Überwachungsfunktionen sind entsprechend der eingestellten Parametrierung aktiv. Logische Ausgänge von Funktionselementen können gesetzt (geforcet) werden. Dies erleichtert die Fehlersuche in der Applikation, sowie die Überprüfung der Verdrahtung.

WARNUNG

Automatischer Anlauf der Anlage im Testbetrieb Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Im Testbetrieb wird das Sicherheitsprogramm abgearbeitet und die Ausgänge werden entsprechend des Sicherheitsprogramms angesteuert.

Ergreifen Sie entsprechende organisatorische Maßnahmen, z. B. Abschalten des Hauptstromkreises oder Abschränken von Anlagenteilen, um die Sicherheit für Personen und Anlage zu gewährleisten.

Schutzbetrieb (DEVICE-LED: grün)

Im Schutzbetrieb sind alle Überwachungsfunktionen entsprechend der eingestellten Parametrierung aktiv. Das Verlassen des Schutzbetriebs ist nur über ein Kommando möglich.

Hochlauf / Selbsttest

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung führt das Sicherheitsschaltgerät einen Selbsttest durch. Während der Selbsttestphase leuchten für 2 Sekunden beide LEDs des Sicherheitsschaltgeräts (Lampentest). Zweifarbige LEDs leuchten gelb. Anschließend lädt das Sicherheitsschaltgerät die Projektierung aus dem Speicher und prüft, ob eine gültige Konfiguration bzw. Parametrierung gespeichert und freigegeben ist und wechselt automatisch in den Schutzbetrieb (DEVICE-LED leuchtet grün).

Das Sicherheitsschaltgerät gelangt in den Projektierungsbetrieb (DEVICE-LED leuchtet gelb), wenn

- keine Projektierung vorhanden ist,
- der SOLL-Ausbau vom IST-Ausbau abweicht (SF-LED leuchtet rot),
- die vorhandene Projektierung nicht freigegeben ist,
- das Speichermodul (45 mm-Gerät) fehlt oder defekt ist: In diesem Fall ist nur die Diagnose des Sicherheitsschaltgeräts möglich (DEVICE-LED blinkt rot, SF-LED leuchtet rot).

7.6 Schnittstellen für Zugriff mit Safety ES

7.6.1 Schnittstellen für Zugriff mit Safety ES

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 bietet folgende Möglichkeiten sich mit der Engineering-Software SIRIUS Safety ES zur Projektierung und Diagnose zu verbinden:

- Verbindung über Geräteschnittstelle X1
- Verbindung über Feldbusschnittstelle (PROFINET oder PROFIBUS) mit einem optionalem Interfacemodul

Verbindung über Geräteschnittstelle

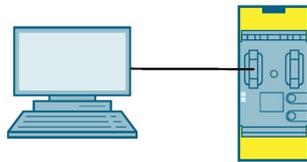


Bild 7-7 Zugriff am Sicherheitsschaltgerät 3SK2

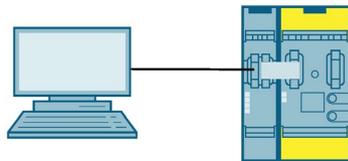


Bild 7-8 Zugriff über optionales Interfacemodul

Um die Verbindung zwischen dem Sicherheitsschaltgerät und dem PC / PG herzustellen, verbinden Sie mit Hilfe eines PC-Kabels das Sicherheitsschaltgerät an der Geräteschnittstelle X1 mit dem PC / PG. Die Geräteschnittstelle X1 befindet sich entweder links am Grundgerät, links auf dem optionalen Interfacemodul oder auf der Vorderseite des Diagnosedisplays.

Verbindung über Feldbusschnittstelle

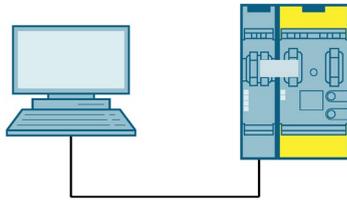


Bild 7-9 Zugriff über Feldbus, z. B. PROFINET

Damit das Sicherheitsschaltgerät über Feldbus mit der Parametriersoftware kommunizieren kann, muss das Interfacemodul vorher adressiert werden.

Weitere Informationen zur Adressierung des DP-Interfacemoduls finden Sie im Kapitel "DP-Adresse des DP-Interface (Seite 207)".

Soll die Verbindung mittels PROFINET erfolgen, gibt es die Möglichkeit, das Sicherheitsschaltgerät über die MAC-Adresse zu identifizieren oder über den Gerätenamen.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Einstellen der PROFINET-Kommunikationsparameter (Seite 199)".

7.7 Einbinden in PROFINET-Mastersysteme

7.7.1 Einstellen der PROFINET-Kommunikationsparameter

7.7.1.1 Möglichkeiten

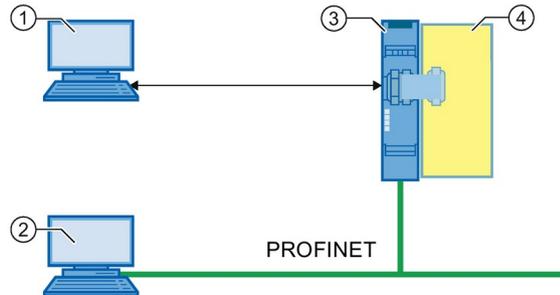
PROFINET-Kommunikationsparameter

Voraussetzung für die Kommunikation über PROFINET ist die Einstellung der PROFINET-Kommunikationsparameter im IO-Device (= Sicherheitsschaltgerät mit PROFINET-Interface 3SK25). Die PROFINET-Kommunikationsparameter bestehen aus dem Gerätenamen und den IP-Parametern.

Einstellmöglichkeit der PROFINET-Kommunikationsparameter

Es gibt für das Sicherheitsschaltgerät folgende Möglichkeiten, die Kommunikationsparameter einzustellen und zu ändern:

- Einstellen in SIRIUS Safety ES bei der Projektierung
- Einstellen über PROFINET-Dienste z. B. in STEP 7 oder in SIRIUS Safety ES.



- ① PC / PG mit SIRIUS Safety ES über Geräteschnittstelle am PROFINET-Interface
- ② PC / PG mit Ethernet-Schnittstelle und STEP7 oder SIRIUS Safety ES an Feldbuschnittstelle am PROFINET-Interface
- ③ PROFINET-Interface 3SK25
- ④ Sicherheitsschaltgerät 3SK2 / 3RK3

Für die Übertragung der Geräteparameter über PROFINET ② ist mindestens der GeräteName erforderlich. Die Übertragung der Geräteparameter über die Geräteschnittstelle X1 ① ist immer möglich, auch wenn kein GeräteName eingestellt wurde.

Die PROFINET-Kommunikationsparameter können grundsätzlich über beide Wege geändert werden. Gültig sind die Kommunikationsparameter, die zuletzt ins PROFINET-Interface 3SK25 / Sicherheitsschaltgerät geschrieben wurden.

In SIRIUS Safety ES kann in den "Eigenschaften des Interfacemoduls" in der "Konfiguration" der Zugriffswege über PROFINET-Dienste gesperrt werden.

7.7.1.2 Gerätenamen einstellen und übertragen

Gerätename

Der Gerätename des IO-Device (Sicherheitsschaltgerät mit PROFINET-Interface 3SK2) ist Voraussetzung dafür, dass das IO-Device vom IO-Controller (z. B. CPU) angesprochen werden kann.

Einstellmöglichkeit des Gerätenamens

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Gerätenamen im IO-Device einzustellen:

- Der Gerätename kann mit der Parametriersoftware SIRIUS Safety ES projiziert und dann in das Gerät übertragen werden.
- Der Gerätename kann durch das Automatisierungssystem (z. B. STEP 7) zugewiesen werden.

Hinweis

Neuanlauf der Kommunikation

Jede Änderung des Gerätenamens erfordert einen Neuanlauf der Kommunikationsschnittstelle. Durch den Neuanlauf werden alle Ethernet- und PROFINET-Verbindungen unterbrochen und wieder neu aufgebaut.

 **WARNUNG**

Gefährlicher Zustand der Anlage durch unbefugten Zugriff über Feldbus

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Durch unbefugten Zugriff über Feldbus auf das Sicherheitsschaltgerät kann die Projektierung geändert und Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.

Um unbefugten Zugriff über das Feldbus-Netzwerk auf das Sicherheitsschaltgerät zu verhindern, vergeben Sie in Safety ES ein Passwort für den Gerätezugriff. Wenn Sie in einem Feldbus-Netz mehrere Sicherheitsschaltgeräte betreiben, dann müssen Sie für jedes Sicherheitsschaltgerät ein eigenes Passwort vergeben, um Verwechslungen beim Zugriff über Feldbus zu verhindern. D. h. die Passwörter dürfen nicht identisch sein.

Gerätename mit SIRIUS Safety ES einstellen

Möglichkeiten und Vorgehen

Die Parametriersoftware SIRIUS Safety ES bietet verschiedene Möglichkeiten, den Gerätenamen einzustellen:

- Einstellen im Dialog "Eigenschaften des Interfacemoduls"

Der Gerätename kann in den "Eigenschaften des Interfacemoduls" in der "Konfiguration" eingestellt werden.

Damit wird der Gerätename ein Bestandteil der Projektierung, die in das Sicherheitsschaltgerät geladen wird. Diese Möglichkeit ist immer gegeben.

Die Änderung des Gerätenamens im Dialog "Eigenschaften des Interfacemoduls" ist immer möglich.

- Beim Einstellen der Kommunikationsschnittstelle (PROFINET-Dienst in SIRIUS Safety ES)

Der Gerätename kann bei der Einstellung der Kommunikationsschnittstelle z. B. über den Menübefehl "Zielsystem" > "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten..." eingestellt werden.

Dadurch wird der Gerätename im IO-Device gespeichert und das IO-Device ist über PROFINET erreichbar. Die Projektierung kann dann über die PROFINET-Schnittstelle übertragen werden.

Voraussetzung für die Änderung des Gerätenamens bei der Einstellung der Kommunikationsschnittstelle ist die Einstellung des Parameters "Ethernet Adressen - Änderungsrechte" auf "ohne Einschränkung änderbar". Die Einstellung der Änderungsrechte kann im Dialog "Eigenschaften des Interfacemoduls" parametrieren werden.

Ergebnis

Das Gerät kommuniziert mit dem vergebenen Namen und den vom IO-Controller zugewiesenen IP-Parametern.

Gerätename durch Automatisierungssystem einstellen

Voraussetzung

Voraussetzung für die Änderung des Gerätenamens über das Automatisierungssystem (z. B. STEP 7) ist die Einstellung des Parameters "Ethernet Adressen - Änderungsrechte" auf "ohne Einschränkung änderbar". Die Einstellung der Änderungsrechte kann in SIRIUS Safety ES im Dialog "Eigenschaften des Interfacemoduls" geändert werden.

Der Gerätename wird während der Inbetriebnahmephase durch das Projektierungswerkzeug des Automatisierungssystems und über Ethernet in das IO-Device übertragen. Zur Übertragung muss das PROFINET-Interface über die Ethernet-Schnittstelle verbunden und erreichbar sein. Anhand der, auf der Frontseite des PROFINET-Interface aufgedruckten, MAC-Adresse (z. B. 00-0E-8C-BD-1F-27) ist das Gerät über LAN erreichbar. Der Gerätename wird mit der MAC-Adresse verknüpft und repräsentiert damit die MAC-Adresse.

Vorgehen

1. Stellen Sie den Gerätenamen, z. B. Safety-Relais 1, in Ihrer Automatisierungssoftware ein. STEP 7 vergibt dann automatisch die IP-Parameter.
2. Ordnen Sie anhand der MAC-Adresse des PROFINET-Interfaces den Gerätenamen zu.

Hinweis

Teilnehmer-Blinktest in STEP 7 (TIA)

Wenn mehrere IO-Devices an der Steuerung angeschlossen sind, besteht die Möglichkeit die LEDs des Gerätes blinken zu lassen. Vergleichen Sie in diesem Fall die MAC-Adresse des Gerätes mit der angezeigten MAC-Adresse und wählen Sie dann das gewünschte IO-Device aus. Mit Hilfe des Teilnehmer-Blinktests ("LED blinken") können Sie das gewünschte IO-Device schnell und einfach identifizieren. Dabei blinkt die PORT LED des Interfacemoduls grün, die DEVICE LED leuchtet grün.

3. Laden Sie die Projektierung in den IO-Controller.
4. Der IO-Controller vergibt im Anlauf die IP-Parameter anhand des Gerätenamens.

Ergebnis

Das Gerät kommuniziert mit dem vergebenen Namen und den vom IO-Controller zugewiesenen IP-Parametern.

7.7.1.3 IP-Parameter einstellen und übertragen

IP-Parameter

Voraussetzung für die Kommunikation über PROFINET ist neben dem Gerätenamen die Einstellung der IP-Parameter im IO-Device (= Sicherheitsschaltgerät mit PROFINET-Interface 3SK25). Die IP-Parameter bestehen aus IP-Adresse, Subnetzmaske und Router-Adresse (Netzübergang).

Einstellmöglichkeit der IP-Parameter

Es gibt verschiedenen Möglichkeiten die IP-Parameter einzustellen:

- Die IP-Parameter können mit der Parametriersoftware SIRIUS Safety ES projiziert und dann in das Gerät übertragen werden.
- Der IO-Controller kann die IP-Parameter dem IO-Device zuweisen.

Hinweis

Neuanlauf der Kommunikation

Jede Änderung des Gerätenamens erfordert einen Neuanlauf der Kommunikationsschnittstelle. Durch den Neuanlauf werden alle Ethernet- und PROFINET-Verbindungen unterbrochen und wieder neu aufgebaut.

 **WARNUNG**

Gefährlicher Zustand der Anlage durch unbefugten Zugriff über Feldbus

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Durch unbefugten Zugriff über Feldbus auf das Sicherheitsschaltgerät kann die Projektierung geändert und Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.

Um unbefugten Zugriff über das Feldbus-Netzwerk auf das Sicherheitsschaltgerät zu verhindern, vergeben Sie in Safety ES ein Passwort für den Gerätezugriff. Wenn Sie in einem Feldbus-Netz mehrere Sicherheitsschaltgeräte betreiben, dann müssen Sie für jedes Sicherheitsschaltgerät ein eigenes Passwort vergeben, um Verwechslungen beim Zugriff über Feldbus zu verhindern. D. h. die Passwörter dürfen nicht identisch sein.

IP-Parameter mit SIRIUS Safety ES einstellen

Die IP-Parameter werden mit der Parametriersoftware Safety ES projektiert und in das Gerät übertragen.

Möglichkeiten und Vorgehen

Die Parametriersoftware SIRIUS Safety ES bietet verschiedene Möglichkeiten die IP-Parameter zu vergeben:

- "Eigenschaften des Interfacemodul"

Die IP-Parameter können in den "Eigenschaften des Interfacemoduls" in der "Konfiguration" eingestellt werden.

Damit werden die IP-Parameter ein Bestandteil der Projektierung, die in das Sicherheitsschaltgerät geladen wird. Diese Möglichkeit ist immer gegeben.

Die Änderung der IP-Parameter im Dialog "Eigenschaften des Interfacemoduls" ist immer möglich.

- Einstellung der Kommunikationsschnittstelle

Die IP-Parameter können bei der Einstellung der Kommunikationsschnittstelle z. B. über den Menübefehl "Zielsystem" > "Ethernet Teilnehmer bearbeiten..." vergeben werden.

Dadurch werden die IP-Parameter im Sicherheitsschaltgerät gespeichert und das Sicherheitsschaltgerät ist über PROFINET erreichbar. Die Projektierung kann dann über die PROFINET-Schnittstelle übertragen werden.

Voraussetzung für die Änderung der IP-Parameter bei der Einstellung der Kommunikationsschnittstelle ist die Einstellung des Parameters "Ethernet Adressen - Änderungsrechte" auf "ohne Einschränkung änderbar". Die Einstellung der Änderungsrechte kann im Dialog "Eigenschaften des Interfacemoduls" parametrieren werden.

Ergebnis

Das Gerät kommuniziert mit dem vergebenen Namen und den vom IO-Controller zugewiesenen IP-Parametern.

IO-Controller weist die IP-Parameter dem IO-Device zu

Voraussetzung

Voraussetzung für die Änderung des Gerätenamens über das Automatisierungssystem ist die Einstellung des Parameters "Ethernet Adressen - Änderungsrechte" auf "ohne Einschränkung änderbar". Die Einstellung der Änderungsrechte kann in SIRIUS Safety ES im Dialog "Eingeschafften des Interfacemoduls" geändert werden.

Vorgehen

1. Wenn Sie den Gerätenamen, z. B. Safety-Relais 1, in Ihrer Automatisierungssoftware einstellen, vergibt STEP 7 automatisch die IP-Parameter. Diese können in der Automatisierungssoftware individuell angepasst werden.
2. Ordnen Sie anhand der MAC-Adresse des PROFINET-Interfaces den Gerätenamen zu.
3. Laden Sie die Projektierung in den IO-Controller.
4. Der IO-Controller schreibt im Anlauf die IP-Parameter anhand des Gerätenamens in das Gerät.

Hinweis

Löschung von IP-Parametern

Vom IO-Controller vergebene IP-Parameter werden nicht remanent im Gerät gespeichert, d. h. nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung sind diese wieder gelöscht. Im Neuanlauf werden diese dann erneut durch den IO-Controller in das PROFINET-Interface geladen.

Ergebnis

Das Gerät kommuniziert mit dem vergebenen Namen und den vom IO-Controller zugewiesenen IP-Parametern.

Hinweis

Werden die IP-Parameter durch den IO-Controller vergeben, so wird die IP-Adresse, Subnetzmaske und Router-Adresse im Grundgerät auf den Wert 0.0.0.0 gesetzt.

Soll die IP-Adresse anschließend wieder durch das PROFINET-Interface vergeben werden, müssen die IP-Parameter deshalb erneut in das Gerät übertragen werden.

7.7.2 Projektieren in STEP 7 mit GSD-Datei

Voraussetzung

Sie benötigen eine GSD-Datei für das PROFINET-Interface, die Sie im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/38702563>) herunterladen können.

Mit Hilfe der GSD ist die Einbindung in das PROFINET-IO-System sowie die Gerätediagnose möglich. Zur Parametrierung der Gerätefunktion benutzen Sie die Parametriersoftware SIRIUS Safety ES.

Die GSD steht unter folgendem Link zum Download zur Verfügung: PROFINET GSD. (<http://www.siemens.de/profinet-gsd>)

Hinweis

Die in der GSD-Datei verwendete Spezifikationsversion ist im Dateinamen angegeben. Achten Sie darauf, dass das Engineering-System diese oder eine neuere Version der Spezifikation unterstützt. Beispiel: GSD-V2.33-SIEMENS-SIRIUS_3SK2PN-yymmdd.xml.

PROFINET-Interface als PROFINET IO-Device projektieren

Mit dem Projektierungswerkzeug des PROFINET IO-Controllers (z. B. STEP 7) wird das PROFINET-Interface als PROFINET IO-Device projiziert. Die im Projektierungswerkzeug eingestellten Eigenschaften (Gerätename und die Breite der Prozessdatenstruktur 32 Bit / 64 Bit) müssen identisch mit den in SIRIUS Safety ES eingestellten Eigenschaften sein. Andernfalls kommt keine Kommunikation zustande.

WARNUNG

Gefährlicher Zustand der Anlage durch unbefugten Zugriff über Feldbus

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Durch unbefugten Zugriff über Feldbus (PROFINET oder PROFIBUS) auf das Sicherheitsschaltgerät kann die Projektierung geändert und Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.

Um unbefugten Zugriff über das Feldbus-Netzwerk auf das Sicherheitsschaltgerät zu verhindern, vergeben Sie in Safety ES ein Passwort für den Gerätezugriff. Wenn Sie in einem Feldbus-Netz mehrere Sicherheitsschaltgeräte betreiben, dann müssen Sie für jedes Sicherheitsschaltgerät ein eigenes Passwort vergeben, um Verwechslungen beim Zugriff über Feldbus zu verhindern. D. h. die Passwörter dürfen nicht identisch sein.

Installation der GSD-Datei mit STEP 7

Wie Sie die GSD-Datei installieren, finden Sie in der Onlinehilfe von STEP 7.

Nach der Installation der GSD finden Sie das PROFINET-Interface im HW-Katalog von STEP7 V5 unter "HW-Katalog" > "Weitere Feldgeräte" > "PROFINET IO" > "Switching Devices" > "Siemens AG" > "Safety Switching Devices". Fügen Sie das PROFINET-Interface in das PROFINET IO-System ein.

7.7.3 Ausfall und Wiederkehr bei PROFINET

Ausfall PROFINET

Das PROFINET-Interface übermittelt eine Unterbrechung des PROFINET an das Sicherheitsschaltgerät. Das Sicherheitsschaltgerät verwendet dann den Ersatzwert "0" für die PROFINET Eingänge der Logik. Der Schutzbetrieb wird nicht verlassen. Der Busausfall kann auch in SIRIUS Safety ES diagnostiziert werden.

Anzeige Ausfall PROFINET		
LED	PN-Interface	Sicherheitsschaltgerät
DEVICE	Grün	Grün
PORT-LED	Aus	-
BF	Rot	-
SF	Aus	Aus

Wiederkehr PROFINET

Wenn die PROFINET-Verbindung wiederhergestellt wird, arbeitet das Sicherheitsschaltgerät wieder mit den realen Werten.

Anzeige Wiederkehr PROFINET		
LED	PN-Interface	Sicherheitsschaltgerät
DEVICE	Grün	Grün
PORT-LED	Grün	-
BF	Aus	-
SF	Aus	Aus

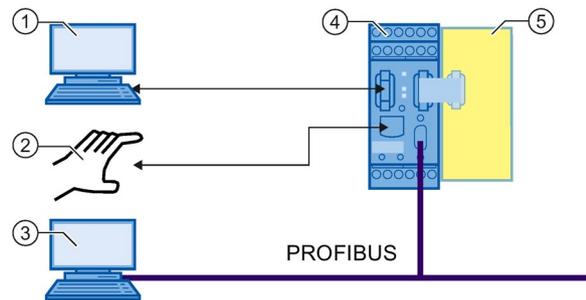
7.8 Einbinden in DP-Mastersysteme

7.8.1 DP-Adresse des DP-Interface

Möglichkeiten zur Einstellung der DP-Adresse

Das DP-Interface bietet drei Möglichkeiten die DP-Adresse einzustellen und zu ändern:

- Vergabe in Safety ES bei der Projektierung
- Einstellen am DP-Interface über Taster und Display
- Einstellen über PROFIBUS-Dienst SET_SLAVE_ADD z. B. in SIMATIC Manager:
"Zielsystem" > "PROFIBUS" > "PROFIBUS-Adresse vergeben"



- ① PC / PG mit Safety ES über Geräteschnittstelle am DP-Interface
- ② Einstellen per Hand am DP-Interface über Taster und Display
- ③ PC / PG mit PROFIBUS-Schnittstelle
- ④ DP-Interface
- ⑤ Sicherheitsschaltgerät

Bild 7-10 Möglichkeiten zur Einstellung der DP-Adresse

Die DP-Adresse kann grundsätzlich über alle drei Zugriffswege geändert werden. Gültig ist die DP-Adresse, die als letzte ins DP-Interface geschrieben bzw. eingestellt wurde.

Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit einzelne Zugriffswege zur Änderung der DP-Adresse zu sperren. Das erfolgt über die Parametrierung des DP-Interfaces in Safety ES.

 **WARNUNG**

Gefährlicher Zustand der Anlage durch unbefugten Zugriff über PROFIBUS

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Durch unbefugten Zugriff über PROFIBUS auf das Sicherheitsschaltgerät kann die Projektierung geändert und Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.

Um unbefugten Zugriff über das PROFIBUS-Netzwerk auf das Sicherheitsschaltgerät zu verhindern, vergeben Sie in Safety ES ein Passwort für den Gerätezugriff. Wenn Sie in einem PROFIBUS-Netz mehrere Sicherheitsschaltgeräte betreiben, dann müssen Sie für jedes Sicherheitsschaltgerät ein eigenes Passwort vergeben, um Verwechslungen beim Zugriff über PROFIBUS zu verhindern. D. h. die Passwörter dürfen nicht identisch sein.

Einstellen und sperren der DP-Adresse in Safety ES

In Safety ES wird die DP-Adresse bei der Projektierung in den Objekteigenschaften des DP-Interfacemoduls eingestellt, siehe Bedienhandbuch Safety ES (Software) in Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)". Beim Download der gesamten Projektierung wird die DP-Adresse (Stationsadresse) auf das Gerät übertragen.

Außerdem können in Safety ES einzelne Möglichkeiten zum Ändern der DP-Adresse gesperrt werden. Hierzu gibt es folgende Schutzstufen:

- Ohne Einschränkung änderbar
Die DP-Adresse kann über den Download der Projektierung mittels Safety ES ins Gerät (Datensatz), am DP-Interface selbst über Taster und Display und über den PROFIBUS-Dienst SET_SLAVE_ADD geändert werden.
- Nur per Datensatz oder Einstellelement änderbar
Die DP-Adresse kann nur mit Safety ES und am Gerät selbst über Taster und Display geändert werden.
Eine Änderung der DP-Adresse über SET_SLAVE_ADD ist nicht möglich.
- Nur per Datensatz änderbar
Die DP-Adresse kann nur mit dem Safety ES geändert werden.
Der Menübefehl "DP-Adr" im Display besteht weiterhin, die DP-Adresse kann jedoch nicht verändert werden und wird mit der Meldung "Lock" abgewiesen.

Einstellen der DP-Adresse am DP-Interface

Über Taster und Display kann die DP-Adresse am DP-Interface selbst eingestellt und geändert werden. Das DP-Interface zeigt im Display die aktuelle DP-Adresse an, siehe Kapitel "PROFIBUS-Adresse einstellen (Seite 129)".

Einstellen der DP-Adresse mit STEP 7

In STEP 7 können Sie über den PROFIBUS-Dienst SET_SLAVE_ADD eine neue DP-Adresse zuweisen. Wenn das Sicherheitsschaltgerät noch keine Projektierung hat, zeigt das DP-Interface die Default-Adresse 126 an.

Über den PROFIBUS-Dienst SET_SLAVE_ADD kann eine weitere Änderung der DP-Adresse verriegelt werden. Diese Sperre kann dann nur folgendermaßen aufgehoben werden:

- Durch Herstellen der Werksgrundeinstellung des Sicherheitsschaltgeräts (Löschen der Projektierung).
- Durch Laden einer neuen Projektierung in das Gerät.

7.8.2 Projektieren in STEP 7 mit GSD-Datei

Voraussetzung

Sie benötigen eine GSD-Datei für das DP-Interface, die Sie im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/113630>) herunterladen können:

Um das DP-Interface als DP Slave nutzen zu können, muss Ihr Projektierwerkzeug GSD-Dateien - Rev. 5 unterstützen.

DP-Interface als PROFIBUS DP-Slave projektieren

Mit dem Projektierwerkzeug des PROFIBUS DP-Masters (z. B. STEP 7) wird das DP-Interface als PROFIBUS DP-Slave projiziert. Die im Projektierwerkzeug eingestellten Slave-Eigenschaften (PROFIBUS-Adresse und die Breite der DP-Prozessdatenstruktur 32 Bit / 64 Bit) müssen identisch mit den in Safety ES eingestellten Eigenschaften sein. Ansonsten wird die Projektierung vom DP-Interface abgewiesen.

 WARNUNG
Gefährlicher Zustand der Anlage durch unbefugten Zugriff über PROFIBUS
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Durch unbefugten Zugriff über PROFIBUS auf das Sicherheitsschaltgerät kann die Projektierung geändert und Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.
Um unbefugten Zugriff über das PROFIBUS-Netzwerk auf das Sicherheitsschaltgerät zu verhindern, vergeben Sie in Safety ES ein Passwort für den Gerätezugriff. Wenn Sie in einem PROFIBUS-Netz mehrere Sicherheitsschaltgeräte betreiben, dann müssen Sie für jedes Sicherheitsschaltgerät ein eigenes Passwort vergeben, um Verwechslungen beim Zugriff über PROFIBUS zu verhindern. D. h. die Passwörter dürfen nicht identisch sein.

Installation der GSD-Datei mit STEP 7

Wie Sie die GSD-Datei installieren, finden Sie in der Onlinehilfe von STEP 7.

7.8.3 Ausfall und Wiederkehr bei PROFIBUS

Ausfall PROFIBUS

Das DP-Interface übermittelt eine Unterbrechung des PROFIBUS an das Sicherheitsschaltgerät. Das Sicherheitsschaltgerät verwendet dann den Ersatzwert "0" für die PROFIBUS Eingänge der Logik. Der Schutzbetrieb wird nicht verlassen. Der Busausfall kann auch in Safety ES diagnostiziert werden.

Anzeige Ausfall PROFIBUS			
LED	DP-Interface	Display DP-Interface	Sicherheitsschaltgerät
DEVICE	Grün	BF DPXXX	Grün
BF	Rot		-
SF	Aus		Aus

Wiederkehr PROFIBUS

Wenn die PROFIBUS-Verbindung wiederhergestellt wird, arbeitet das Sicherheitsschaltgerät wieder mit den realen Werten.

Anzeige Wiederkehr PROFIBUS			
LED	DP-Interface	Display DP-Interface	Sicherheitsschaltgerät
DEVICE	Grün	RUN DPXXX	Grün
BF	Aus		-
SF	Aus		Aus

XXX steht stellvertretend für die eingestellte PROFIBUS-Adresse.

Instandhalten und Warten

8.1 Werkseinstellung herstellen

Zur Wiederherstellung der Werkseinstellung des Sicherheitsschaltgeräts führen Sie folgende Handlungsschritte aus:

Schritt	Handlung
①	Schalten Sie die Spannungsversorgung DC 24 V aus.
②	Halten Sie die Taste "RESET" gedrückt.
③	Schalten Sie die Spannungsversorgung DC 24 V wieder ein.
④	Lassen Sie die Taste "RESET" erst bei gelbem Flimmern der DEVICE-LED los.
⑤	Halten Sie die Taste "RESET" bei rotem Flimmern der DEVICE-LED gedrückt.
⑥	Lassen Sie die Taste "RESET" bei gelbem Flimmern der DEVICE-LED los.
⑦	Halten Sie die Taste "RESET" bei rotem Flimmern der DEVICE-LED gedrückt.
⑧	Wenn die DEVICE-LED erlischt, lassen Sie die Taste "RESET" innerhalb von 10 s los. Die DEVICE-LED beginnt gelb zu blinken.
⑨	Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 führt nach einer abgeschlossenen Werkseinstellung automatisch einen Hochlauf durch und wechselt in den Projektierungsbetrieb.

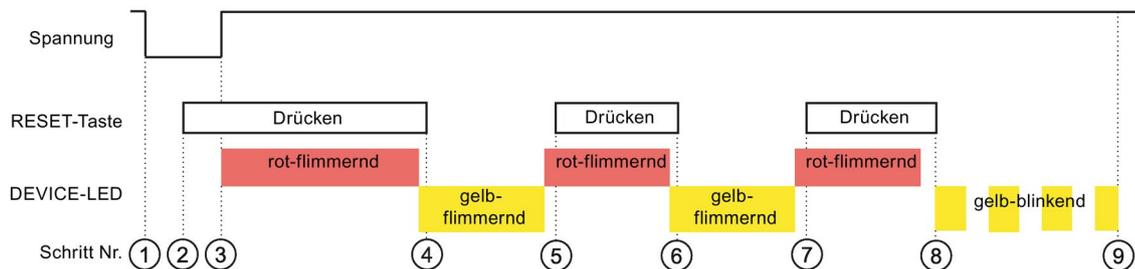


Bild 8-1 Werkseinstellung

Ergebnis

Der Vorgang der Werkseinstellung hat folgende Auswirkungen:

- Alle Projektierungsinformationen im internen Speicher des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 sind gelöscht.
- Bei gestecktem externem Speichermodul werden alle vorhandenen Daten gelöscht. (Betrifft nur Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm)
- Die Kommunikationsparameter werden auf ihre Initialwerte gesetzt.

Hinweis

Alternativ kann die Werksgrundeinstellung auch mittels Safety ES durchgeführt werden.

Hinweis

Werksgrundeinstellung bei angeschlossenem Interfacemodul

Da es während der Herstellung der Werksgrundeinstellung zu einem Kommunikationsabbruch mit dem Interfacemodul kommt, müssen Sie, nachdem Sie die Werksgrundeinstellung hergestellt haben, das gesamte System aus- und wieder einschalten.

Hinweis

Werksgrundeinstellung Diagnosedisplay

Auch das Diagnosedisplay kann auf die Werksgrundeinstellung zurückgesetzt werden, siehe Kapitel "Displayeinstellungen (Seite 249)".

Hinweis

Werksgrundeinstellung DP-Interface

Auch das DP-Interface kann auf die Werksgrundeinstellung zurückgesetzt werden, siehe Kapitel "Werksgrundeinstellung herstellen (Seite 131)".

Hinweis

Werksgrundeinstellung PROFINET-Interface

Auch das PROFINET-Interface kann auf die Werksgrundeinstellung zurückgesetzt werden, siehe Kapitel "Werksgrundeinstellung herstellen (Seite 133)".

8.2 Gerätetausch

Defekte Geräte

Ersetzen Sie ein defektes Gerät durch ein neues Gerät. Beachten Sie dabei die folgenden Sicherheitshinweise und die beschriebene Vorgehensweise. Der Tausch der Geräte muss von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Sicherheitshinweise

 WARNUNG
<p>Gefährliche Spannung Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag, Verbrennung und Sachschaden führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei. • Um den Berührungsschutz bei geöffneter Klemmenabdeckung zu gewährleisten, drehen Sie alle nicht zur Leiterklemmung verwendeten Klemmschrauben ein. • Schließen Sie die Klemmenabdeckungen und halten Sie diese während des Betriebs immer geschlossen.

 WARNUNG
<p>Verlust der Sicherheitsfunktionen Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten, muss nach Änderungen an der Anlage oder dem Tausch von defekten Komponenten ein vollständiger Funktionstest der Anlage durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen werden.</p> <p>Ein vollständiger Funktionstest besteht aus folgenden Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektierungstest (Prüfung der Projektierung) • Anlagentest (Prüfung der Verdrahtung der angeschlossenen Sensoren und Aktoren)

Hinweis

Recycling und Entsorgung

Entsorgen Sie vorhandenes Verpackungsmaterial vorschriftsmäßig oder führen Sie es dem Recycling zu.

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 sind aufgrund ihrer schadstoffarmen Herstellungsweise recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

Hinweis

Beim Tausch eines Geräts muss dieses nicht neu verdrahtet werden. Die Klemmen können vom defekten Gerät gezogen und auf das neue Gerät gesteckt werden. Beachten Sie dabei die Reihenfolge.

Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 tauschen

Hinweis

Ersetzen Sie das defekte Gerät nur durch einen identischen Gerätetyp.

Hinweis

Datenverlust bei Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm

Entnehmen oder stecken Sie das externe Speichermodul nur im spannungslosen Zustand.

1. Sichern Sie beim Tausch eines Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm die Projektierung über Safety ES oder speichern Sie die Projektierung auf dem optionalen Diagnosedisplay.
 2. Klemmen Sie das defekte Gerät ab.
 3. Bauen Sie das defekte Gerät aus.
 4. Entnehmen Sie beim Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm das Speichermodul mit der Geräteprojektierung.
 5. Montieren Sie das neue Gerät.
 6. Klemmen Sie das Gerät an.
 7. Setzen Sie beim Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm das Speichermodul mit den bestehenden Projektierungsdaten ein.
-

Hinweis

Wenn Sie ein Speichermodul an ein Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm stecken, auf dem sich eine Projektierung befindet, die mit einer anderen Sicherheitsschaltgerätefamilie (z.B. 3RK3 MSS) freigegeben wurde, so wird ein Projektierungsfehler gemeldet und das Gerät bleibt im Projektierungsbetrieb. Sie können die Projektierung anpassen und erneut freigeben und in das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 laden, nachdem Sie die Projektierungsfreigabe zurückgezogen haben.

8. Laden Sie beim Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm die Projektierung über Safety ES in das neue Gerät oder laden Sie die im ersten Schritt zwischengespeicherte Projektierung aus dem Diagnosedisplay in das Sicherheitsschaltgerät 3SK2.

 **WARNUNG**

Wiederanlauf der Anlage nach Modultausch

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung überprüft das neue Sicherheitsschaltgerät 3SK2, ob der Hardware-Ausbau mit der Gerätekonfiguration übereinstimmt. Sind keine Abweichungen vorhanden, gelangt das System wieder in den Schutzbetrieb und das Sicherheitsprogramm wird abgearbeitet.

Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. Starttaster mit überwachten Start), um einen unbeabsichtigten Wiederanlauf zu verhindern und einen definierten Start der Anlage sicher zustellen.

Interfacemodul / Diagnosedisplay tauschen

Hinweis

Ersetzen Sie das defekte Gerät nur durch einen identischen Gerätetyp.

1. Klemmen Sie das defekte Gerät ab.
2. Bauen Sie das defekte Gerät aus.
3. Montieren Sie das neue Gerät.
4. Klemmen Sie das Gerät an.

Die Kommunikationsparameter müssen nicht eingestellt werden, weil sie im Grundgerät bereits vorhanden sind.

WARNUNG

Wiederanlauf der Anlage nach Modultausch Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung überprüft das Sicherheitsschaltgerät 3SK2, ob der Hardware-Ausbau mit der Gerätekonfiguration übereinstimmt. Sind keine Abweichungen vorhanden, gelangt das System wieder in den Schutzbetrieb und das Sicherheitsprogramm wird abgearbeitet.

Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. Starttaster mit überwachten Start), um einen unbeabsichtigten Wiederanlauf zu verhindern und einen definierten Start der Anlage sicher zustellen.

Diagnose

Diagnosemöglichkeiten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen anstehenden Fehler zu diagnostizieren:

- Diagnose mit LEDs
- Diagnose über Gerätedisplay (beim Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm)
- Diagnose mit Safety ES
- Diagnose mit Diagnosedisplay (optional)
- Diagnose über Interfacemodul (optional)

9.1 Vorgehen bei der Fehlersuche

Vor-Ort-Fehlersuche

Für die Fehlersuche vor Ort gibt es verschiedene Möglichkeiten.

1. Fehlersuche mit Diagnosedisplay
 - Lesen Sie anstehende Meldungen der Elemente als Klartext vor Ort am Schaltschrank. Der Schrank braucht dazu nicht geöffnet werden, wenn das Diagnosedisplay in die Schaltschranktür eingebaut wurde.
 - Das Diagnosedisplay zeigt den vorliegenden Fehler an.
 - Das Diagnosedisplay zeigt das betroffene Element (Sensor / Aktor), das den Fehler verursacht.
2. Fehlersuche mit LEDs
 - Sie erkennen an den LEDs, den Zustand des Sicherheitsschaltgeräts.
3. Fehlersuche mit Gerätedisplay (45 mm-Gerät)
 - Das Gerätedisplay zeigt an welcher Klemme welche Signale anliegen (1 / 0 / Fehler).
4. Fehlersuche mit Safety ES
 - Safety ES bietet Ihnen eine ausführliche Diagnose aller Elemente mit einem Vor-Ort angeschlossenen PG / PC.
 - In den Logbüchern des Sicherheitsschaltgerätes werden alle Meldungen mit Zeitstempel gespeichert und so ein Protokoll erstellt, das Sie mit Safety ES auslesen können.

Online Fehlersuche

1. Fehlersuche mit Safety ES über Feldbus-Schnittstelle
 - Safety ES bietet Ihnen eine ausführliche Diagnose aller Elemente mittels Verbindung über einen Feldbus (PROFINET oder PROFIBUS). Hierbei ist der 3SK2-Systemaufbau durch ein Interfacemodul mit dem PG / PC verbunden.
 - In den Logbüchern des Sicherheitsschaltgerätes werden alle Meldungen mit Zeitstempel gespeichert und so ein Protokoll erstellt, das Sie mit Safety ES auslesen können.
2. Fehlersuche über Diagnosetelegramme
 - Mit der Anbindung an einen Feldbus über ein Interfacemodul können Sie Diagnosedatensätze mit einer übergeordneten Steuerung auswerten und entsprechend reagieren. Sie benötigen fundierte Kenntnisse über das Schreiben und Lesen von Datensätzen mit der verwendeten Automatisierungssoftware.
 - Eine Beschreibung der Diagnosedatensätze finden Sie in Kapitel "Beschreibung der Diagnosedatensätze (Seite 266)".

Fehlerquittierung

Quittieren Sie nach Beseitigung der Ursache die Meldung.

 WARNUNG
Wiederanlauf der Anlage nach Fehlerquittierung / Neustart Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Das System arbeitet nach Fehlerquittierung / Neustart sofort wieder mit den durch die Ansteuerung vorgegebenen Werten und Ausgänge werden bei erfüllter Einschaltbedingung aktiviert.
Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. Starttaster mit überwachten Start), um einen unbeabsichtigten Wiederanlauf zu verhindern und einen definierten Start der Anlage sicher zustellen.

9.2 Diagnosekonzept

In der folgenden Grafik ist das Diagnosekonzept des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 dargestellt:

Die verschiedenen Gerätemeldungen führen zu einem entsprechenden Eintrag im DS92. Einige der Meldungen lösen dann einen übergeordneten Fehler, z. B. Sammelfehler (SF), Busfehler (BF), Sammelwarnung (SW) und Sammelvorwarnung (SVW) im Sammel-Status aus.

Meldungen der Funktionselemente führen zunächst zu einem bestimmten Elementstatus, der wiederum zu einem Eintrag im DS92 führen kann.

Dieser Status wird dann über die LEDs dargestellt. Über die Diagnose über Feldbus kann der Datensatz 92 ausgelesen werden.

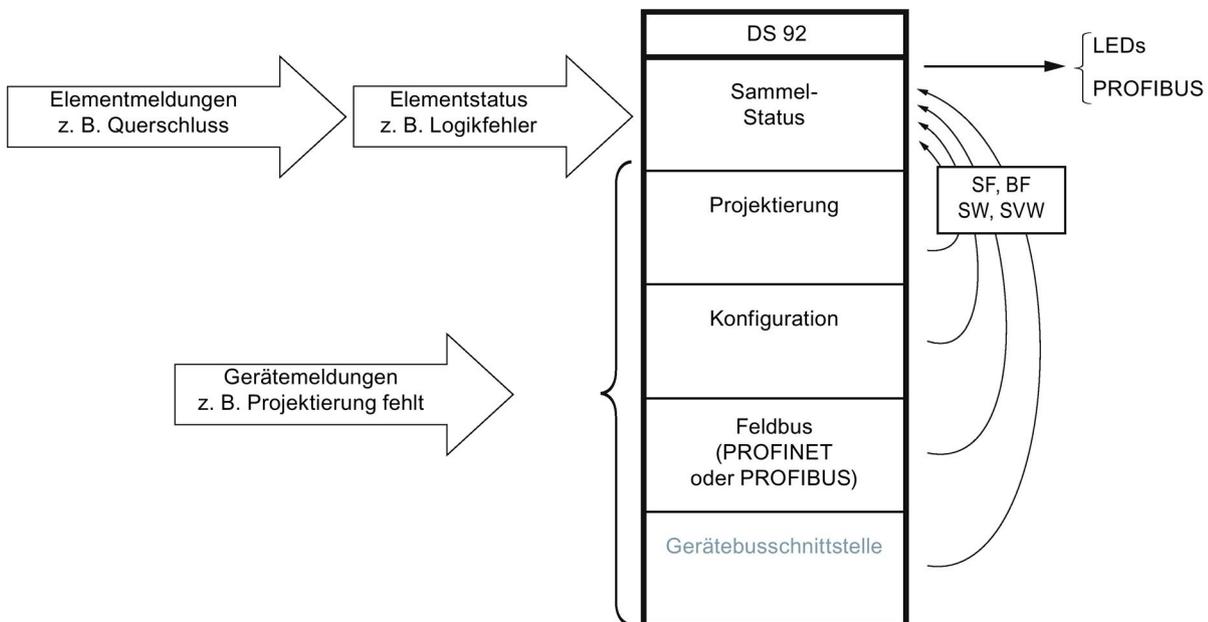


Bild 9-1 Diagnosekonzept des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2

9.2.1 Anzeigephilosophie

Im Fehlermanagement kommt folgende Anzeigephilosophie zum Tragen:

- Quittierungspflichtige Fehler werden durch eine rot leuchtende SF-LED angezeigt.

 WARNUNG
Wiederaanlauf der Anlage nach Fehlerquittierung / Neustart Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 arbeitet nach Fehlerquittierung / Neustart sofort wieder mit den durch die Ansteuerung vorgegebenen Werten und Ausgänge werden bei erfüllter Einschaltbedingung aktiviert.
Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. Starttaster mit überwachten Start), um einen unbeabsichtigten Wiederanlauf zu verhindern und einen definierten Start der Anlage sicher zustellen.

- Selbstquittierende Fehler werden durch eine rot blinkende SF-LED angezeigt.
- Bei mehreren parallel anstehenden Fehlern besitzt rot leuchtend Vorrang gegenüber rot blinkend.

9.2.2 Fehlermanagement

Fehlerkategorien

Das Fehlermanagement unterscheidet fünf Fehlerkategorien:

- Gerätefehler
- Systemfehler
- Logik- oder Verdrahtungsfehler
- Parametrier- oder Projektierungsfehler
- Handshake-Fehler

Gerätefehler

Ein Gerätefehler verursacht einen Systemhalt. Eine Kommunikation zwischen den Geräten ist nicht möglich. Ursachen für diesen Fehler sind systeminterne Fehler oder ein Defekt des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2.

Diese Fehlerkategorie kann in jeder Betriebsart auftreten.

Anzeige am Sicherheitsschaltgerät		Abhilfe
LED	Anzeige	
DEVICE	rot	Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 kann den Systemhalt nur durch einen Neuanlauf nach Ab- und Anschalten der Spannungsversorgung verlassen. Wenn der Fehler nach Wiederanlauf noch ansteht, müssen Sie das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ersetzen. Ausnahme: Bei Über- / Unterspannung leuchten die Device-LED und SF-LED nicht.
SF	rot	
Display (45 mm)	-	

Hinweis

Diagnose nicht möglich

In diesem Zustand können keine Diagnoseinformationen abgefragt werden.

Systemfehler

Bei einem Systemfehler wechselt das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 vom Schutz- bzw. Testbetrieb in den sicheren Zustand (Projektierungsbetrieb) und schaltet dazu alle Ausgänge aus. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, Status- und Diagnosemeldungen auszulesen.

Anzeige am Sicherheitsschaltgerät		Abhilfe
LED	Anzeige	
DEVICE	<ul style="list-style-type: none"> rot blinkend (aus dem Schutzbetrieb kommend) 	<ul style="list-style-type: none"> Aus dem Schutzbetrieb kommend: Führen Sie nach der Fehlerbehebung einen Reset oder einen Neustart durch, um wieder in den Schutzbetrieb wechseln zu können. Aus dem Testbetrieb kommend: Nach der Fehlerbehebung können Sie wieder in den Testbetrieb wechseln. Ein Reset bzw. Neustart führt in den Projektierungsbetrieb.
	<ul style="list-style-type: none"> gelb (aus dem Testbetrieb kommend) 	
SF	rot	
Display (45 mm)	<ul style="list-style-type: none"> PROJ ERR (aus dem Schutzbetrieb kommend) 	
	<ul style="list-style-type: none"> PROJ (aus dem Testbetrieb kommend) 	

Logik- oder Verdrahtungsfehler

Ein Logik- oder Verdrahtungsfehler verursacht keinen Betriebszustandswechsel; das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 bleibt im Schutz- bzw. im Testbetrieb. Es gibt folgende Ursachen für diese Fehlerkategorie:

- **Verdrahtungsfehler**

(z. B. Rückführkreisschaltzeitverletzung, Querschluss zwischen Leitungen):

Anzeige am Sicherheitsschaltgerät		Abhilfe
LED	Anzeige	
DEVICE	Abhängig vom Betriebszustand	Beseitigen Sie die Ursache und quittieren Sie danach den Fehler mit Reset.
SF	rot	
Display (45 mm)	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebszustand • Zustand der Ein- / Ausgangsklemmen*) 	

*) Diagnose auch über Diagnosedisplay 3SK26 möglich für alle Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

- **Logikfehler**

(z. B. Diskrepanzzeitverletzung, Verletzung einer Signalreihenfolge):

Anzeige am Sicherheitsschaltgerät		Abhilfe
LED	Anzeige	
DEVICE	Abhängig vom Betriebszustand	Eine Quittierung ist nicht notwendig. Bei korrekter Logik wird der Fehler automatisch zurückgenommen.
SF	rot blinkend	
Display (45 mm)	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebszustand • Zustand der Ein- / Ausgangsklemmen*) 	

*) Diagnose auch über Diagnosedisplay 3SK26 möglich für alle Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

- **Sammelvorwarnung**

(z. B. Warten auf Anlauffest; Sicherheitssensor ausgelöst)

Anzeige am Sicherheitsschaltgerät		Abhilfe
LED	Anzeige	
DEVICE	Abhängig vom Betriebszustand	Eine Quittierung ist nicht notwendig. Bei korrekter Logik wird die Warnung automatisch zurückgenommen.
SF	-	
Display (45 mm)	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebszustand • Zustand der Ein- / Ausgangsklemmen*) 	

*) Diagnose auch über Diagnosedisplay 3SK26 möglich für alle Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Parametrier- oder Projektierungsfehler

Ein Fehler dieser Kategorie tritt nur im Projektierungsbetrieb auf. Ursache für diesen Fehler ist z. B. eine fehlerhafte Projektierung.

Anzeige am Sicherheitsschaltgerät		Abhilfe
LED	Anzeige	
DEVICE	gelb	Eine Quittierung ist nicht notwendig. Bei korrekter Parametrierung wird der Fehler automatisch zurückgenommen.
SF	rot	
Display (45 mm)	Betriebszustand: PROJ	

Handshake-Fehler

Ein Fehler dieser Kategorie tritt nur im Testbetrieb auf. Ursache für diesen Fehler ist eine Verbindungsunterbrechung zwischen Safety ES und dem Sicherheitsschaltgerät 3SK2. Das Sicherheitsschaltgerät wechselt vom Test- in den Projektierungsbetrieb.

Anzeige am Sicherheitsschaltgerät		Abhilfe
LED	Anzeige	
DEVICE	gelb	Eine Quittierung ist nicht notwendig. Bei korrektem neuem Verbindungsaufbau wird der Fehler automatisch zurückgenommen.
SF	rot	
Display (45 mm)	Betriebszustand: PROJ	

9.3 Diagnose über LEDs

9.3.1 Anzeigen am Sicherheitsschaltgerät

LED	Anzeige	Erläuterung
DEVICE	aus	keine Spannung, Unter-, Überspannung
	grün	Gerät OK, Anwenderprogramm läuft im Schutzbetrieb
	grün blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Systemhochlauf
	grün flimmernd	Gerät OK, Anwenderprogramm läuft im Testbetrieb
	gelb	Anwenderprogramm gestoppt; (Projektierungsbetrieb; Projektierung nicht freigegeben; Projektierung fehlt)
	gelb blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Werksgrundeinstellung hergestellt
	gelb flimmernd	Siehe Kapitel "Werksgrundeinstellung herstellen (Seite 211)"
	rot	Systemhalt Der Systemhalt kann nur durch einen Neuanlauf nach Ab- und Anschalten der Spannungsversorgung verlassen werden. Wenn der Fehler nach Wieder- anlauf noch ansteht, müssen Sie das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ersetzen.
	rot blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Konfigurationsfehler oder Verdrahtungsfehler (z. B. P- oder M-Schluss an einem Aus- / Eingang; Speichermodul im Betrieb gezogen)
rot flimmernd	Siehe Kapitel "Werksgrundeinstellung herstellen (Seite 211)"	
SF	aus	Kein Sammelfehler
	rot	Quittierungspflichtiger ¹⁾ Sammelfehler (Verdrahtungsfehler, Kommunikationsfehler, Parametrierfehler, Projektierungsfehler)
	rot blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Selbstquittierender Sammelfehler (Logikfehler) (z. B. Diskrepanzzeitverletzung, Verletzung einer Signalreihenfolge)

¹⁾ Beachten Sie den Sicherheitshinweis unten.

 WARNUNG**Wiederanlauf der Anlage nach Fehlerquittierung / Neustart
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Das System arbeitet nach Fehlerquittierung / Neustart sofort wieder mit den durch die Ansteuerung vorgegebenen Werten und Ausgänge werden bei erfüllter Einschaltbedingung aktiviert.

Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. Starttaster mit überwachten Start), um einen unbeabsichtigten Wiederanlauf zu verhindern und einen definierten Start der Anlage sicher zustellen.

Verweis

Weitere Informationen zur LED-Anzeige im Hochlauf finden Sie im Kapitel "Betriebsarten (Seite 195)"

9.3.2 Anzeigen am DP-Interface

LED	Anzeige	Erläuterung
DEVICE	aus	keine Spannung
	grün	Gerät OK
	grün blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Gerät ist in der Hochlaufphase
	rot	Gerät defekt
	gelb blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Werkseinstellung hergestellt, siehe Kapitel "Werkseinstellung herstellen (Seite 131)"
BF	aus	PROFIBUS Buskommunikation OK
	rot	<ul style="list-style-type: none"> • DP-Interface befindet sich im Gerätehochlauf • PROFIBUS - Fehler, z. B. falsche PROFIBUS-Adresse (DP-Interfacemodul wird nicht angesprochen)
	rot blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	PROFIBUS - Parametrier- oder Konfigurationsfehler
SF	aus	Kein Sammelfehler
	rot	Sammelfehler (Kommunikationsfehler, ...)

9.3.3 Anzeigen am PROFINET-Interface

LED	Anzeige	Erläuterung
DEVICE	aus	keine Spannung
	grün	Gerät OK
	grün blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Gerät ist in der Hochlaufphase
	rot	Gerät defekt
	gelb blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Werkseinstellung hergestellt, siehe Kapitel "Werkseinstellung herstellen (Seite 133)".
PORT	aus	keine Ethernet Verbindung / Gerätefehler
	grün	Ethernet Verbindung aufgebaut
	grün blinkend	Die Funktion "LED blinken" wurde in STEP 7 (TIA-Portal) aktiviert, um das Gerät leicht zu identifizieren (Teilnehmer-Blinktest). Die DEVICE LED ist dabei grün.
BF	aus	PROFINET Buskommunikation OK
	rot	<ul style="list-style-type: none"> PROFINET-Interface befindet sich im Gerätehochlauf PROFINET-Fehler, z. B. falsche IP-Adresse (PROFINET-Interfacemodul wird nicht angesprochen)
	rot blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	PROFINET-Parametrierfehler
SF	aus	Kein Sammelfehler
	rot	Sammelfehler (Kommunikationsfehler, ...)

9.3.4 Anzeigen am Diagnosedisplay

LED	Anzeige	Erläuterung
DEVICE	aus	<ul style="list-style-type: none"> keine Spannung, Unter-, Überspannung Gerätefehler
	grün	Gerät OK, Anwenderprogramm läuft im Schutzbetrieb
	Grün flimmern	Gerät OK, Anwenderprogramm läuft im Testbetrieb
	gelb	Anwenderprogramm gestoppt; Gerät im sicheren Zustand (Projektierungsbetrieb; Projektierung nicht freigegeben; Projektierung fehlt)
BF	aus	Kein Busfehler
	rot	Fehler, z. B. falsche PROFIBUS-Adresse
	rot blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Parametrier- oder Konfigurationsfehler
SF	aus	Kein Sammelfehler
	rot	Sammelfehler (Kommunikationsfehler, ...)
	rot blinkend 0,5 Hz (Verhältnis 1:1)	Sammelfehler Logikfehler (Reihenfolge, ...)

9.4 Diagnose über Gerätedisplay (3SK2 mit Baubreite 45 mm)

Anzeige

Das Gerätedisplay des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm zeigt den Betriebszustand und den Zustand der Ein- und Ausgangsklemmen an.

Folgende Betriebszustände können angezeigt werden:

Anzeige	Bedeutung
RUN	Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 befindet sich im Schutzbetrieb.
TEST	Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 befindet sich im Testbetrieb.
PROJ	Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 befindet sich im Projektierungsbetrieb.
PROJ ERR	Es ist ein Fehler aufgetreten, der eine weitere Abarbeitung der Sicherheitsapplikation verhindert
INIT	Die Werksgrundeinstellung wird gerade wieder hergestellt.

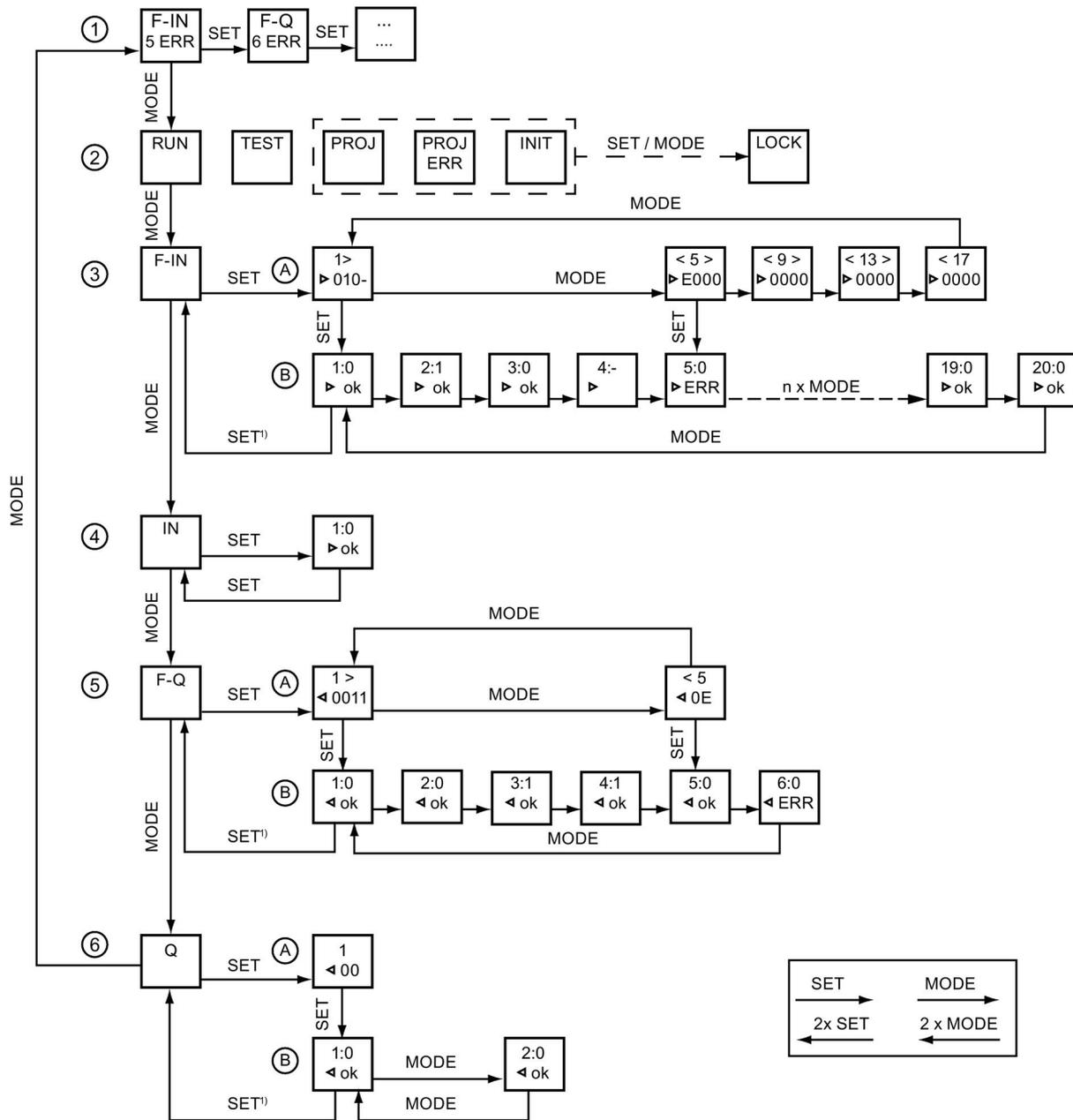
Navigation

Die Navigation in den Menüs und Untermenüs erfolgt mit den Tasten "SET" und "MODE":

- "SET" wechselt die Menü-Ebenen.
- "MODE" blättert in den Menüeinträgen.
- Einfacher Klick: vorwärts blättern
- Doppelklick: rückwärts blättern

Nach 30 Sekunden Inaktivität erfolgt der Rücksprung in die oberste Menüebene (Menü ① bzw. Menü ②).

Menüstruktur



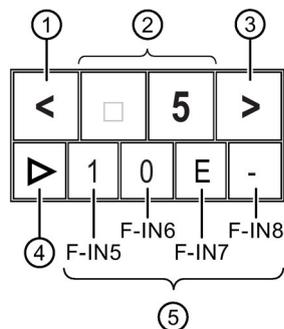
Menü ① Fehleranzeige, wird nur angezeigt, wenn min. eine Meldung vorliegt
 Das Display zeigt die Nummer und den Typ der betroffenen Klemme an, z. B. Fehler an F-IN5 und am F-Q6

Menü ② Betriebszustand

- Menü ③ Zustand der sicherheitsgerichteten Eingänge (F-IN1 ... F-IN20)
- A: Überblickansicht
 - B: Detailansicht
- Menü ④ Zustand des Rückführkreises über Geräteverbinder (IN1-C)
- Menü ⑤ Zustand der sicherheitsgerichteten Ausgänge (F-Q1 ... F-Q6)
- A: Überblickansicht
 - B: Detailansicht
- Menü ⑥ Zustand der Standard Ausgänge (Q1 ... Q2)
- A: Überblickansicht
 - B: Detailansicht
- SET¹⁾ Das gilt analog für alle Menüpunkte dieser Ebene.

Überblickansicht A

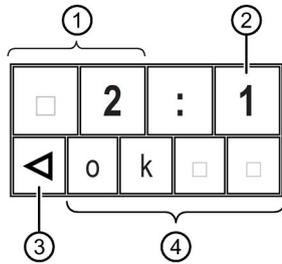
In diesem Menü werden vier Klemmen und deren Zustand angezeigt.



- ① Zeigt an, ob im Menü nach links geblättert werden kann. (2 x Mode)
- ② Nummer der ersten der vier Klemmen, in diesem Fall F-IN5.
- ③ Zeigt an, ob im Menü nach rechts geblättert werden kann. (1 x Mode)
- ④ Typ der Klemme
- Pfeil nach rechts = Eingang
 - Pfeil nach links = Ausgang
- ⑤ Zustand der vier Klemmen, in diesem Fall der Eingänge F-IN5 ... F-IN8.
Folgende Zustände können angezeigt werden:
- 0 = Es liegt keine Signal an
 - 1 = Es liegt ein Signal an
 - - = Zustand nicht bekannt
 - E = Eine Meldung liegt vor

Detailansicht B

In diesem Menü werden die Details zu einer Klemme angezeigt:



- ① Nummer der Klemme
- ② Zeigt an, ob ein Signal anliegt:
 - 0 = Es liegt keine Signal an
 - 1 = Es liegt ein Signal an
 - - = Zustand nicht bekannt
- ③ Typ der Klemme
 - Pfeil nach rechts = Eingang
 - Pfeil nach links = Ausgang
- ④ Zustand der Klemme
 - ok = projiziert und ok
 - Err = Fehler oder Meldung liegt vor (Diskrepanz-, Reihenfolge-, Rückführkreis- oder Querschluss-Fehler liegt an oder Anlauffest ist notwendig)
 - "Leerzeile" = Zustand nicht bekannt

9.5 Diagnose mit Diagnosedisplay

9.5.1 Diagnosedisplay

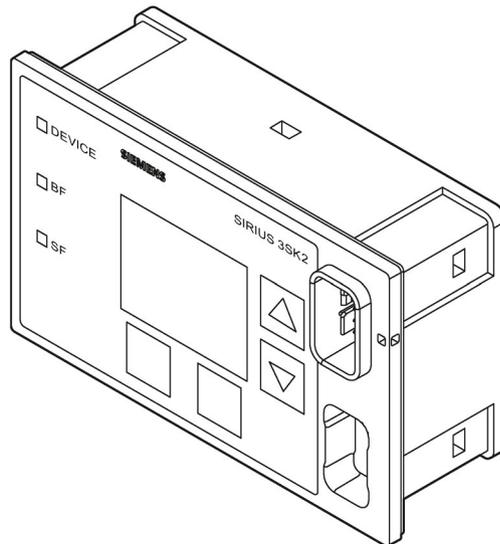


Bild 9-2 Diagnosedisplay

Für die Sicherheitsschaltgeräte steht ein Diagnosedisplay zur Verfügung, das aktuelle Meldungen, Diagnosedaten und Statusinformationen der überwachten Anlage anzeigen kann. Dieses verfügt über drei Status-LEDs und macht die Geräteschnittstelle außerhalb des Schaltschranks leicht zugänglich.

Hinweis

Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 werden nur vom Diagnosedisplay 3SK26 unterstützt.

MSS 3RK3 Advanced / MSS 3RK3 ASIsafe basic / MSS 3RK3 ASIsafe extended

Diese Zentralmodule 3RK3 werden vom Diagnosedisplay 3RK36 mit Erzeugnisstand E03 bzw. den Firmwarestand¹⁾ V1.1.x und höher, bzw. von Diagnosedisplay 3SK26 unterstützt.

MSS 3RK3 Basic

MSS 3RK3 Basic wird nur vom Diagnosedisplay 3RK36 mit Erzeugnisstand E01 und höher, bzw. vom Diagnosedisplay 3SK26 unterstützt.

¹⁾ Der Firmwarestand kann beim Start des Displays oder bei gesperrtem Display links unten abgelesen werden. Außerdem wird er im Menü Displayeinstellungen / Identifikation angezeigt. (siehe auch Kapitel "Displayeinstellungen (Seite 249)")

	Diagnosedisplay		
	3SK26	3RK36	3RK36
	V1.0 / E01	V1.1 / E03	V1.0 / ab E01
3SK2	ja	nein	nein
3RK3 Basic	ja	ja	ja
3RK3 Advanced / Asisafe	ja	ja	nein

Diagnose und Fehlerquittierung

Über die Tasten können anstehende Meldungen / Fehler ausgelesen und quittiert werden, aktuelle Statusinformationen werden über das Display angezeigt. Das Display kann außerdem für verschiedene Umgebungsbedingungen eingestellt werden. Insgesamt stehen für die Diagnose und Bedienung folgende Bedienelemente zur Verfügung:

- 4 Tasten zur Navigation im Displaymenü, 2 Tasten davon als Softkeys mit unterschiedlichen Funktionen (z. B. Test / Reset)
- 1 graphisches Display
- 3 LEDs (DEVICE, BF, SF)

Über die rückseitige Systemschnittstelle wird das Diagnosedisplay direkt an das Sicherheitsschaltgerät / DP-Interface angeschlossen werden. Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem Sicherheitsschaltgerät / DP-Interface. Über die frontseitige Geräteschnittstelle (mit Abdeckkappe für IP54) kann über das PC-Kabel ein PC / PG mit Safety ES angeschlossen werden.

ACHTUNG

Sachschaden

Das Diagnosedisplay darf nur im spannungslosen Zustand des Systems entfernt oder angesteckt werden.

"Parkposition" für Abdeckung

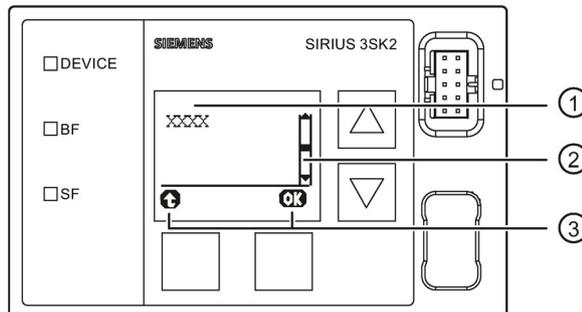
Die Abdeckung kann an der Vorderseite des Diagnosedisplays unterhalb der Geräteschnittstelle "geparkt" werden.

Sichern der Geräteschnittstelle gegen unbefugte Benutzung

Mit der frontseitigen Abdeckung besteht die Möglichkeit die Geräteschnittstelle des Diagnosedisplays zu Plombieren, um so einen unbefugten Zugriff auf das System zu verhindern.

9.5.2 Display-Anzeigen

Über das Display können Sie aktuelle Betriebs- und Diagnosedaten sowie Statusinformationen des Sicherheitsschaltgeräts im Klartext ablesen.



Anzeige des Diagnosedisplays

Anzeige ①

Hier werden die Meldungen sowie Statusinformationen des Sicherheitsschaltgeräts im Klartext angezeigt. Kurze Werte (z. B.: Anlagenkennzeichen) werden direkt unter der Überschrift dargestellt, lange Texte (z. B. der Kommentar) werden in einem Untermenü dargestellt. Dass ein Untermenü angesprungen werden kann, ist an der (OK)-Taste zu erkennen.

Bildlaufleiste ②

Wie in der Grafik dargestellt zeigt diese Leiste an, ob weitere Menüeinträge oder Meldungen vorhanden sind. Mit den Pfeiltasten können diese Einträge angewählt und angezeigt werden.

Wenn keine weiteren Einträge vorhanden sind, ist der Balken schwarz gefüllt.

Funktion der Softkeys ③

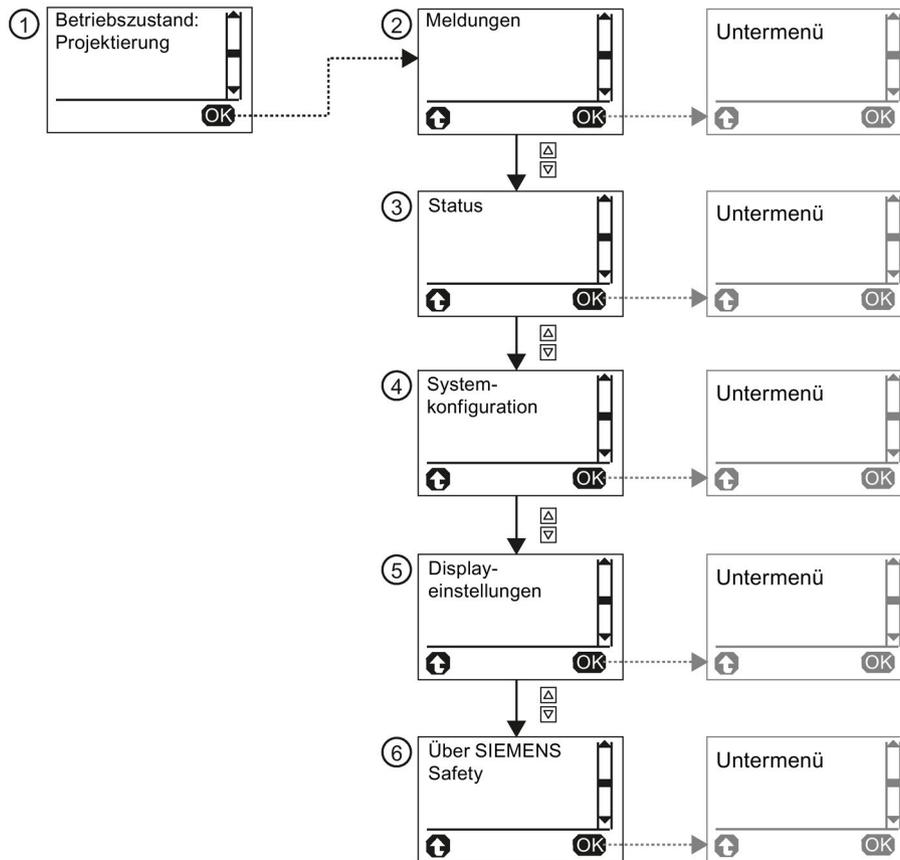
Zeigt die aktuelle Funktion der beiden Softkeys an.

Mögliche Anzeigen:

Taste links (Bedeutung)	Taste rechts (Bedeutung)
↑ (geht eine Menüebene nach oben)	OK (wählt aus / bestätigt)
	Reset (quittiert Fehler)

9.5.3 Menüs

Mit Hilfe der Pfeiltasten und Softkeys ist es möglich, durch das Menü zu navigieren. Jeder Menüpunkt kann weitere Untermenüs besitzen. Die Menüstruktur und die Menüdarstellung sind dabei teilweise direkt abhängig von der Geräteparametrierung (z. B. gewählte Steuerfunktion) und der Hardwarekonfiguration (z. B. Art und Anzahl der verwendeten Erweiterungsmodule).



-> Betätigung der Softkeys
- > Betätigung der Pfeiltasten

Bild 9-3 Erste Ebene des Menüs des Diagnosedisplays

Betriebsanzeige ①

Die "Betriebsanzeige" ist die Standard-Anzeige vom Diagnosedisplay. Sie zeigt das Betriebsmittelkennzeichen, den Betriebszustand und den Status der Projektierung an.

Über den rechten Softkey (OK) erfolgt die Navigation in die einzelnen Menüs. Mit dem linken Softkey (Reset) können anstehende Fehler direkt quittiert werden.

Stehen Meldungen an, werden diese direkt angezeigt, d. h. das Diagnosemenü springt direkt in das Meldungs Menü zur Meldung mit der höchsten Priorität. Diese Funktion kann über die Displayeinstellungen deaktiviert werden. Stehen mehrere Meldungen an, werden diese als Liste angezeigt, erkennbar an der Bildlaufleiste auf der rechten Seite im Display. Mit den Pfeiltasten kann zu den einzelnen Meldungen gescrollt werden.

Meldungen ②

Das Menü "Meldungen" zeigt eine Übersicht aller aktuell anstehenden Fehlermeldungen und Warnungen des gesamten Systems.

Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Meldungen (Seite 238)"

Status ③

Das Menü "Status" zeigt alle relevanten Statusinformationen und Meldungen der projektierten Funktionselemente. Anstehende Meldungen können nach ihrer Beseitigung quittiert werden.

Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Status (Seite 242)"

Systemkonfiguration ④

Das Menü "Systemkonfiguration" liefert alle relevanten Informationen zur Projektierung, zur Konfiguration und zu den einzelnen Geräten.

Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Systemkonfiguration (Seite 246)"

Displayeinstellungen ⑤

Über das Menü "Displayeinstellungen" können alle, das Diagnosedisplay betreffenden Einstellungen vorgenommen werden. Neben der Sprachauswahl, der Anpassung von Kontrast und Beleuchtung, ist auch die Rücksetzung auf die Werksgrundeinstellungen möglich.

Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Displayeinstellungen (Seite 249)"

Über SIRIUS Safety ⑥

Der Menüpunkt "Über SIRIUS Safety" zeigt weitere Informationen zum Sicherheitsschaltgerät.

9.5.3.1 Meldungen

Der Menüpunkt "Meldungen" zeigt eine Übersicht aller aktuell anstehenden Fehlermeldungen und Warnungen des gesamten Systems.

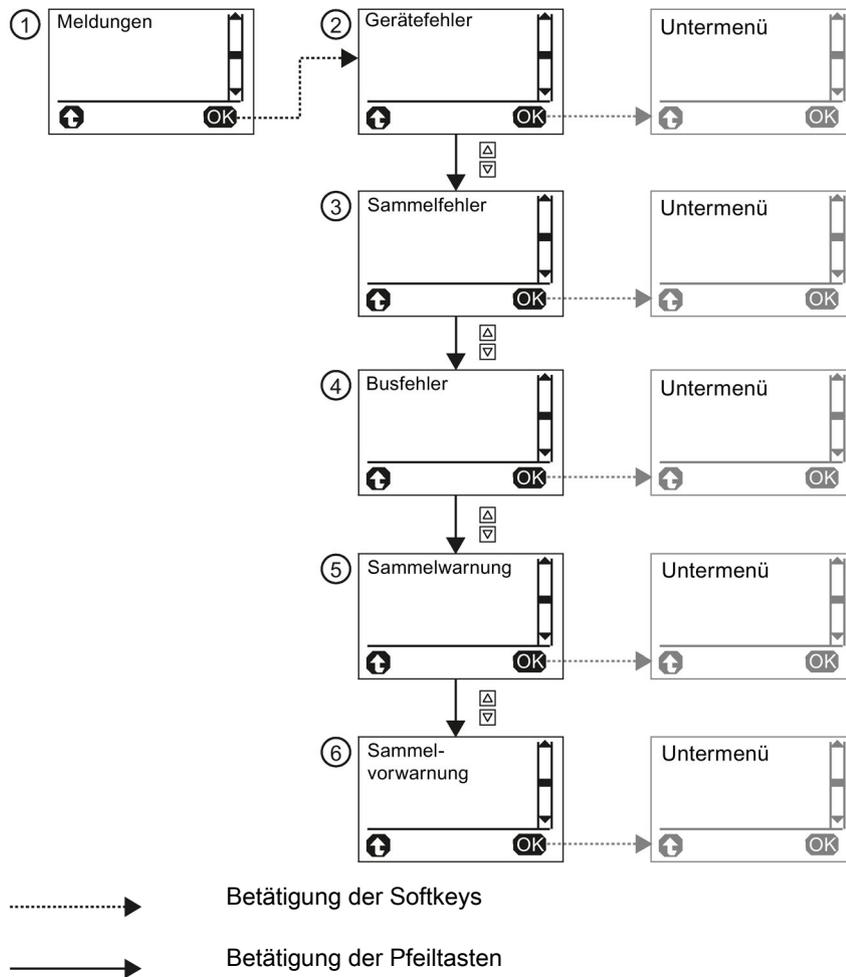


Bild 9-4 Zweite Ebene des Menüs des Diagnosedisplays - Menüpunkt "Meldungen"

Meldungskategorien

Es gibt folgende Meldungskategorien, die je nach Fehlerursache angezeigt werden können:

- Gerätefehler ②
- Sammelfehler ③
- Busfehler ④
- Sammelwarnung ⑤
- Sammelvorwarnung ⑥

Stehen mehrere Fehler verschiedener Kategorien an, kann mit Hilfe der Pfeiltasten zwischen den einzelnen Fehlerkategorien gewechselt werden.

Fehler und Fehlerursachen

Durch Drücken der rechten Taste (OK) gelangt man zu den anstehenden Fehlermeldungen.

Bei einzelnen Fehlern wird zwischen verschiedenen Ursachen unterschieden, z. B. bei Sammelfehler. In diesem Fall kann mit der rechten Taste (OK) die Ursache als Klartextmeldung angezeigt werden.

Stehen mehrere Fehler / Fehlerursachen an, kann mit Hilfe der Pfeiltasten zwischen den einzelnen Meldungen gewechselt werden.

Mit der linken Taste springt die Anzeige jeweils in das übergeordnete Menü zurück.

Fehler quittieren

Bei einzelnen Fehlern kann direkt zum betroffenen Funktionselement im Statusmenü gewechselt werden, indem die Fehlermeldung mit den Pfeiltasten markiert wird und durch Drücken der rechten Taste (OK) ausgewählt wird.

 WARNUNG
Wiederaanlauf der Anlage nach Fehlerquittierung / Neustart Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Das System arbeitet nach Fehlerquittierung / Neustart sofort wieder mit den durch die Ansteuerung vorgegebenen Werten und Ausgänge werden bei erfüllter Einschaltbedingung aktiviert.
Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. Starttaster mit überwachten Start), um einen unbeabsichtigten Wiederanlauf zu verhindern und einen definierten Start der Anlage sicher zustellen.

Bei folgenden Meldungen kann zur Statusanzeige des betroffenen Funktionselements gewechselt werden:

- Sammelvorwarnung aus Anwenderprogramm
- Sammelwarnung aus Anwenderprogramm
- Verdrahtungsfehler
- Logikfehler
- Sammelfehler aus Anwenderprogramm

Im Menü "Status" kann der Fehler nach Beseitigung mit der rechten Taste (Reset) quittiert werden.

Gerätefehler ②

Mögliche Ursachen für Gerätefehler / Selbsttestfehler sind:

- Verdrahtungsfehler am Ausgang
- Defekter Eingang oder Ausgang
- Defektes Gerät

Sammelfehler ③

Folgende Sammelfehler können diagnostiziert werden:

Meldung	Bedeutung(en)
Konfigurationsfehler ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Speichermodul nicht gesteckt • SC-Konfigurationsfehler³⁾ • Speichermodul defekt • Speichermodul zu klein
Projektierungsfehler ¹⁾	Während der Projektierungsphase ist ein Fehler aufgetreten: <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe verweigert wegen falschem Projektierungs-CRC • Freigabe zurückgezogen wegen falschem Projektierungsfreigabe-CRC • max. Elementanzahl überschritten • max. Speichergröße überschritten • Programm-Zykluszeit überschritten • SOLL≠IST-Konfiguration • SOLL≠IST-Slotausbau • Falscher Parameterwert • Verschaltungsregel verletzt • Datenstruktur fehlerhaft
Safetyprotokollfehler ⁴⁾	<ul style="list-style-type: none"> • ASIsafe-Codetabellen mehrfach⁴⁾ • ASIsafe-8x4Bit-Codefolgenfehler⁴⁾ • ASIsafe-7x4Bit-Codefolgenfehler⁴⁾
Verdrahtungsfehler ²⁾	Fehler in der Anschlussverdrahtung eines Sensors oder im Sensor selbst.
Logikfehler ²⁾	Schutzverletzung: Bearbeitungsreihenfolge am Sensor ist nicht stimmig.
Handshake-Fehler	Im Testbetrieb wurde bei der Verbindungsüberwachung ein Fehler erkannt.
Sammelfehler aus Anwenderprogramm ²⁾	Mindestens ein Fehler aus dem Anwenderprogramm steht an.
SC-Busfehler ³⁾	Kommunikation über die Systemschnittstelle ist unterbrochen. ³⁾
SC-Konfigurationsfehler ³⁾	Bei bestehender Kommunikationsverbindung passt die Ist-Konfiguration nicht zur Soll-Konfiguration. Dies hat zu einem Fehler geführt. ³⁾
Speichermodul defekt	Speichermodul ist defekt.
Projektierungsspeicher zu klein	Zum Sicherheitsschaltgerät wurden mehr Projektierungsdaten übertragen als im Projektierungsspeicher Platz finden.

- 1) Verschiedene Fehlerursachen sind möglich. Durch Drücken der rechten Taste (OK) wird die Ursache angezeigt.
- 2) Durch Drücken der rechten Taste (OK) springt das Diagnosedisplay direkt zum betroffenen Funktionselement im Statusmenü.
- 3) Nur 3RK3
- 4) Nur 3RK3 Advanced und 3RK3 ASIsafe

Busfehler ④

Folgende Busfehler können diagnostiziert werden:

Meldung	Bedeutung
DP-Busfehler	Die Kommunikation über die Feldbus-Schnittstelle ist unterbrochen.
DP-Parametrierfehler	Bei bestehender Kommunikationsverbindung ist während dem Parametriervorgang ein Fehler aufgetreten.
DP-Konfigurationsfehler	Bei bestehender Kommunikationsverbindung passt die Ist-Konfiguration nicht zur Soll-Konfiguration. Dies hat zu einem Fehler geführt.
ASi-Busfehler ¹⁾	Die Kommunikation über die AS-i-Schnittstelle ist unterbrochen. ¹⁾
ASi-Parametrierfehler ¹⁾	Bei bestehender Kommunikationsverbindung ist während dem Parametriervorgang ein Fehler aufgetreten. ¹⁾
ASi-Konfigurationsfehler ¹⁾	Bei bestehender Kommunikationsverbindung passt die Ist-Konfiguration nicht zur Soll-Konfiguration. Dies hat zu einem Fehler geführt. ¹⁾
SC-Busfehler ²⁾	Kommunikation über die Systemschnittstelle ist unterbrochen. ²⁾
SC-Parametrierfehler ²⁾	Bei bestehender Kommunikationsverbindung ist während der Parametrierung ein Fehler aufgetreten. ²⁾
SC-Konfigurationsfehler ²⁾	Bei bestehender Kommunikationsverbindung passt die Ist-Konfiguration nicht zur Soll-Konfiguration. Dies hat zu einem Fehler geführt. ²⁾

¹⁾ Nur 3RK3 Advanced und 3RK3 ASIsafe

²⁾ Nur 3RK3

Sammelwarnung ⑤

Folgende Sammelwarnungen können diagnostiziert werden:

Meldung	Bedeutung
Verbindungsabbruch	Die Überwachungszeit wurde überschritten. Das Sicherheitsschaltgerät hat vom Kommunikationspartner, der schreibenden Zugriff auf das Sicherheitsschaltgerät hat, keinen Datensatz innerhalb der Überwachungszeit erhalten.
Sammelwarnung aus Anwenderprogramm ¹⁾	Mindestens eine Warnung aus dem Anwenderprogramm steht an.
Projektierung fehlt	Im Sicherheitsschaltgerät ist keine gültige Projektierung gespeichert.

¹⁾ Durch Drücken der rechten Taste (OK) springt das Diagnosedisplay direkt zum Element im Statusmenü.

Sammelvorwarnung ⑥

Folgende Sammelvorwarnungen können diagnostiziert werden:

Meldung	Bedeutung
Anwenderprogramm gestoppt	Sicherheitsschaltgerät bearbeitet die Sicherheitsschaltung nicht.
Sammelvorwarnung aus Anwenderprogramm ¹⁾	Min. 1 projektiertes Funktionselement hat eine Sammelvorwarnung.

¹⁾ Durch Drücken der rechten Taste (OK) springt das Diagnosedisplay direkt zum Element im Statusmenü.

9.5.3.2 Status

Auswählen der einzelnen Funktionen

Die Statusanzeige unterscheidet Eingangselemente ②, Ausgangselemente ③ und sonstige Elemente ④.

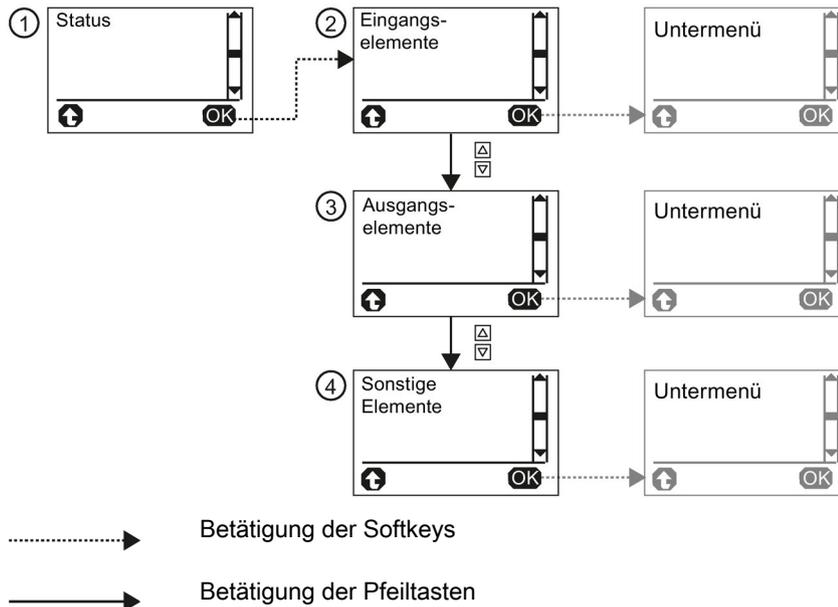


Bild 9-5 Zweite Ebene des Menüs des Diagnosedisplays - Menüpunkt "Status"

Im jeweiligen Untermenü können entweder

- alle Funktionselemente,
- Funktionselemente mit Fehler, oder
- Funktionselemente ohne Fehler

als Liste dargestellt werden.

Um gleiche Funktionselemente unterscheiden zu können, werden die Funktionselemente mit dem jeweils im Safety ES vergebenen Namen, mit der zugehörigen Nummer, sowie mit dem Elementtyp angezeigt. Der Name bleibt bei der Navigation im Untermenü in der ersten Zeile stehen.

Statusinformation und Fehlerquittierung

Mit der rechten Taste (OK) kann das markierte Funktionselement ausgewählt werden und so Statusinformationen und eventuell anstehende Meldungen angezeigt werden.

Stehen mehrere Fehlermeldungen an, kann über die Pfeiltasten nach unten bzw. nach oben zu den einzelnen Informationen gescrollt werden. Mit der rechten Taste (Reset) kann der Fehler nach Beseitigung der Fehlerursache quittiert werden.

Hinweis

Die Informationen sind dabei zum Teil direkt vom parametrisierten Funktionselement der einzelnen Ein- / und Ausgänge sowie der Hardwarekonfiguration vom Sicherheitsschaltgerät abhängig und können variieren.

WARNUNG

Wiederaanlauf der Anlage nach Fehlerquittierung / Neustart Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Das System arbeitet nach Fehlerquittierung / Neustart sofort wieder mit den durch die Ansteuerung vorgegebenen Werten und Ausgänge werden bei erfüllter Einschaltbedingung aktiviert.

Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. Starttaster mit überwachten Start), um einen unbeabsichtigten Wiederanlauf zu verhindern und einen definierten Start der Anlage sicher zustellen.

Mögliche Statusinformationen

Folgende Statusinformationen können diagnostiziert werden:

- Eingangersatzwert aktiv
- mindestens ein Funktionsausgang aktiv
- Wartet auf Startsignal
- Timer läuft
- Wartet auf Anlaufstung
- Logikfehler
- Verdrahtungsfehler
- Hardwarefehler
- Sammelfehler
- Sammelwarnung
- Sammelvorwarnung

Mögliche Elementmeldungen

Folgende Elementmeldungen können diagnostiziert werden:

- Taster verklemmt
- Nicht beide Taster losgelassen
- Sicherheitssensor ausgelöst
- Schutztüre geschlossen
- Zuhaltung verriegelt
- Zuhaltung entriegelt
- Anlaufüberbrückung aktiv
- Schutztür wurde bei aktiver Verriegelung geöffnet
- Verriegelung wegen offener Schutztür nicht möglich
- Muting-Betrieb aktiv
- Muting-Betrieb inaktiv
- Muting-Restart möglich
- Restart-Signaldauer ungültig
- Schutzfeld nicht frei
- Anlage läuft nicht
- Muting-Einleitbedingung nicht erfüllt
- max. Mutingzeit abgelaufen
- Diskrepanzbedingung Sensorpaar n verletzt
- Muting-Leuchtmelder defekt
- Ausgang n aktiv
- Ungültige Ausgangsanwahl
- Hilfssteuersignal n aktiv
- Rücksetzen aktiv
- Anlauffest erforderlich
- Reihenfolgebedingung verletzt
- Diskrepanzbedingung verletzt
- Querschluss am Eingang n / Ausgang n
- Startsignaldauer ungültig
- Einschaltbedingung nicht erfüllt
- Drahtbruch am Eingang n
- Synchronbetätigungszeit überschritten
- Zustimmtaster AUS / EIN
- Umschaltzeit überschritten

- Ungültige Betriebsartenwahl
- Kommender / gehender Alarm
- Zählergrenzwert über- / unterschritten
- Letzter Zählimpuls war vorwärts / rückwärts
- Ausschaltverzögerung aktiv
- Einschaltverzögerung aktiv
- Einschaltwischimpuls aktiv
- Taktgeber aktiv
- Bereitschaftszeit läuft
- Steuerungsstartauswahl ungültig
- Ausgang n aktiv
- Ausgang n überlastet
- Ausgang n defekt
- Rückführkreissignal n passt nicht zum Schaltstatus

9.5.3.3 Systemkonfiguration

Aufbau des Menüs

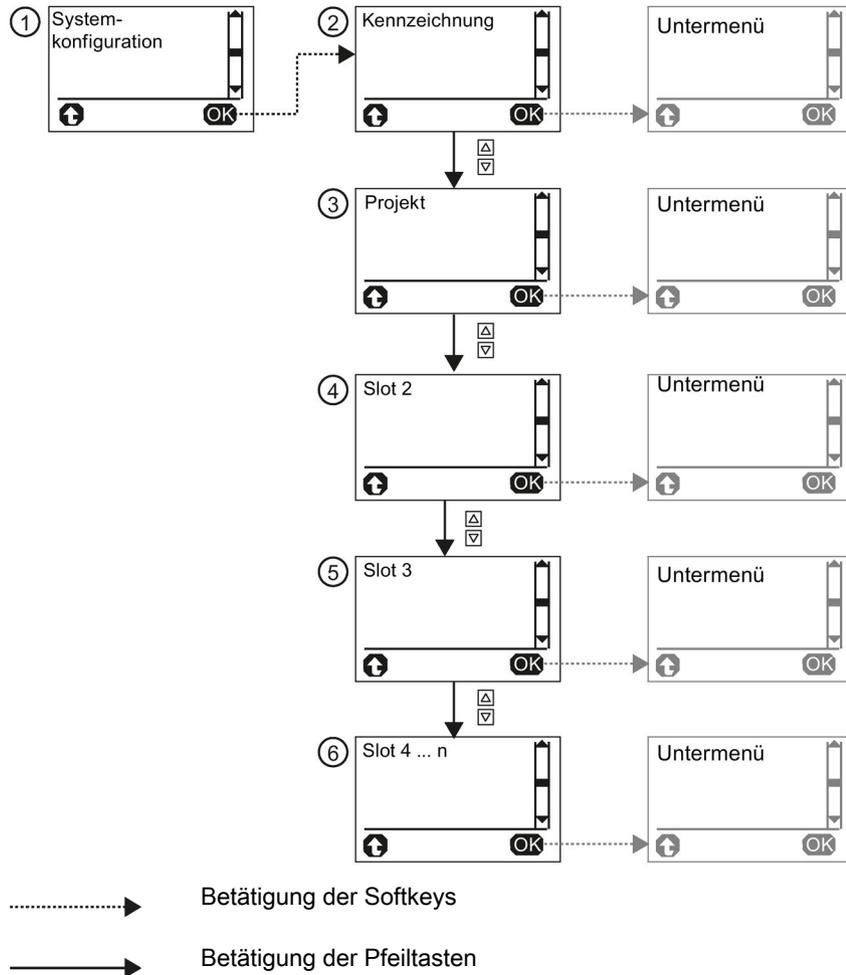


Bild 9-6 Zweite Ebene des Menüs des Diagnosedisplays - Menüpunkt "Systemkonfiguration"

Im Menü "Systemkonfiguration" gibt es Informationen zu folgenden Themen:

- Kennzeichnung ②
- Projekt ③
- Slot 2 (Interfacemodul, falls vorhanden) ④
- Slot 3 (Sicherheitsschaltgerät) ⑤
- Slot 4 ... n (max. 12) ⑥

Mit der rechten Taste (OK) kann das markierte Menü ausgewählt werden und so die Informationen angezeigt werden.

Mit der linken Taste springt die Anzeige jeweils eine Ebene zurück.

Kennzeichnung

Folgende Informationen zur Anlage sind verfügbar:

- Anlagenkennzeichen
- Ortskennzeichen
- Einbaudatum
- Beschreibung
- Autor
- Kommentar

Projekt

Folgende Informationen zum Projekt sind verfügbar:

- Projektname
- Name des Projektors
- Firmenname
- Proj-CRC
- Zeitstempel
- Projektierung freigegeben
- Zykluszeit
- Anzahl Slot-Module
- Elementanzahl

Slot 2 (Interfacemodul)

Folgende Informationen zum DP-Interface sind verfügbar:

- Betriebsmittelkennzeichen (BMK)
- Artikelnummer
- DP-Adresse
- Kurzbezeichnung
- HW-Ausgabestand
- FW-Ausgabestand
- Zeitstempel

Slot 3 (Sicherheitsschaltgerät)

Folgende Informationen zum Sicherheitsschaltgerät sind verfügbar:

- Betriebsmittelkennzeichen (BMK)
- Artikelnummer
- Kurzbezeichnung
- HW-Ausgabestand
- FW-Ausgabestand
- Zeitstempel

Slot 4 ... n (Erweiterungsmodule 3RK3)

Hinweis

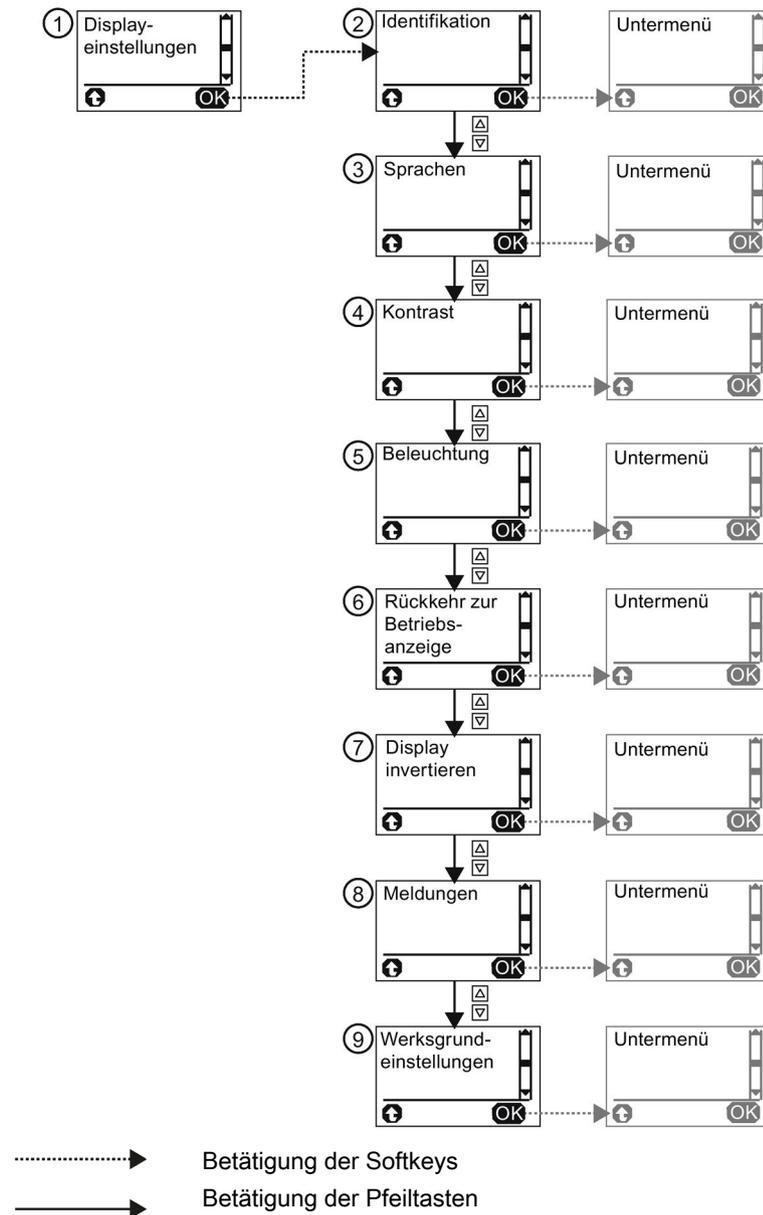
Diese Informationen sind nur in Verbindung mit einem MSS 3RK3 relevant:

Folgende Informationen zu den Erweiterungsmodulen 3RK3 sind verfügbar:

- Betriebsmittelkennzeichen (BMK)
- Artikelnummer
- FW-Ausgabestand

9.5.3.4 Displayeinstellungen

Über die Displayeinstellungen können alle das Diagnosedisplay betreffenden Einstellungen vorgenommen werden.



In diesem Menü finden Sie außerdem Informationen zum Diagnosedisplay selbst. Im Menüpunkt "Werkgrundeinstellungen" ist ein komplettes Rücksetzen auf die Werkgrundeinstellung der Displayeinstellungen möglich.

In die einzelnen Untermenüs gelangt man durch Drücken der rechten Taste (OK):

- Identifikation ②
- Sprachen ③
- Kontrast ④
- Beleuchtung ⑤
- Rückkehr zur Betriebsanzeige ⑥
- Display invertieren ⑦
- Meldungen ⑧
- Werksgrundeinstellungen ⑨

Mit der linken Taste springt die Anzeige jeweils eine Ebene zurück.

Identifikation ②

Folgende Informationen zur Identifikation des Diagnosedisplays sind hier enthalten:

- Artikelnummer des Diagnosedisplays
- HW-Ausgabestand (Version der Hardware)
- FW-Ausgabestand (Version der Firmware)

Sprachen ③

Aus folgenden Sprachen kann gewählt werden:

- Englisch (Voreinstellung)
- Deutsch
- Französisch
- Spanisch
- Italienisch
- Portugiesisch

Mit den Pfeiltasten kann die gewünschte Sprache markiert werden. Die rechte Taste (OK) wählt die markierte Sprache aus.

Kontrast ④

Der gewünschte Kontrast des Displays kann über die Pfeiltasten ausgewählt und mit der rechten Taste (OK) eingestellt werden.

- Einstellbereich: 10 % ... 90 % (Voreinstellung: 50 %)
- Schrittweite: 5 %

Beleuchtung ⑤

Dieser Menüpunkt legt fest, wie lange nach dem letzten Drücken einer Taste auf dem Display die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet bleiben soll bzw. ermöglicht das permanente Ein- bzw. Ausschalten der Beleuchtung.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- Aus
- 3 s
- 10 s (Voreinstellung)
- 1 min
- 5 min
- An

Mit den Pfeiltasten kann die gewünschte Einstellung markiert werden. Die rechte Taste (OK) wählt die markierte Einstellung aus.

Rückkehr zur Betriebsanzeige ⑥

Dieser Menüpunkt legt fest, ob und nach welcher Zeit aus dem aktuellen Menü in die Betriebsanzeige zurückgesprungen werden soll.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- Manuell
- 3 s
- 10 s (Voreinstellung)
- 1 min
- 5 min

Mit den Pfeiltasten kann die gewünschte Einstellung markiert werden. Die rechte Taste (OK) wählt die markierte Einstellung aus.

Display invertieren ⑦

Mit dieser Einstellung kann festgelegt werden, ob das Display normal oder invertiert dargestellt werden soll. So kann bei ungünstigen Lichtverhältnissen die Lesbarkeit des Displays verbessert werden.

Mit den Pfeiltasten kann die gewünschte Einstellung markiert werden. Die rechte Taste (OK) wählt die markierte Einstellung aus.

Meldungen ⑧

Mit dieser Einstellung kann festgelegt werden, ob bei anstehenden Meldungen automatisch in das Menü "Meldungen" gesprungen werden soll und die Meldungen angezeigt werden (Voreinstellung), oder ob die Betriebsanzeige bleiben soll.

Mit den Pfeiltasten kann die gewünschte Einstellung markiert werden. Die rechte Taste (OK) wählt die markierte Einstellung aus.

Werkseinstellungen ⑨

Die Werkseinstellung ermöglicht das Zurücksetzen der Displayeinstellungen auf die Voreinstellungen.

Mit den Pfeiltasten kann die gewünschte Einstellung markiert werden. Die rechte Taste (OK) wählt die markierte Einstellung aus. Anschließend folgt eine Sicherheitsabfrage, die ebenfalls mit der rechten Taste (OK) bestätigt werden muss.

9.6 Diagnose über PROFINET

9.6.1 Umgang mit Datensätzen

Hinweis

Diagnosebaustein

Für die Diagnose über PROFINET steht ein Diagnosebaustein zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie im Internet bei den FAQs

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109747831>).

Erforderliche Kenntnisse

Dieser Abschnitt richtet sich an folgende Zielgruppen:

- Projekteur
- SPS-Programmierer

Sie benötigen fundierte Kenntnisse über das Schreiben und Lesen von Datensätzen mittels PROFINET.

Datensätze - Übersicht

Baugruppe	Datensatz-Nr.	Beschreibung	Lesen / Schreiben
Grundgerät 3SK2	92	Gerätediagnose (Störungen, Warnungen, Meldungen)	Lesen

Lesen von Datensätzen

Zugriff auf Datensätze über Slot:

- Zugriff auf Datensatz vom Grundgerät 3SK2 über Slot_3/Subslot_1

Lesen von Datensätzen mit STEP 7

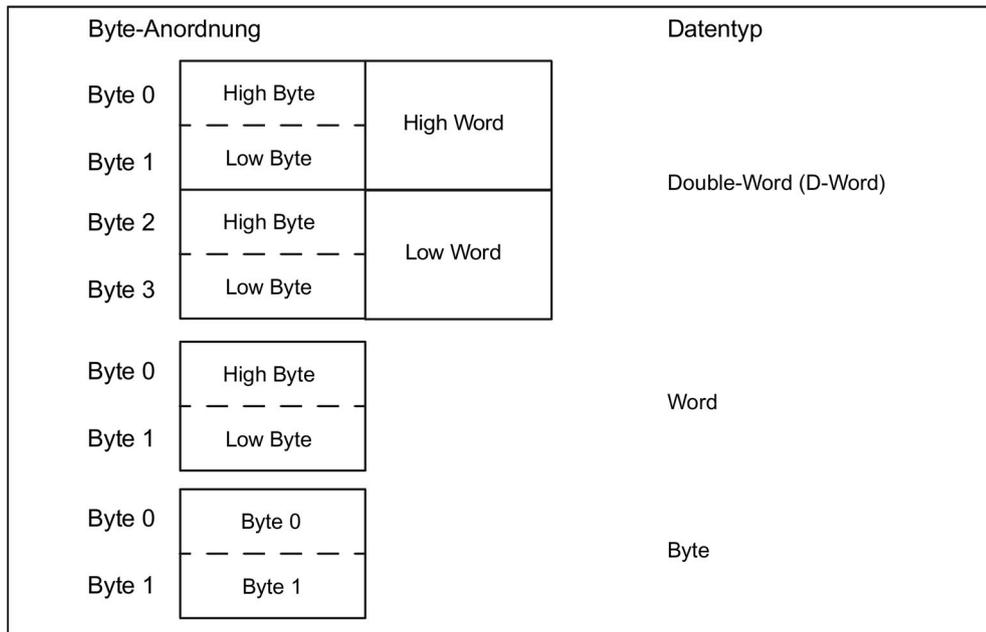
Sie können vom Anwenderprogramm aus auf die Datensätze zugreifen.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Dokument Lesen von Datensätzen mit STEP7 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192926>).

Das PROFINET-Interface stellt Ihnen hierfür folgende Datensätze zur Verfügung:

Datensatznummer	Inhalt und Bedeutung	Größe in Byte
#800A_r	Dieser Datensatz liefert für einen Submodulsteckplatz Kanaldiagnose und/oder erweiterte Kanaldiagnose und/oder qualifizierte Kanaldiagnose. Dieser Datensatz ist nur im Fehlerfall vorhanden.	0 - 4176
#800B_r	Dieser Datensatz liefert für einen Submodulsteckplatz Kanaldiagnose und/oder erweiterte Kanaldiagnose und/oder qualifizierte Kanaldiagnose und/oder herstellerspezifische Diagnose. Dieser Datensatz ist nur im Fehlerfall vorhanden.	0 - 4176

Eine detaillierte Beschreibung der Datensätze finden Sie in Kapitel "Beschreibung der Diagnosedatensätze (Seite 266)".



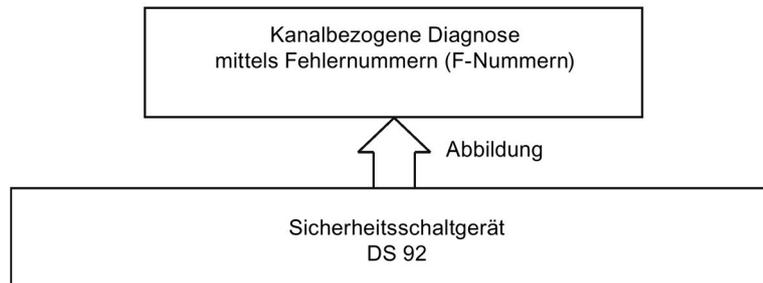
Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den SFCs und SFBs finden Sie

- im Referenzhandbuch "Systemsoftware für S7-300/400, System- und Standardfunktionen"
- in der STEP7-Online-Hilfe.

9.6.2 Beschreibung der Diagnosedatensätze

Diagnosekonzept über PROFINET



Fehlernummern in den Diagnosedatensätzen

Die Diagnosedatensätze enthalten die Fehlernummer aus DS92. Es können bis zu 6 Fehler gleichzeitig übertragen werden. Vom Sicherheitsschaltgerät werden folgende Fehlernummern verwendet:

Fehlernummern			
F-Nr	Beschreibung	Erklärung	Abhilfe
7	Oberer Grenzwert überschritten	Speichermodul zu klein	Projektierung verkleinern
8	Unterer Grenzwert unterschritten	<ul style="list-style-type: none"> max. Elementanzahl überschritten max. Speichergröße überschritten Programm-Zykluszeit überschritten 	Projektierung anpassen
9	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> Verdrahtungsfehler am Ausgang Gerätefehler Selbsttestfehler 	Geräteselbsttest hat einen Fehler festgestellt. Prüfen Sie die externe Verdrahtung der Applikation. Sollte der Selbsttestfehler weiterhin bestehen, tauschen Sie das Gerät.
16	Parametrierfehler	Projektierungsfehler: <ul style="list-style-type: none"> Freigabe verweigert wegen falschem Projektierungs-CRC Freigabe zurückgezogen wegen falschem Projektierungsfreigabe-CRC Falscher Parameterwert Verschaltungsregel verletzt Datenstruktur fehlerhaft 	<ul style="list-style-type: none"> Korrektur der Projektierung
19	Kommunikationsfehler	Busfehler: <ul style="list-style-type: none"> Fehler am PROFINET Fehler an der Feldbusschnittstelle 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des Bussystems Überprüfung des Geräteaufbaus

Fehlernummern			
F-Nr	Beschreibung	Erklärung	Abhilfe
23	Aktorwarnung	Sammelvorwarnung aus dem Anwenderprogramm	Beseitigung der Warnungsursache und Quittierung
24	Aktorabschaltung	Sammelfehler: <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurationsfehler • Projektierungsfehler • Protokollfehler an einem Bus • Handshake-Fehler • Sammelfehler aus Anwenderprogramm • Verdrahtungsfehler • Logikfehler • Freigabe verweigert wegen falschem Projektierungs-CRC • Freigabe zurückgezogen wegen falschem Projektierungsfreigabe-CRC • max. Elementanzahl überschritten • max. Speichergröße überschritten • Programm-Zykluszeit überschritten • SOLL ≠ IST-Konfiguration • SOLL ≠ IST-Slotausbau • Falscher Parameterwert • Verschaltungsregel verletzt • Datenstruktur fehlerhaft • Speichermodul nicht gesteckt • Speichermodul defekt • Speichermodul Programmierung fehlerhaft • Speichermodul zu klein • Selbsttestfehler (=Gerätefehler) • Systemschnittstelle-Konfigurationsfehler 	Beseitigung der Fehlerursache und Quittierung
25	Sicherheitsgerichtete Abschaltung	Logikfehler (Anwenderprogramm)	Beseitigung der Meldungsursache

Fehlernummern			
F-Nr	Beschreibung	Erklärung	Abhilfe
26	Externer Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtungsfehler (Anwenderprogramm) • Speichermodul nicht gesteckt (3SK2 45 mm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigung der Meldungsursache • Speichermodul stecken
27	Unklarer Fehler	<p>Zu unklaren Fehlern zählen Fehler die keine Entsprechung in den anderen Fehlernummern finden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurationsfehler • Safetyprotokollfehler • Handshake-Fehler • SOLL#IST-Konfiguration • SOLL#IST-Slotausbau • Speichermodul defekt • Speichermodul Programmierung fehlerhaft • Systemschnittstelle-Konfigurationsfehler 	Beseitigung der Fehlerursache

9.7 Diagnose über PROFIBUS

9.7.1 Umgang mit Datensätzen

Hinweis

Diagnosebaustein

Für die Diagnose über PROFIBUS steht ein Diagnosebaustein zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie im Internet bei den FAQs

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109747831>).

Erforderliche Kenntnisse

Dieser Abschnitt richtet sich an folgende Zielgruppen:

- Projekteur
- SPS-Programmierer

Sie benötigen fundierte Kenntnisse über das Schreiben und Lesen von Datensätzen mittels PROFIBUS.

Datensätze - Übersicht

Baugruppe	Datensatz-Nr.	Beschreibung	Lesen / Schreiben
Grundgerät 3SK2	0/1	Systemdiagnose	Lesen
DP-Interface			
Grundgerät 3SK2	92	Gerätediagnose (Störungen, Warnungen, Meldungen)	Lesen

Lesen von Datensätzen

Zugriff auf Datensätze über Slot:

- Zugriff auf Datensatz vom DP-Interface über Slot_0
- Zugriff auf Datensatz vom Grundgerät 3SK2 über Slot_1

Lesen von Datensätzen mit STEP 7

Sie können vom Anwenderprogramm aus auf die Datensätze zugreifen.

Lesen von Datensätzen:

- S7-DPV1-Master: Durch Aufruf des SFB 52 "RDREC" oder SFC 59 "RD_REC"
- S7-Master: Durch Aufruf des SFC 59

Einstellungen in STEP 7

Stellen Sie die Eigenschaften des PROFIBUS-Subnetzes in STEP 7 ein: Der DP Alarm Mode muss zum Betrieb hinter einem Y Link auf DPV1 gestellt werden. In den gerätespezifischen Parametern können einzelne PROFIBUS-Diagnosen abgewählt werden. Die Länge des Diagnosetelegramms ist dahingehend anzupassen. Werden alle Diagnosen übertragen, ist die Länge des Diagnosetelegramms 42 Byte. Die Diagnosen dürfen nur hierarchisch von unten nach oben abgewählt werden. So ist es nicht zulässig nur den Modulstatus abzuwählen, es muss dann auch die kanalspezifische Diagnose deaktiviert werden.

Nachfolgende Tabelle zeigt die einzustellende Länge der DP-Diagnose bei Abwahl von Diagnosen:

Diagnosetyp	Aktiviert	Deaktiviert	Länge
Kennungsspezifische Diagnose	X	-	42
Modulstatus	X	-	
Kanalspezifische Diagnose	X	-	
Kennungsspezifische Diagnose	X	-	24
Modulstatus	X	-	
Kanalspezifische Diagnose	-	X	
Kennungsspezifische Diagnose	X	-	12
Modulstatus	-	X	
Kanalspezifische Diagnose	-	X	
Kennungsspezifische Diagnose	-	X	6
Modulstatus	-	X	
Kanalspezifische Diagnose	-	X	

Byte-Anordnungen

Wenn Daten abgelegt werden, die länger als ein Byte sind, werden die Bytes folgendermaßen angeordnet ("big endian"):

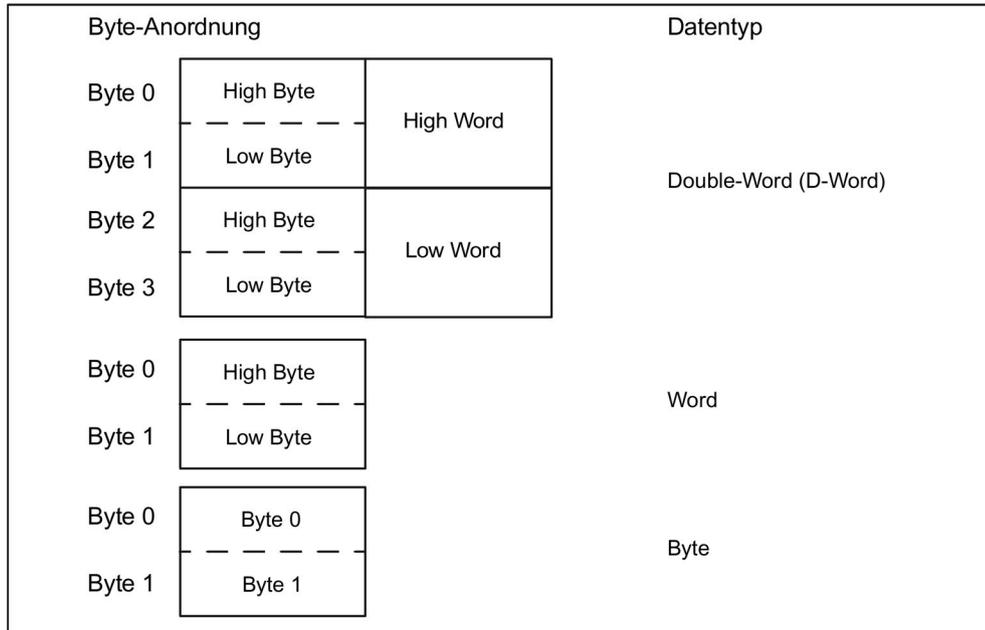


Bild 9-7 Byte-Anordnung

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den SFCs und SFBs finden Sie

- im Referenzhandbuch "Systemsoftware für S7-300/400, System- und Standardfunktionen"
- in der STEP7-Online-Hilfe.

9.7.2 Aufbau des Diagnosetelegramms

Diagnosekonzept über PROFIBUS

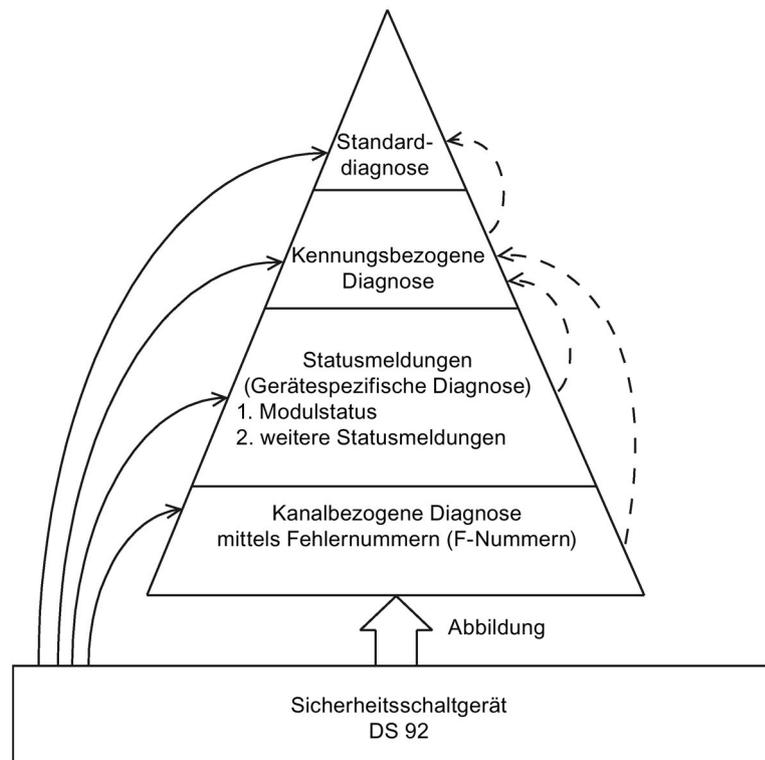


Bild 9-8 Diagnosepyramide

Byte	Länge	Diagnoseblock
0 ... 5	6 Bytes	Standard Diagnose DPV0-Norm
6 ... 11	6 Bytes	Kennungsbezogene Diagnose
12 ... 23	12 Bytes	Statusmeldungen Gerätebezogene Diagnose
24 ... x (max. 41)	0 ... 18 Bytes	Kanalbezogene Diagnose (max. 6 Kanäle mit je 3 Byte) F-Nummern

Kanalbezogene Diagnose

Die kanalbezogene Diagnose enthält die Fehlernummer aus DS92. Es können bis zu 6 Fehler gleichzeitig übertragen werden. Eine Übersicht der verwendeten Fehlernummern finden Sie im Kapitel "Beschreibung der Diagnosedatensätze (Seite 266)".

9.7.3 Datensatz 0

9.7.3.1 Allgemeines Datensatz 0

Dieser DS ist sowohl für das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 als auch für das DP-Interface vorhanden. Der DS0 des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 kann über die DP-Slotnummer 1 des PROFIBUS-Slotmodells abgefragt werden, der DS0 des DP-Interface über die DP-Slotnummer 0.

9.7.3.2 Datensatz 0 im Sicherheitsschaltgerät 3SK2

Der Inhalt des DS0 für das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ist nachfolgend beschrieben:

Byte	Bedeutung	Bemerkung
0 ⁰	Baugruppenstörung	SF am Sicherheitsschaltgerät 3SK2
0 ¹	Fehler intern	Gerätefehler am Sicherheitsschaltgerät 3SK2
0 ²	Fehler extern	Logik- oder Verdrahtungsfehler
0 ³ ... 0 ⁵	reserviert=0	
0 ⁶	Baugruppe nicht parametrierbar	Keine Projektierung im Gerät gespeichert
0 ⁷	Falsche Parameter im Gerät	Fehlerhafte Projektierung im Gerät gespeichert
1 ⁰ ... 1 ³	Typklasse	0000 CPU
1 ⁴	Kanalinfo vorhanden	DS1 existiert
1 ⁵	Anwenderinfo vorhanden	Immer 1, da Diagnoseinformationen über den DS92 zur Verfügung stehen
1 ⁶	Diagnosealarm vom Stellvertreter	Wird von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 nicht gesetzt.
1 ⁷	reserviert=0	
2 ⁰	Anwendermodul falsch / fehlt	Konfigurationsfehler: SOLL ≠ IST
2 ¹	Kommunikationsstörung	Busfehler oder Safety-Protokollfehler
2 ²	[0]: Betriebszustand RUN [1]: Betriebszustand STOPP	RUN: Schutz- / Testbetrieb STOPP: Projektierungsbetrieb
2 ³	Zeitüberwachung	Programmzykluszeit überschritten
2 ⁴ ... 2 ⁷	reserviert=0	
3 ⁰	Rackausfall	Systemschnittstelle ausgefallen
3 ¹	reserviert=0	
3 ²	Speichermodul-Fehler	Fehler beim externen Speichermodul
3 ³ ... 3 ⁷	reserviert=0	

9.7.3.3 Datensatz 0 im DP-Interface

Der Inhalt des DS0 für das DP-Interface ist nachfolgend beschrieben:

Byte	Bedeutung	Bemerkung
0 ⁰	Baugruppenstörung	SF am DP-Interface
0 ¹	Fehler intern	z. B. Fehlerbetrieb, int. EEP
0 ² ... 0 ⁷	reserviert=0	
1 ⁰ ... 1 ³	Typklasse	0011 DP-Slave
1 ⁴	reserviert=0	
1 ⁵	Anwenderinfo vorhanden	Immer 1, da keine Diagnoseinformationen über den DS92 zur Verfügung stehen
1 ⁶ ... 2 ⁰	reserviert=0	
2 ¹	Kommunikationsstörung	DeviceConnect ausgefallen
2 ²	[0]: Betriebszustand RUN [1]: Betriebszustand STOPP	RUN: Prozessdatenausch mit Master
2 ³ ... 2 ⁷	reserviert=0	
3 ⁰	Rackausfall	DeviceConnect ausgefallen
3 ¹ ... 3 ⁷	reserviert=0	

9.7.4 Datensatz 1

9.7.4.1 Datensatz 1 im Sicherheitsschaltgerät 3SK2

Der Inhalt des DS1 für das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 ist nachfolgend beschrieben:

Byte	Bedeutung	Bemerkung
Diagnosedaten Teil 1		-
0 ⁰ ... 3 ⁷	Wie DS 0	-
Diagnosedaten Teil 2		-
4 ⁰ ... 4 ⁷	7D _H Kanaltyp	-
5 ⁰ ... 5 ⁷	20 _H Anzahl der Diagnosebits pro Kanal	-
6 ⁰ ... 6 ⁷	01 _H Kanalanzahl (1 Kanal)	-
7 ⁰	[1] (Kanal 0) Baugruppe gestört (Fehler liegt an) [0] Baugruppe OK	-
7 ¹ ... 8 ⁶	reserviert=0	-
8 ⁷	Oberer Grenzwert überschritten (Speichermodul zu klein)	-
9 ⁰	Unterer Grenzwert überschritten (Elementanzahl / Speicher überschritten)	-
9 ¹	Fehler (Gerätefehler steht an)	-
9 ² ... 9 ⁷	reserviert=0	-
10 ⁰	Parametrierfehler	-
10 ¹ ... 10 ⁶	reserviert=0	-
10 ⁷	Aktorwarnung	z. B. Sammelwarnung
11 ⁰	Aktorabschaltung	z. B. Sammelfehler
11 ¹	Sicherheitsgerichtete Abschaltung	z. B. Logikfehler
11 ²	externer Fehler	z. B. Speichermodul nicht gesteckt
11 ³	Unklarer Fehler	z. B. Konfigurationsfehler
11 ⁴	reserviert=0	-
11 ⁵	Verdrahtungsfehler	-
11 ⁶	Logikfehler	-
11 ⁷	Projektier- / Testbetrieb aktiv	-
12 ⁰ ... 15 ⁷	reserviert=0	-

9.7.4.2 Datensatz 1 im DP-Interface

Der Inhalt des DS1 für das DP-Interface beinhaltet die Informationen des DS0, da von einigen CPUs zur Diagnose zuerst der DS1 angefordert wird. Wird der DS1 vom DP-Interface abgelehnt, fordert die CPU keine weiteren Diagnosen an. Diagnosebits, die über den DS0 hinausgehen, bleiben immer auf 0 gesetzt.

Byte	Bedeutung	Bemerkung
Diagnosedaten Teil 1		
0 ⁰ ... 3 ⁷	Wie DS 0	
4 ⁰ ... 4 ⁷	7D _H Kanaltyp	
5 ⁰ ... 5 ⁷	20 _H Anzahl der Diagnosebits pro Kanal	
6 ⁰ ... 6 ⁷	01 _H Kanalanzahl (1 Kanal)	
7 ⁰	[1] (Kanal 0) Baugruppe gestört (Fehler liegt an) [0] Baugruppe OK	
7 ¹ ... 11 ²	reserviert=0	
11 ²	Unklarer Fehler	z. B. Konfigurationsfehler
11 ⁴ ... 15 ⁷	reserviert=0	

9.8 Beschreibung der Diagnosedatensätze

9.8.1 Datensatz 92

Alle gerätespezifischen Meldungen und Informationen zu den einzelnen Gerätefunktionszuständen werden zentral gesammelt und im Meldungsspeicher des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 abgelegt. Der Meldungsspeicher kann über den DS92 ausgelesen werden. Ab Byte 12 ist der aktuelle Gerätestatus hinterlegt.

Der Inhalt des DS92 ist nachfolgend beschrieben:

DS92 (Gerätemeldungen)				
Byte	Bedeutung	Bemerkung	Fehlerkategorie	Fehler-Nummer
Header				
0 ... 11	reserviert = 0			
Gerätestatus				
12 ⁰	Gerätefehler (GF)	min. ein Gerätefehler wurde erkannt	-	F24, F9
12 ¹	Sammelfehler (SF)	Min. 1 Sammelfehler steht an.	-	F24
12 ²	Busfehler (BF)	Min. 1 Busfehler steht an.	-	F19
12 ³	Sammelwarnung (SW)	Min. 1 Warnung steht an.	-	F23
12 ⁴	Sammelvorwarnung (SVW)	Min. 1 Sammelvorwarnung steht an.	-	F23
12 ⁵ ... 13 ⁰	reserviert = 0			
13 ¹	Konfigurationsfehler (KF)	Speichermodul wird nicht erkannt; Wechsel in den Projektierungsbetrieb.	SF*	F24, F27*
13 ²	Projektierungsfehler (PF)	Die Projektierung enthält mindestens 1 Fehler.	SF	F24, F16
13 ³	reserviert = 0			
13 ⁴	Verdrahtungsfehler (VF)	Ein Verdrahtungsfehler steht an.	SF, SF.A	F24, F26
13 ⁵	Logikfehler (LF)	Ein Logikfehler steht an (z. B. Diskrepanz oder Reihenfolgeverletzung).	SF, SF.A	F24, F25
13 ⁶ ... 13 ⁷	reserviert = 0			
14 ⁰	Projektierungsbetrieb aktiv	Gerät ist im Projektierungsbetrieb.	SE	-
14 ¹	Testbetrieb aktiv	Gerät ist im Testbetrieb.	SE	-
14 ²	Schutzbetrieb aktiv	Gerät ist im Schutzbetrieb.	-	-
14 ³	Anwenderprogramm läuft	Gerät ist im Test- oder Schutzbetrieb. Das Sicherheitsprogramm wird abgearbeitet.	-	-
14 ⁴	Anwenderprogramm gestoppt	Das Sicherheitsprogramm wird abgearbeitet.	SVW	F23
14 ⁵ ... 14 ⁶	reserviert = 0			
14 ⁷	Betriebszustandswechsel abgelehnt	Ein Wechsel des Betriebszustandes war nicht möglich.	-	-

DS92 (Gerätemeldungen)				
Byte	Bedeutung	Bemerkung	Fehlerkategorie	Fehler-Nummer
15 ⁰	Zugriffsweg geschlossen	Es ist kein Zugriffsweg im Gerät geöffnet.	-	-
15 ¹	Zugriffsweg Feldbus-Steuerung geöffnet	Zugriffsweg über Feldbuschnittstelle ist geöffnet.	-	-
15 ²	reserviert = 0			
15 ³	Zugriffsweg Feldbus-ES-Tool geöffnet	Zugriffsweg über ES-Tool ist geöffnet.	-	-
15 ⁴	reserviert = 0			
15 ⁵	Zugriffsweg Geräteschnittstelle geöffnet	Zugriffsweg über Geräteschnittstelle ist geöffnet.	-	-
15 ⁶ ... 15 ⁷	reserviert = 0			
16 ⁰	Verbindungsabbruch	Die Zugriffsüberwachung hat einen Verbindungsabbruch erkannt.	SW	F23
16 ¹	Handshake-Fehler (HF)	Die Verbindungsüberwachung hat einen Fehler erkannt	SF	F24, F27
16 ² ... 16 ⁷	reserviert = 0			
17 ⁰	Zugangsberechtigung für Gerätezugriff besteht	Es wurde ein Zugriffsweg mit gültigem Passwort geöffnet.	-	-
17 ¹ ... 17 ³	reserviert = 0			
17 ⁴	Passwortschutz für Gerätezugriff inaktiv	Kein Passwortschutz für Gerätezugriff aktiviert.	-	-
17 ⁵ ... 17 ⁶	reserviert = 0			
17 ⁷	Passworteingabe falsch	Das Passwort wurde falsch eingegeben	-	-
18 ⁰	Sammelfehler aus Anwenderprogramm (SF.A)	Min. 1 projektiertes Funktionselement hat einen Verdrahtungs- oder Logikfehler.	SF	F24
18 ¹	Sammelwarnung aus Anwenderprogramm (SW.A)	Min. 1 projektiertes Funktionselement hat eine Sammelwarnung.	SW	F23
18 ²	Sammelvorwarnung aus Anwenderprogramm (SVW.A)	Min. 1 projektiertes Funktionselement hat eine Sammelvorwarnung.	SVW	F23
18 ³ ... 19 ⁷	reserviert = 0			

DS92 (Gerätemeldungen)				
Byte	Bedeutung	Bemerkung	Fehlerkategorie	Fehler-Nummer
Projektierungsstatus:				
20 ⁰ ... 20 ⁷	reserviert = 0			
21 ⁰	Projektierung fehlt	Das System enthält keine gültige Projektierung.	SW	F23
21 ¹	Projektierung nicht freigegeben	Die Projektierung ist nicht freigegeben oder die Freigabe wurde aufgehoben.	-	-
21 ²	Projektierung freigegeben	Die Projektierung wurde freigegeben.	-	-
21 ³	reserviert = 0			
21 ⁴	Freigabe verweigert wegen falschem Projektierungs-CRC	Falscher Projektierungs-CRC, oder andere fehlerhafte Einträge z. B. Zeitstempel, Name oder Firmenbezeichnung nicht vorhanden	SF, PF	F24, F16
21 ⁵	Freigabe verweigert da bereits freigegeben	Die Projektierung kann nicht freigegeben werden, da sie bereits freigegeben ist.	-	-
21 ⁶	Freigabe zurückgezogen	Die Freigabe einer Projektierung wurde aufgehoben.	-	-
21 ⁷	Freigabe zurückgezogen wegen falschem Projektierungsfreigabe-CRC	Die Projektierungsfreigabe wurde aufgehoben, da die Projektierung fehlerhaft ist.	SF, PF	F24, F16
22 ⁰	reserviert = 0			
22 ¹	max. Speichergröße überschritten	Die maximale Speichergröße des Systems wurde überschritten	SF, PF	F24, F16
22 ²	Programm-Zykluszeit überschritten	Die eingestellte Zykluszeit wurde überschritten.	SF, PF	F24, F16
22 ³	reserviert = 0			
22 ⁴	SOLL = IST-Konfiguration	Der Systemausbau entspricht der Projektierung	-	-
22 ⁵	SOLL ≠ IST-Konfiguration (KF.SI)	Der Systemausbau entspricht nicht der Projektierung (z. B. Baugruppen vertauscht)	SF, KF*	F24, F27*
22 ⁶	SOLL ≠ IST-Slot-ausbau	Der Systemausbau entspricht nicht der Projektierung (z. B. abweichende Anzahl von Baugruppen)	SF, PF, KF.SI*	F24, F27*
22 ⁷ ... 23 ⁰	reserviert = 0			
23 ¹	Falscher Parameterwert	Ein Parameter der Projektierung enthält einen ungültigen Wert.	SF, PF	F24, F16
23 ²	reserviert = 0			
23 ³	Verschaltungsregel verletzt	Min. 1 Verschaltungsregel ist verletzt.	SF, PF	F24, F16

DS92 (Gerätemeldungen)				
Byte	Bedeutung	Bemerkung	Fehlerkategorie	Fehler-Nummer
23 ⁴	Datenstruktur fehlerhaft	Fehlerhafte Daten vorhanden z. B. Datenstrukturheader oder Element-Datenblock-Header oder Element-CRC unstimmig.	SF, PF	F24, F16
23 ⁵	Werksgrundeinstellung hergestellt	Das Gerät befindet sich im Auslieferungszustand.	-	-
23 ⁶ ... 23 ⁷	reserviert = 0			
24 ... 25	reserviert = 0			
26 ⁰	Speichermodul nicht gesteckt	Es ist kein Speichermodul gesteckt.	SF, KF	F24, F27
26 ¹	Speichermodul defekt	Das Speichermodul ist defekt.	SF, KF	F24, F27
26 ²	reserviert = 0			
26 ³	Speichermodul Programmierung erfolgreich	Das Speichern der Projektierungsdaten im Speichermodul war erfolgreich.	-	-
26 ⁴	Speichermodul Programmierung fehlerhaft	Das Speichern der Projektierungsdaten im Speichermodul schlug fehl.	SF, KF	F24, F27
26 ⁵	Projektierungsspeicher zu klein	Die Projektierungsdaten passen nicht in den Projektierungsspeicher bzw. auf das Speichermodul.	SF, KF	F24, F27
26 ⁶	Speichermodul falsch organisiert	Speichermodul ist nicht richtig organisiert	SF, KF	F24, F27
26 ⁷	Speichermodul gelöscht	Die Projektierungsdaten wurden gelöscht.	-	-
27 ⁰	Reset durchgeführt	Reset wurde durchgeführt.	-	-
27 ¹	Reset war nicht möglich	Reset war nicht möglich	-	-
27 ² ... 29 ³	reserviert = 0			
29 ⁴	Selbsttest aktiv	Das System führt einen Selbsttest durch.	-	-
29 ⁵	Selbsttest OK	Der Selbsttest verlief positiv.	-	-
29 ⁶	Selbsttestfehler (=Gerätefehler)	Es ist ein Selbsttestfehler aufgetreten.	SF, GF	F24, F9
29 ⁷ ... 33	reserviert = 0			
34 ... 35	Fehlerhafte Elementnummer	Elementnummer des ersten gefundenen Elements in der Projektierung, dessen Parameter vom Gerät nicht akzeptiert wurden: <ul style="list-style-type: none"> [0]: kein fehlerhaftes Element vorhanden [1..32767]: (Unsigned int) Element-Nr. 	-	-

DS92 (Gerätemeldungen)				
Byte	Bedeutung	Bemerkung	Fehlerkategorie	Fehler-Nummer
Feldbusschnittstelle:				
36 ⁰	CPU / Master-STOPP	Der Kommunikations-Master befindet sich im STOPP.	-	-
36 ¹	Busfehler	PROFIBUS-Fehler, Verbindung unterbrochen	BF	F19
36 ²	Parametrierfehler	Fehlerhaftes oder falsches Parametriertelegramm	BF	F19
36 ³	Konfigurationsfehler	Fehlerhaftes oder falsches Konfigurationstelegramm	BF	F19
36 ⁴	Prozessdatenaustausch gestoppt	Prozessdatenaustausch mit dem Kommunikations-Master gestoppt.	-	-
36 ⁵	Kommunikation OK	Kommunikation ist OK	-	-
36 ⁶ ... 37 ⁷	reserviert = 0			
38 ... 89	reserviert = 0			
Diagnostizierte Elemente				
90 ... 91	Elementnummer bei Sammelfehler aus Anwenderprogramm	Element-Nr. des ersten erkannten Elements der Abarbeitungsreihenfolge, bei dem ein Sammelfehler ansteht: <ul style="list-style-type: none"> • [0]: bei keinem Fehler • [1 ... 32.767]: Element-Nr. 	-	-
92 ... 93	Elementnummer bei Sammelwarnung aus Anwenderprogramm	Element-Nr. des ersten erkannten Elements der Abarbeitungsreihenfolge, bei dem eine Sammelwarnung ansteht: <ul style="list-style-type: none"> • [0]: bei keinem Fehler • [1 ... 32.767]: Element-Nr. 	-	-
94 ... 95	Elementnummer bei Sammelvorwarnung aus Anwenderprogramm	Element-Nr. des ersten erkannten Elements der Abarbeitungsreihenfolge, bei der eine Sammelvorwarnung ansteht: <ul style="list-style-type: none"> • [0]: bei keinem Fehler • [1 ... 32.767]: Element-Nr. 	-	-
96 ... 99	reserviert = 0			
100 ⁰	Logbuch 1 gelöscht	Das Logbuch 1 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
100 ¹	Logbuch 2 gelöscht	Das Logbuch 2 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
100 ²	Logbuch 3 gelöscht	Das Logbuch 3 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
100 ³	Logbuch 4 gelöscht	Das Logbuch 4 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
100 ⁴	Logbuch 5 gelöscht	Das Logbuch 5 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-

DS92 (Gerätemeldungen)				
Byte	Bedeutung	Bemerkung	Fehlerkategorie	Fehler-Nummer
100 ⁵	Logbuch 6 gelöscht	Das Logbuch 6 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
100 ⁶	Logbuch 7 gelöscht	Das Logbuch 7 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
100 ⁷	Logbuch 8 gelöscht	Das Logbuch 8 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ⁰	Logbuch 9 gelöscht	Das Logbuch 9 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ¹	Logbuch 10 gelöscht	Das Logbuch 10 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ²	Logbuch 11 gelöscht	Das Logbuch 11 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ³	Logbuch 12 gelöscht	Das Logbuch 12 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ⁴	Logbuch 13 gelöscht	Das Logbuch 13 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ⁵	Logbuch 14 gelöscht	Das Logbuch 14 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ⁶	Logbuch 15 gelöscht	Das Logbuch 15 (Bedienfehler / Gerät) ist leer.	-	-
101 ⁷ ... 199	reserviert = 0			

* Meldung führt in Abhängigkeit von der Parametrierung zu einem Sammelfehler

Technische Daten

10.1 Technische Daten im Siemens Industry Online Support

Technisches Datenblatt

Technische Daten zum Produkt finden Sie auch im Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/td>).

1. Geben Sie im Feld "Produkt" die vollständige Artikelnummer des gewünschten Geräts ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
2. Klicken Sie auf den Link "Technische Daten".

The screenshot shows the Siemens Industry Online Support search interface. At the top, there is a search bar with the text "Suchbegriff eingeben...". Below the search bar, there are three filters: "Produkt" with the value "3RV2031-4BA10", "Beitragstyp" with the value "Technische Daten (1)", and "Datum" with "Von" and "Bis" fields. Below the filters, there is a search button labeled "> Produkt suchen". The search results are displayed in a table with one entry: "3RV2031-4BA10" with a description: "LEISTUNGSSCHALTER FÜR SCHRAUB 2BA, LEISTUNGSSCHALTER BGR, S2, FÜR DEN MOTORSCHUTZ, CLASS 10, A-AUSL. 14...2BA, N-AUSL. 2BA, SCHRAUBANSCHLUSS, STANDARDSCHALTVERWEGEN". Below the description, there are three links: "> Produktdetails", "Technische Daten" (highlighted with a red box), and "> CAx-Daten".

10.2 Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Artikelnummer	3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Produkt-Markename	SIRIUS			
Produkt-Bezeichnung	Grundgerät			
Ausführung des Produkts	10 F-DI, 2 F-DQ, 1 DQ	20 F-DI, 4 F-DQ, 2 DQ	10 F-DI, 2 F-DQ, 1 DQ	20 F-DI, 4 F-DQ, 2 DQ
Allgemeine technische Daten:				
Produktfunktion				
• NOT-HALT-Funktion	Ja			
• Schutztürüberwachung	Ja			
• Schutztürüberwachung mit Zuhaltung	Ja			
• Muting, 2 Sensor-Parallel	Ja			
• Muting, 4 Sensor-Parallel	Ja			
• Muting, 4 Sensor- Sequentiell	Ja			
• Überwachung parametrierbar	Ja			
• Auswertung: berührungslos wirkende Schutz- einrichtungen	Ja			
• Auswertung: Wahlschalter	Ja			
• Trittmattenüberwachung	Ja			
• Auswertung: Zweihandbediengerät	Ja			
• Auswertung: Zustimmschalter	Ja			
• überwachter Start	Ja			
• Zweihandschaltung gemäß EN 574	Ja			
Projektierungs-Software / erforderlich	Ja; ab Safety ES V1.0			
Anzahl der Funktions- bausteine / typisch	50			
Isolationsspannung / Bemessungswert	V	50		

Artikelnummer		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
aufgenommener Strom / bei Bemessungswert der Versorgungsspannung					
• ohne Halbleiterausgang	mA	100	185	100	185
Verschmutzungsgrad		3			
Schockfestigkeit		15g / 11 ms			
Schwingfestigkeit / gemäß IEC 60068-2-6		5 ... 500 Hz: 0,75 mm			
Stoßspannungsfestigkeit / Bemessungswert	V	800			
Schaltvermögen Strom / der Halbleiterausgänge / bei DC-13 / bei 24 V	A	4			
Schutzart IP		IP20			
• des Gehäuses		IP20			
• der Anschlussklemme		IP20			
Referenzkennzeichen					
• gemäß DIN EN 61346-2		K			
• gemäß IEC 81346-2:2009		F			
Rücklesezeit / maximal	ms	400			
Helltestzeit	ms	3			
Produktfunktion / Geeignet für AS-i Power24V		Nein			
Produktfunktion / Diagnose mit CTT2-Slave		Nein			
Eignung zur Verwendung					
• Überwachung potenzialfreier Sensoren		Ja			
• Überwachung potenzialbehafteter Sensoren		Ja			
• Überwachung von Positionsschaltern		Ja			
• Überwachung von NOT-AUS-Kreisen		Ja			
• Überwachung von Ventilen		Ja			
• Überwachung von optoelektronischen Schutzeinrichtungen		Ja			

10.2 Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Artikelnummer		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
• Überwachung von Magnetschaltern		Ja			
• Überwachung von Näherungsschaltern		Ja			
• sicherheitsgerichtete Stromkreise		Ja			
Eignung zur Verwendung / bei Überwachung von optoelektronischen Schutzeinrichtungen / gemäß IEC 61496-1		Ja			
Betriebsleistung / Bemessungswert	W	2,5	4,5	2,5	4,5
Kommunikation/ Protokoll:					
Protokoll					
• optional / wird unterstützt / PROFIBUS DP-Protokoll		Ja			
– Anmerkung		bei Verwendung des DP Interfacemoduls; 64 Bit zyklische Daten			
• wird unterstützt / PROFINET IO-Protokoll		Nein			
Protokoll / wird unterstützt / AS-Interface-Protokoll		Nein			
Datenmenge / der zyklischen Nutzdaten					
• für Eingänge / bei PROFIBUS DP	bit	64			
• für Ausgänge / bei PROFIBUS DP	bit	64			
Steuerstromkreis/ Ansteuerung:					
Spannungsart		DC			
Spannungsart / der Speisespannung		DC			
Speisespannung / Bemessungswert	V	24			
Speisespannung / 1 / bei DC / Bemessungswert	V	24			
Arbeitsbereichsfaktor Speisespannung Bemessungswert / bei DC		0,85 ... 1,2			

Artikelnummer	3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Eingänge/ Ausgänge:				
Produktfunktion				
• Eingänge parametrierbar	Ja			
• Ausgänge parametrierbar	Ja			
• an den Digitalausgängen / Kurzschlussschutz	Ja			
Anzahl der Eingänge				
• sicherheitsgerichtet	10	20	10	20
• nicht sicherheitsgerichtet	0			
Eingangsverzögerungszeit	ms	0 ... 150		
Typ der Digitaleingänge / gemäß IEC 60947-1		Typ 1		
Eingangserfassungszeit / am Digitaleingang / maximal	ms	60		
Anzahl der Ausgänge				
• sicherheitsgerichtet / 2-kanalig	2	4	2	4
• zum Test von kontaktbehafteten Sensoren	2	4	2	4
Anzahl der Ausgänge / als kontaktbehaftetes Schaltelement / sicherheitsgerichtet				
• 1-kanalig	0			
• 2-kanalig	0			
Anzahl der Ausgänge / als kontaktloses Halbleiter- Schaltelement				
• sicherheitsgerichtet / 2-kanalig	2	4	2	4
• nicht sicherheitsgerichtet / 2-kanalig	1	2	1	2
Ausführung des kontaktlosen Schaltelements / sicherheitsgerichtet				
Wiederbereitschaftszeit / der sicheren Ausgänge	ms	0		
		P-schaltend		

10.2 Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Artikelnummer		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Eingangsspannung / am Digitaleingang					
• bei DC / Bemessungswert	V	24			
• bei Signal <0> / bei DC	V	-3 ... +5			
• bei Signal <1> / bei DC		15 ... 30			
Eingangsstrom / am Digitaleingang					
• bei Signal <1> / typisch	mA	2,6			
Reststrom					
• maximal	mA	0,05			
• am Digitalausgang / bei Signal <0> / maximal	mA	0,1			
Summenstrom / maximal	A	6,5	7	6,5	7
Spannungsfall / maximal	V	0,5			
Leitungslänge / der Signalleitung / zu den Ausgängen					
• geschirmt / maximal	m	1 000			
• ungeschirmt / maximal	m	600			
Einbau/ Befestigung/ Abmessungen:					
Einbaulage		beliebig			
Befestigungsart		Schnappbefestigung auf Hutschiene oder Schraubbefestigung über zusätzliche Einstecklasche			
Höhe	mm	100			
Breite	mm	22,5	45	22,5	45
Tiefe	mm	124,5			
Anschlüsse/ Klemmen:					
Produktfunktion					
• abnehmbare Klemme		Ja			
• abnehmbare Klemme für Steuerstromkreis		Ja			
• abnehmbare Klemme für Hilfs- und Steuerstromkreis		Ja			
Ausführung des elektrischen Anschlusses		Schraubanschluss		Federzuganschluss (Push-In)	
• für Hilfs- und Steuerstromkreis		Schraubanschluss		Federzuganschluss	

Artikelnummer		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
Art der anschließbaren Leiterquerschnitte					
• eindrätig		1x (0,5 ... 2,5 mm ²), 2x (1,0 ... 1,5 mm ²)		1x (0,5 ... 1,5 mm ²), 2x (0,5 ... 1,5 mm ²)	
• feindrätig / mit Aderendbearbeitung		1x (0,5 ... 2,5 mm ²), 2x (0,5 ... 1,0 mm ²)		1x (0,5 ... 1,0 mm ²), 2x (0,5 ... 1,0 mm ²)	
• bei AWG-Leitungen					
– eindrätig		1x (20 ... 14), 2x (18 ... 16)		1x (20 ... 16), 2x (20 ... 16)	
– mehrdrätig		1x (20 ... 14), 2x (18 ... 16)		1x (20 ... 16), 2x (20 ... 16)	
anschließbarer Leiterquerschnitt / feindrätig / mit Aderendbearbeitung	mm ²	0,5 ... 2,5		0,5 ... 1	
AWG-Nummer / als kodierter anschließbarer Leiterquerschnitt / eindrätig		20 ... 14		20 ... 16	
AWG-Nummer / als kodierter anschließbarer Leiterquerschnitt / mehrdrätig		20 ... 14		20 ... 16	
Sicherheitsrelevante Kenngrößen:					
Sicherheits-Integritätslevel (SIL) / gemäß IEC 61508		3		3	
SIL-Anspruchsgrenze (Teilsystem) / gemäß EN 62061		3		3	
Performance Level (PL) / gemäß EN ISO 13849-1		e		e	
Stoppkategorie / gemäß DIN EN 60204-1		0 / 1		0 / 1	
Diagnose-Testintervall / durch interne Testfunktion / maximal	ms	1 000 000		1 000 000	
Ausfallrate [FIT]					
• bei Rate erkennbarer gefährbringender Ausfälle (λ_{dd})	1/s	1 000	1 200	1 000	1 200
• bei Rate nicht erkennbarer gefährbringender Ausfälle (λ_{du})	1/s	10	13	10	13
PFHD / bei hoher Anforderungsrate / gemäß EN 62061	1/h	0,00000001	0,000000012	0,00000001	0,000000012
PFDavg / bei niedriger Anforderungsrate / gemäß IEC 61508		0,000015	0,000018	0,000015	0,000018

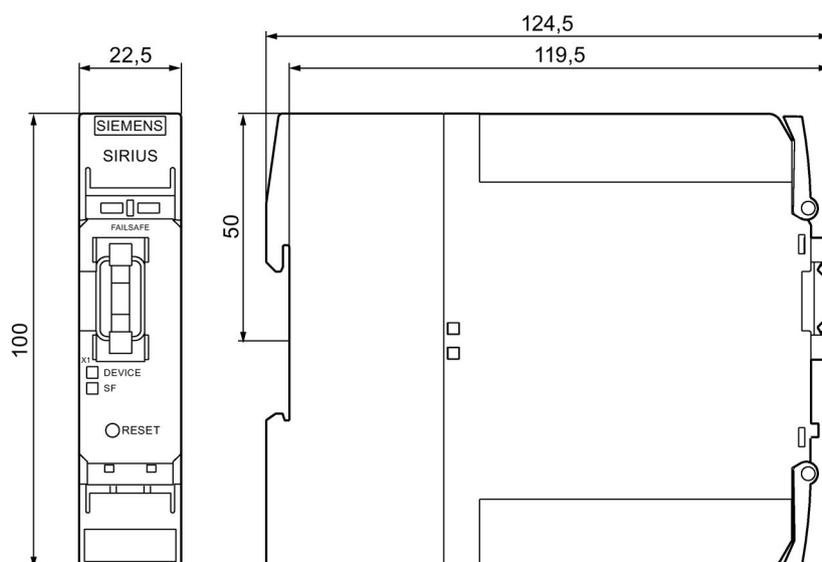
10.2 Sicherheitsschaltgeräte 3SK2

Artikelnummer		3SK2112-1AA10	3SK2122-1AA10	3SK2112-2AA10	3SK2122-2AA10
MTBF	y	110	90	110	90
HFT / gemäß IEC 61508		1			
T1-Wert / für Proof-Test Intervall oder Gebrauchsdauer / gemäß IEC 61508	y	20			
Berührungsschutz gegen elektrischen Schlag		fingersicher			
Kategorie / gemäß EN ISO 13849-1		4			
Elektromagnetische Verträglichkeit:					
EMV-Störaussendung / gemäß IEC 60947-1		Klasse A			
leitungsgebundene Störeinkopplung / durch Burst / gemäß IEC 61000-4-4		2 kV (power ports) / 1 kV (signal ports)			
feldgebundene Störeinkopplung / gemäß IEC 61000-4-3		10 V/m			
elektrostatische Entladung / gemäß IEC 61000-4-2		4 kV Kontaktentladung / 8 kV Luftentladung			
Umgebungsbedingungen:					
Aufstellungshöhe / bei Höhe über NN / maximal	m	2 000			
Umgebungstemperatur					
• während Betrieb	°C	-25 ... +60			
• während Lagerung	°C	-40 ... +80			
• während Transport	°C	-40 ... +80			
Luftdruck / gemäß SN 31205	kPa	90 ... 106			
Approbationen/ Zertifikate:					

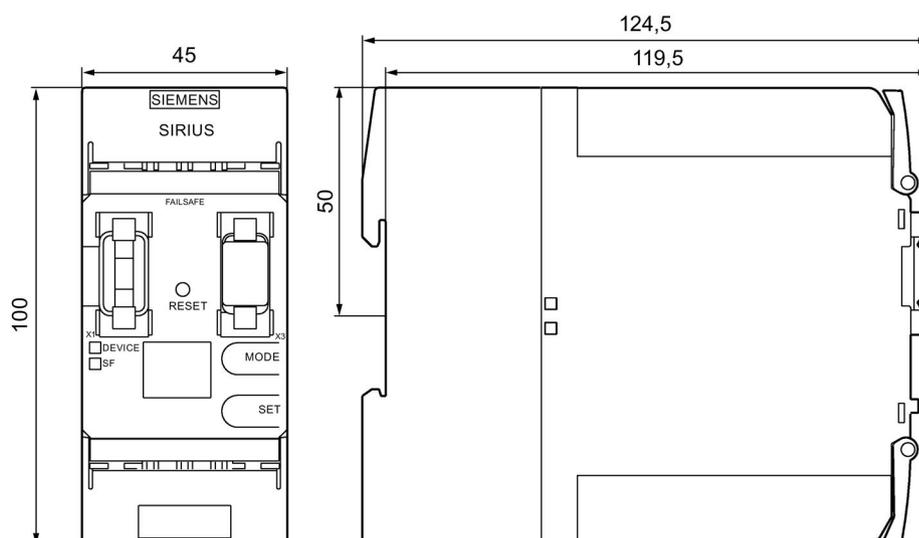
Maßbilder

11.1 Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 und Zubehör

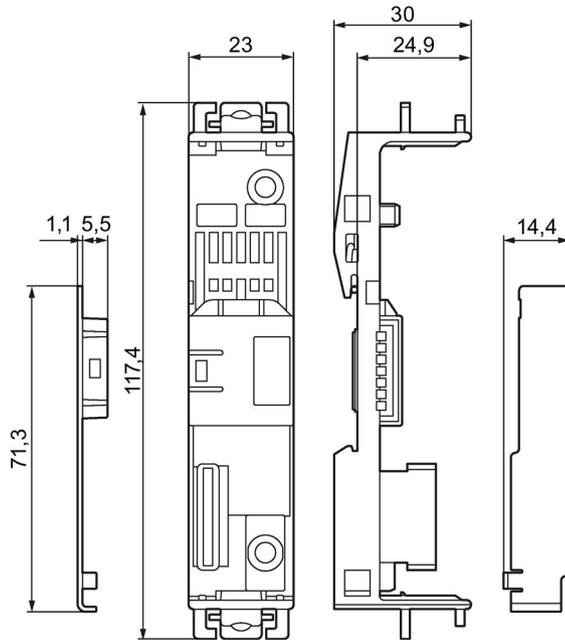
Maßbild Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm



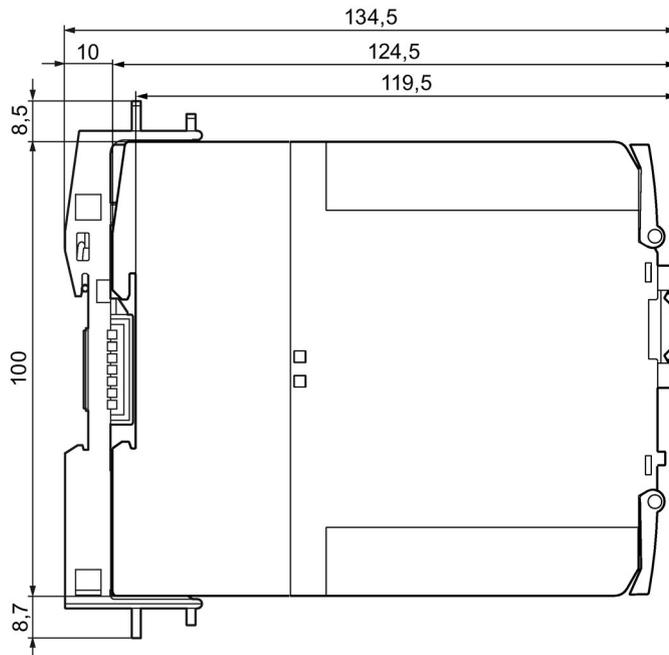
Maßbild Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm

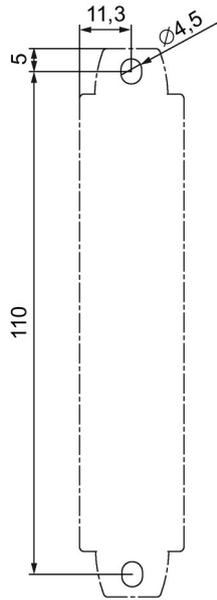
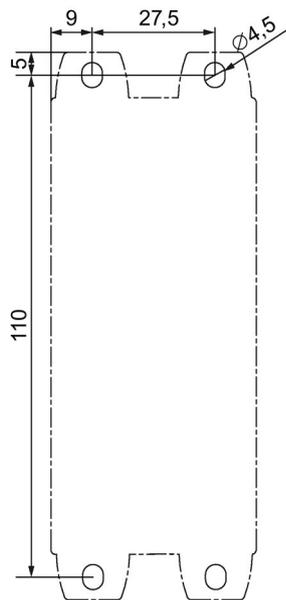


Maßbild Geräteverbinder 3ZY12 inkl. Abdeckung

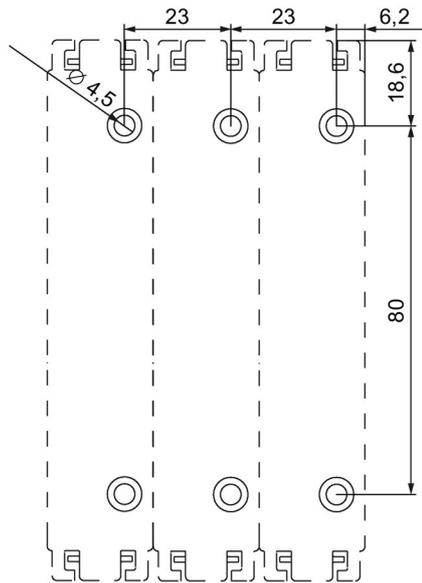


Maßbild Sicherheitsschaltgerät 3SK2 auf Geräteverbinder 3ZY12 montiert



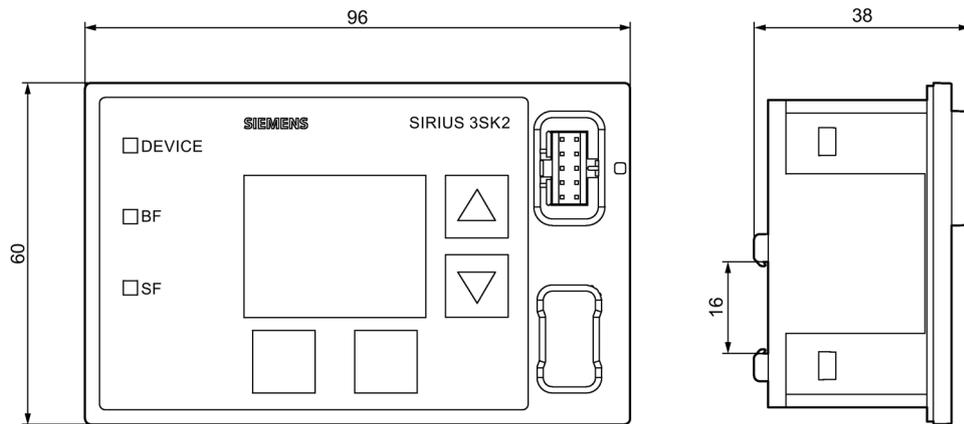
Bohrplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 / PROFINET-Interfacemodul mit Baubreite 22,5 mm**Bohrplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit Baubreite 45 mm**

Bohrplan Geräteverbinder 3ZY12

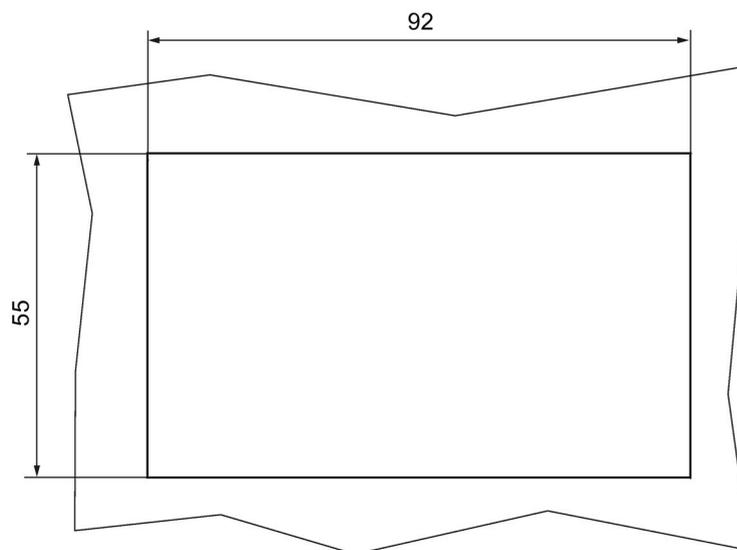


11.2 Diagnosedisplay

Diagnosedisplay

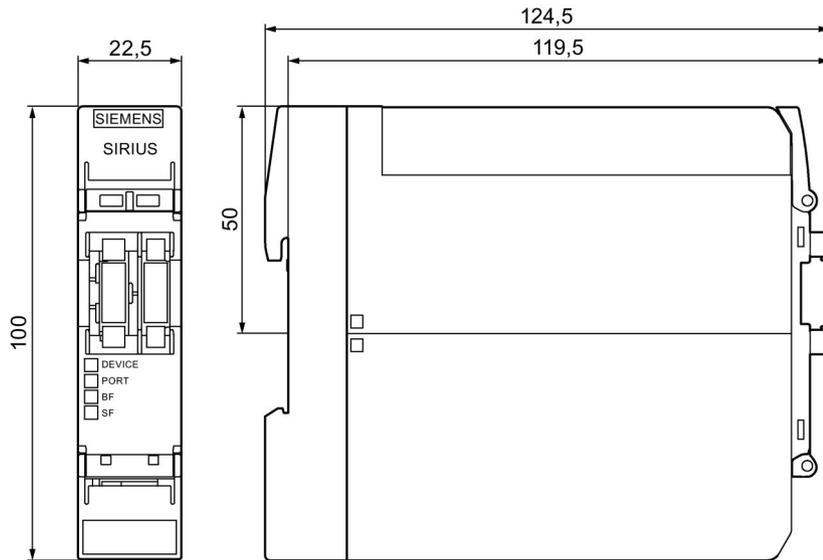


Ausschnitt für Diagnosedisplay

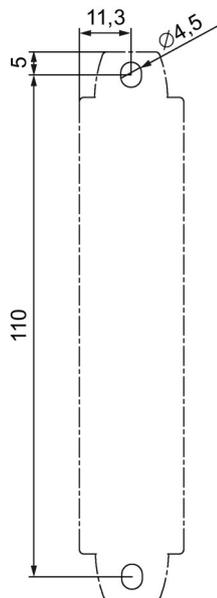


11.3 PROFINET-Interface

Maßbild PROFINET-Interface 3SK25

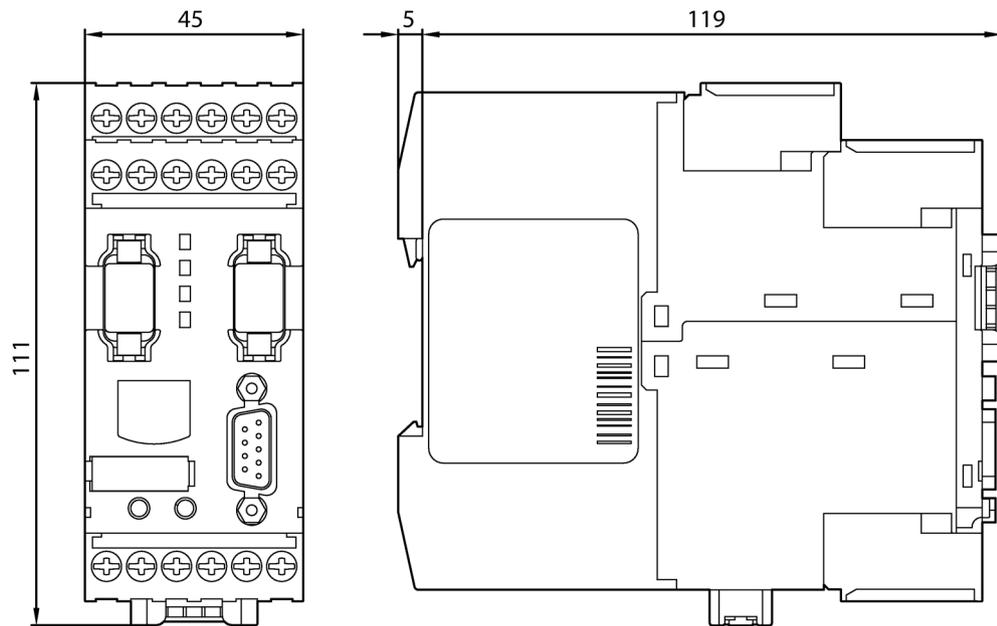


Bohrplan PROFINET-Interface

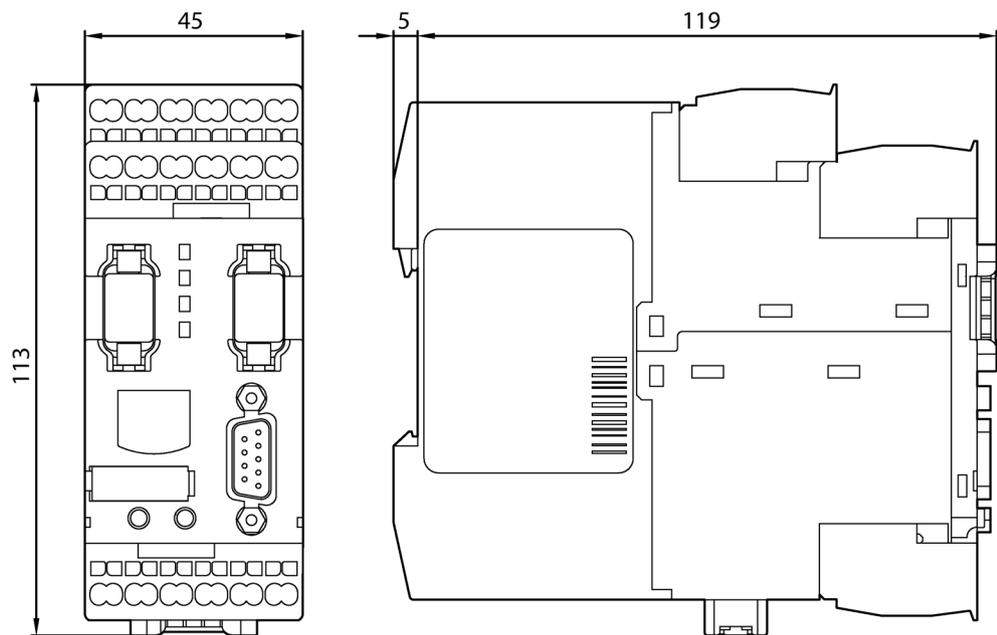


11.4 DP-Interface

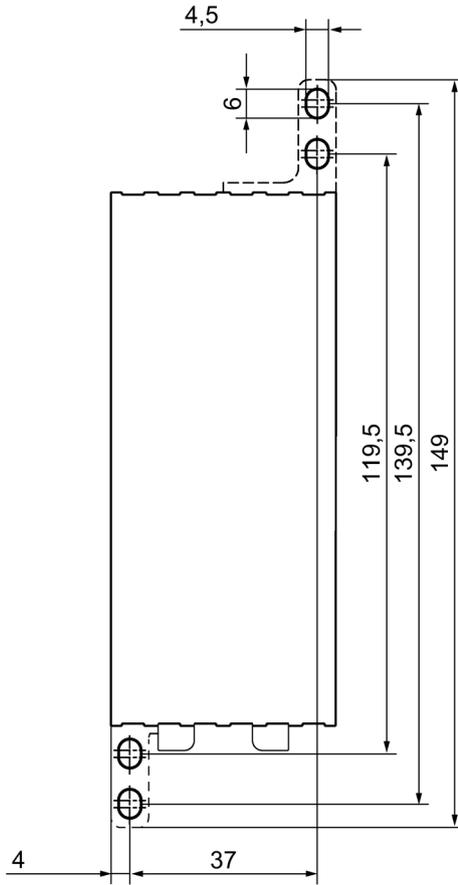
DP-Interface mit Schraubklemmen



DP-Interface mit Federzugklemmen

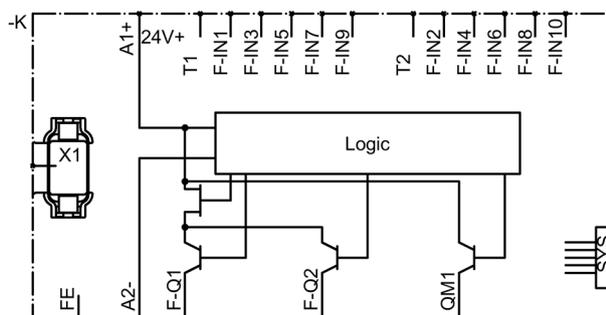


Bohrplan DP-Interface

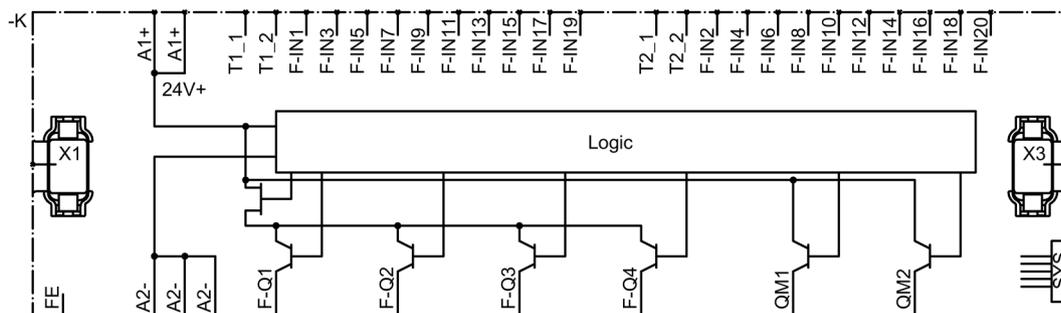


Schaltpläne

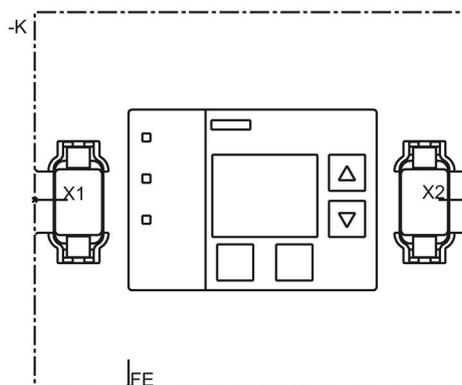
12.1 Schaltplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (22,5 mm)



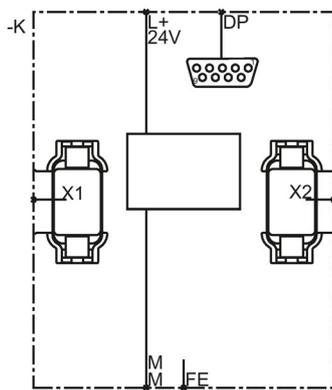
12.2 Schaltplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (45 mm)



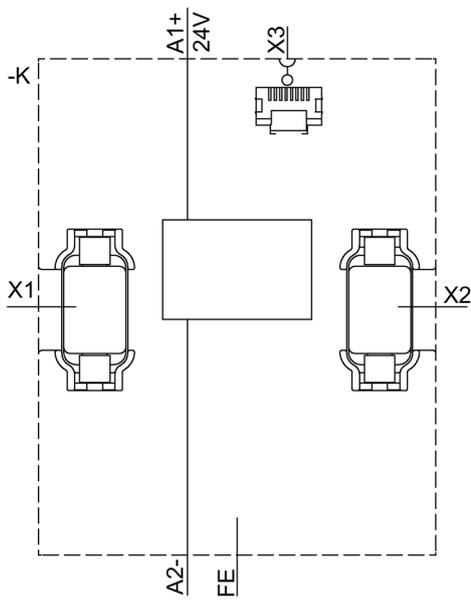
12.3 Diagnosedisplay



12.4 DP-Interface



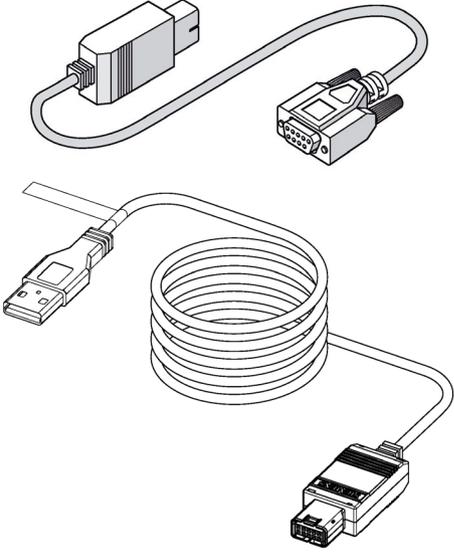
12.5 PROFINET-Interface

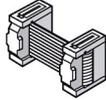
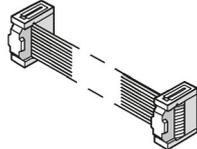
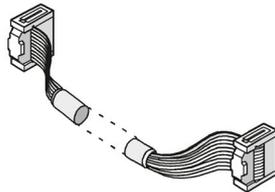


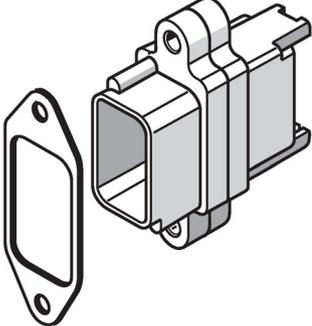
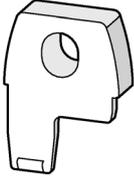
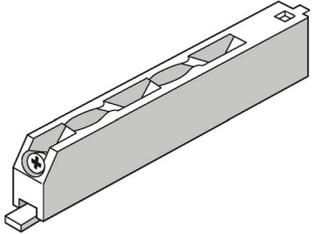
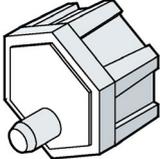
Ersatzteile / Zubehör

Zubehör

Folgende Komponenten sind als Zubehör bestellbar:

Komponente	Beschreibung	Abbildung
Parametrier- und Diagnose-Software	<ul style="list-style-type: none"> • Die Software Safety ES steht in drei Lizenz-Varianten zur Verfügung: Basic, Standard, Premium • Die Software Safety ES stellt einen grafischen Editor (Logik-Plan) zur Eingabe, Darstellung und Diagnose der Verschaltungslogik zur Verfügung. • Die Software Safety ES bietet folgende Funktionalitäten: <ul style="list-style-type: none"> – Mit dem Logik-Plan parametrieren Sie die Sicherheitsfunktionen. – Der Zugriff auf das Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 erfolgt über PC-Kabel oder mittels Feldbus und Interfacemodul (optional). – Sie können aus dem Sicherheitsschaltgerät eine bestehende Projektierung in den PC / das PG laden. – Die Diagnose-Funktionalität der Software ermöglicht Ihnen die Online-Diagnose des Sicherheitsschaltgeräts. – Bei der Inbetriebnahme des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 können Sie Ausgänge forcen. • Artikelnummer: 3ZS1316-* 	
PC-Kabel und Adapter	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindungskabel für den Datenaustausch zwischen PC / PG und dem Sicherheitsschaltgeräts 3SK2. Das Verbindungskabel verbindet die Schnittstelle des PC / PG mit der Geräteschnittstelle des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 <ul style="list-style-type: none"> – RS 232-PC-Kabel Artikelnummer: 3UF7940-0AA00-0, ab Erzeugnisstand 2 – USB-PC-Kabel Artikelnummer: 3UF7941-0AA00-0 – USB-zu-seriell-Adapter zum Anschluss eines RS 232 PC-Kabels an die USB-Schnittstelle eines PC Artikelnummer: 3UF7946-0AA00-0 	

Komponente	Beschreibung	Abbildung
Verbindungskabel zum Interfacemodul	<ul style="list-style-type: none"> • Flachbandkabel zur datentechnischen Verbindung • Mechanischer und farbcodierter Verpolungsschutz • 0,025 m ("dicht-an-dicht"), • Artikelnummer: 3UF7930-0AA00-0 	
Verbindungskabel zum Diagnosedisplay	<ul style="list-style-type: none"> • Flachbandkabel zur datentechnischen Verbindung von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Diagnosedisplay • Mechanischer und farbcodierter Verpolungsschutz • Max. 2,5 m • Artikelnummern: <ul style="list-style-type: none"> – 3UF7931-0AA00-0: 0,1 m (flach) – 3UF7935-0AA00-0: 0,3 m (flach) – 3UF7932-0AA00-0: 0,5 m (flach) – 3UF7932-0BA00-0: 0,5 m (rund) – 3UF7937-0BA00-0: 1 m (rund) – 3UF7933-0BA00-0: 2,5 m (rund) 	<p>Flach:</p>  <p>Rund:</p> 
Speichermodul	<ul style="list-style-type: none"> • Externes Speichermodul des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Gehäusebreite 45 mm zur Ablage von Projektierungsdaten • Der Steckplatz für das Speichermodul befindet sich auf der Vorderseite des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 • Nicht relevant für Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 mit Baubreite 22,5 mm (interner Speicher) • Artikelnummer: 3RK3931-0AA00 <p>Hinweis: Im Lieferumfang der Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 mit Baubreite 45 mm ist jeweils ein Speichermodul enthalten.</p>	
Schnittstellen-Abdeckung	<ul style="list-style-type: none"> • Abdeckung für freie Schnittstellen: <ul style="list-style-type: none"> – Schutz gegen Verschmutzung – Einhaltung der EMV-Vorschriften – Plombierung der Schnittstelle gegen unbefugten Zugriff • Artikelnummer: 3UF7950-0AA00-0 lichtgrau • Artikelnummer: 3RA6936-0B titangrau 	

Komponente	Beschreibung	Abbildung
Türadapter	<ul style="list-style-type: none"> • Zum Herausführen der Geräteschnittstelle, z. B. aus einem Schaltschrank • Artikelnummer: 3UF7920-0AA00-0 	
Einstecklaschen zur Wandmontage für Sicherheitsschaltgeräte 3SK2	<ul style="list-style-type: none"> • Einstecklaschen für Gerätemontage auf ebener Fläche: <ul style="list-style-type: none"> – 2 Stück für Geräte mit Baubreite 22,5 mm – 4 Stück für Geräte mit Baubreite 45 mm • Inhalt 10 Stück • Artikelnummer: 3ZY1311-0AA00 	
Einstecklaschen für Schraubbefestigung für DP-Interface	<ul style="list-style-type: none"> • Befestigungslaschen für Gerätemontage auf ebener Fläche, <ul style="list-style-type: none"> – 2 Stück pro Gerät • Artikelnummer: 3RP1903 	
Abnehmbare Klemmen	<ul style="list-style-type: none"> • Schraubklemmen 3-polig, bis max. 2 x 1,5 mm² oder 1 x 2,5 mm² Artikelnummer: 3ZY1131-1BA00 • Federzugklemmen mit Push-In Anschluss technik 3-polig, bis max. 2 x 1,5 mm² Artikelnummer: 3ZY1131-2BA00 • Inhalt 6 Stück 	
Kodierstifte	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalt 12 Stück • Artikelnummer: 3ZY1440-1AA00 	

Geräteverbinder 3ZY12

Bezeichnung	Beschreibung	Abbildung
Geräteverbinder für Sicherheitsschaltgerät 3SK2 Baubreite 22,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteverbinder muss mit einer Abdeckung versehen werden. (Im Lieferumfang jedes Geräteabschlussverbinders enthalten.) • Der Geräteverbinder ist nicht nötig, falls keine Geräte rechts an das Grundgerät angeschlossen werden. • Artikelnummer: 3ZY1212-2GA00 	
Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung, Baubreite 22,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Die Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung werden benötigt, um eine bessere Kühlung zu erreichen. • Artikelnummer: 3ZY1212-2AB00 	
Geräteverbinder für Sicherheitsschaltgerät 3SK2 Baubreite 45 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Das Set besteht aus zwei Geräteverbindern. • Der Verbinder mit Schnittstelle (Vorderseite) wird links montiert. • Der Verbinder ohne Schnittstelle (Vorderseite) ist ein Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung und wird rechts montiert. • Der linke Verbinder muss mit einer Abdeckung versehen werden. (Im Lieferumfang jedes Geräteabschlussverbinders enthalten.) • Die Geräteverbinder sind nicht nötig, falls keine Geräte rechts an das Grundgerät angeschlossen werden. • Artikelnummer: 3ZY1212-4GA01 	
Geräteverbinder für Sicherheitsschaltgerät 3SK1 Baubreite 22,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteverbinder wird benötigt für den verdrahtungslosen Anschluss einer Ausgangserweiterung 3SK1211. • Artikelnummer: 3ZY1212-2BA00 	
Geräteabschlussverbinder für Sicherheitsschaltgerät 3SK1 Baubreite 22,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteabschlussverbinder wird benötigt für den verdrahtungslosen Anschluss einer Ausgangserweiterung 3SK1211 (22,5 mm). • Der Geräteabschlussverbinder wird benötigt, falls die Ausgangserweiterung das letzte Gerät rechts im Systemaufbau ist. <p>Der Schalter muss immer in Schaltstellung 1 sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artikelnummer: 3ZY1212-2DA00 	

Bezeichnung	Beschreibung	Abbildung
Geräteabschlussverbinder Set für Sicherheitsschaltgerät 3SK1 Baubreite > 45 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteabschlussverbinder wird benötigt für den verdrahtungslosen Anschluss einer Ausgangserweiterung 3SK1213 (90 mm). • Das Set besteht aus zwei Verbindern, einem Geräteabschlussverbinder und einem Geräteverbinder ohne Schnittstelle zur Befestigung. <p>An diesem Geräteabschlussverbinder befindet sich kein Schalter der eingestellt werden muss.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artikelnummer: 3ZY1212-0FA01 	
Geräteverbinder für Motorstarter 3RM1 Baubreite 22,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteverbinder wird benötigt für den verdrahtungslosen Anschluss von Motorstarter 3RM1 Failsafe. • Artikelnummer: 3ZY1212-2EA00 	
Geräteabschlussverbinder für Motorstarter 3RM1 Baubreite 22,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteabschlussverbinder wird benötigt, falls der Motorstarter 3RM1 Failsafe das letzte Gerät rechts im Systemaufbau ist. <p>Am Geräteabschlussverbinder für Motorstarter 3RM1 Failsafe muss kein Schalter eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artikelnummer: 3ZY1212-2FA00 	
Geräteverbinder zur Höhenanpassung Baubreite 22,5 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteverbinder wird benötigt bei Aufbauten von Geräten ohne elektrische Verbindung über Geräteverbinder. • Artikelnummer: 3ZY1210-2AA00 	

Beispiele / Applikationen

14.1 Verantwortung des Anwenders für den Systemaufbau und die Funktion

Die hier beschriebenen Produkte wurden entwickelt, um als Teil einer Gesamtanlage oder Maschine sicherheitsgerichtete Funktionen zu übernehmen.

Ein komplettes, sicherheitsgerichtetes System enthält in der Regel Sensoren, Auswerteeinheiten, Meldegeräte und Konzepte für sichere Abschaltungen.

Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers einer Anlage oder Maschine, die korrekte Gesamtfunktion sicherzustellen.

Die Siemens AG, ihre Niederlassungen und Beteiligungsgesellschaften (im Folgenden "Siemens") ist nicht in der Lage, alle Eigenschaften einer Gesamtanlage oder Maschine, die nicht durch Siemens konzipiert wurde, zu garantieren.

Siemens übernimmt auch keine Haftung für Empfehlungen, die durch die nachfolgende Beschreibung gegeben bzw. impliziert werden. Aufgrund der nachfolgenden Beschreibung können keine neuen, über die allgemeinen Siemens-Lieferbedingungen hinausgehenden Garantie-, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche abgeleitet werden.

Sicherheitshinweise

 WARNUNG
Gefährlicher Zustand der Anlage durch nicht verifizierte sicherheitstechnische Kenndaten
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
Wenn Sie Komponenten in Ihrer Anlage verwenden, die nicht den sicherheitstechnischen Kenndaten entsprechen, können Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.
Die in diesem Dokument aufgeführten Applikationsbeispiele sollen lediglich dem Verständnis dienen. Überprüfen Sie daher immer ob das jeweilige Applikationsbeispiel für Ihren realen Anwendungsfall geeignet ist und den daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen entspricht. Ziehen Sie hierzu auch die bereitgestellten sicherheitstechnischen Kenndaten zum Verifizieren heran.

 **WARNUNG**

Gefährlicher Zustand der Anlage durch nicht verifizierte Komponenten

Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.

Wenn Sie Komponenten in Ihrer Anlage verwenden, die nicht den aktuellen rechtlichen Anforderungen entsprechen, können Sicherheitsfunktionen ausgesetzt werden.

In den Applikationsbeispielen werden Komponenten erwähnt, die nicht Bestandteil dieser Dokumentation sind. Prüfen Sie vor Verwendung jeder Komponenten, ob deren Eigenschaften den aktuellen rechtlichen Anforderungen an die funktionale Sicherheit entsprechen.

- Aktuelle Neuigkeiten erhalten Sie in unserem Newsletter (Seite 27).
- Beachten Sie außerdem bei allen Applikationsbeispielen die "Sicherheitshinweise (Seite 21)".

14.2 Aufbau der Applikationsbeispiele

Sicherheitsfunktion

Eine Sicherheitsfunktion besteht aus den drei Teilfunktionen "Erfassen", "Auswerten" und "Reagieren". Sensoren erfassen den Zustand einer Anlage, das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 wertet die Sensorsignale aus und steuert die Aktoren wie z. B. Schütze, Ventile oder Frequenzumrichter an, die dann entsprechend reagieren. Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 testet und überwacht außerdem laufend den Zustand der Sensoren, der Aktoren und der zugehörigen Verdrahtung.

Die Beispiele in den folgenden Kapiteln legen den Fokus auf eine der beiden Teilfunktionen "Erfassen" oder "Reagieren". Der zweite Teil wird schematisch angedeutet. Komplette Sicherheitsfunktionen erhalten Sie durch Kombination der beiden Teile.

Beschreibung

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Eigenschaften der jeweiligen Applikation aufgelistet und welcher Safety Integrity Level (SILCL) nach EN 62061 bzw. Performance Level (PL) und Kategorie (Kat.) nach EN ISO 13849-1 maximal erreicht werden kann.

Applikation

Hier finden Sie eine vereinfachte grafische Darstellung welche Komponenten für die Realisierung der Sicherheitsfunktion verwendet werden. Die Aufteilung erfolgt in die Teilsysteme „Erfassen“, „Auswerten“ und „Reagieren“.

Schaltplan

Die in der Grafik dargestellten Eigenschaften der Ein- und Ausgänge gelten ebenso für die weiteren Ein- und Ausgangsklemmen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2. Die dargestellte Beschaltung kann für alle gleichwertigen Klemmen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 adaptiert werden. Dabei sind die Regeln aus Kapitel "Verdrahtungsregeln für Querschlusserkennung (Seite 154)" zu beachten.

Logik-Plan

Die Projektierung der Logik erfolgt mit der Software Safety ES. Zur Vereinfachung wird in der Grafik nur die jeweilige Sicherheitsfunktion aus dem Logik-Plan der Software Safety ES dargestellt. In der Praxis werden oftmals mehrere Sicherheitsfunktionen an einer Maschine / Anlage benötigt. Es ist ebenso möglich mehrere sicherheitsgerichtete Ein- / Ausgangssignale im Logik-Plan miteinander zu verknüpfen.

Parameter

Die Parameter der Funktionen werden in der Software Safety ES eingestellt. In diesem Abschnitt werden nur die Parameter der Software-Elemente aufgelistet, die für die Erreichung der sicherheitstechnischen Diagnose notwendig sind. Abhängig vom geforderten SILCL bzw. PL ist es notwendig Maßnahmen zur Fehlerrückmeldung in der Sensorik und Aktorik zu implementieren. Weitere Einstellparameter, die von den Software-Elementen bereitgestellt werden, finden Sie im Bedienhandbuch Safety ES (Software), siehe Kapitel "Weiterführende Dokumentation (Seite 18)".

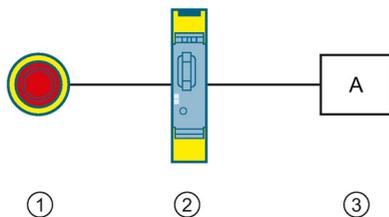
14.3 Anschluss von Sensoren

14.3.1 NOT-HALT-Abschaltung bis SILCL 1 bzw. PL c / Kat. 2

Beschreibung

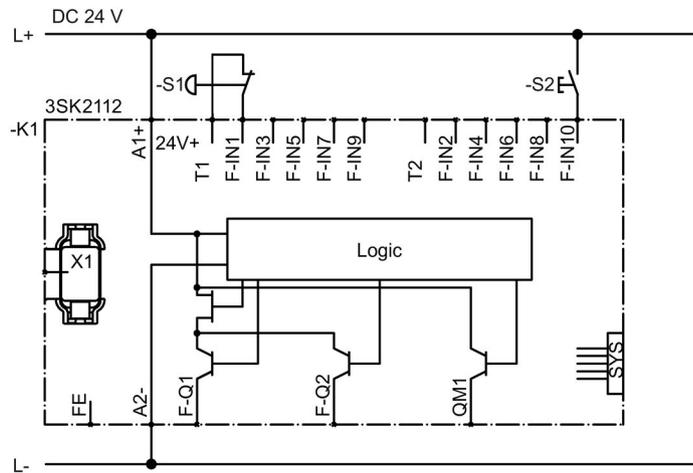
- NOT-HALT-Abschaltung
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 1 nach EN 62061 und PL c / Kat. 2 nach EN ISO 13849-1
- NOT-HALT Befehlsgerät nach EN ISO 13850
- Einkanalige Sensoranbindung
- Überwachter Start
- Sensorversorgung über Testausgang oder über DC 24 V möglich

Applikation



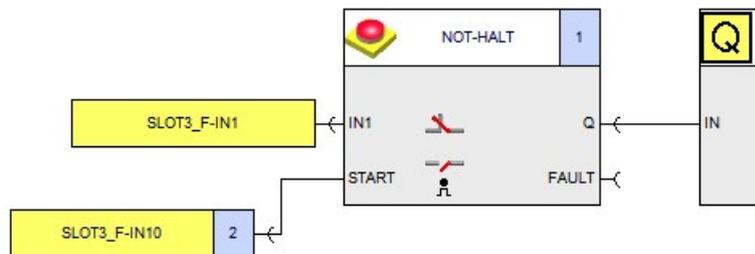
- ① Erfassen: NOT-HALT
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 NOT-HALT (einkanalig)
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "NOT-HALT"

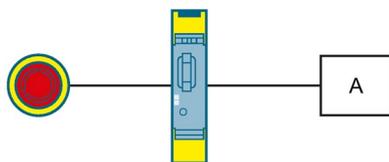
Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	einkanalig (Ö)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
Startart	Überwacht	-

14.3.2 NOT-HALT-Abschaltung bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

Beschreibung

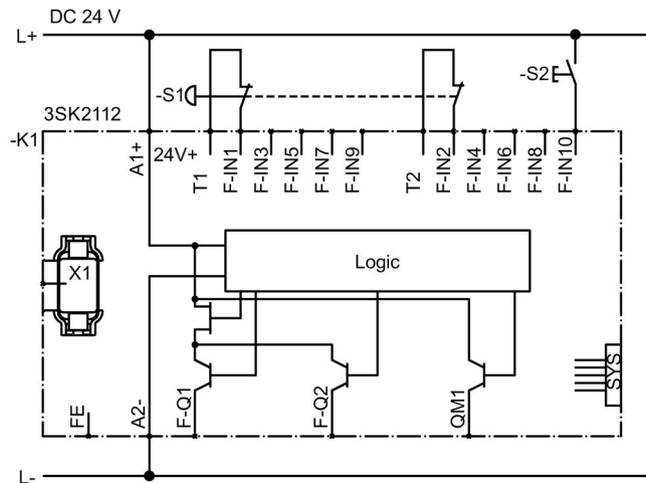
- NOT-HALT-Abschaltung
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- NOT-HALT Befehlsgerät nach EN ISO 13850
- Zweikanalige Sensoranbindung
- Diskrepanzauswertung zwischen den Sensorkanälen im Überwachungselement "NOT-HALT" integriert (5 s)
- Querschchlussüberwachung der Sensorverdrahtung aktiviert
- Überwacher Start
- Sensorversorgung über Testausgänge

Applikation



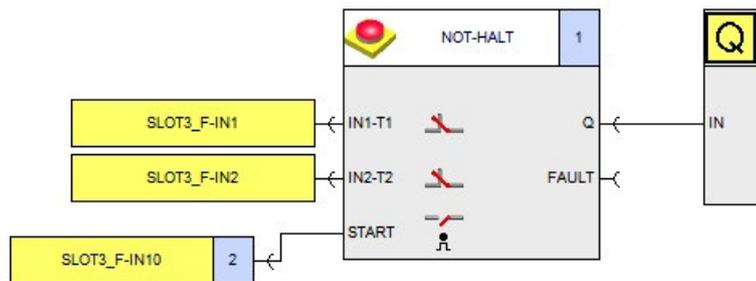
- ① Erfassen: NOT-HALT
② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 NOT-HALT (zweikanalig)
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "NOT-HALT"

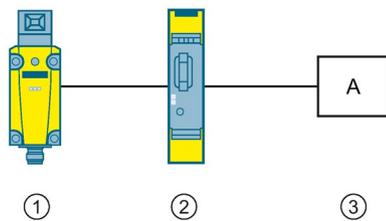
Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	-

14.3.3 Schutztürüberwachung bis SILCL 1 bzw. PL c / Kat. 2

Beschreibung

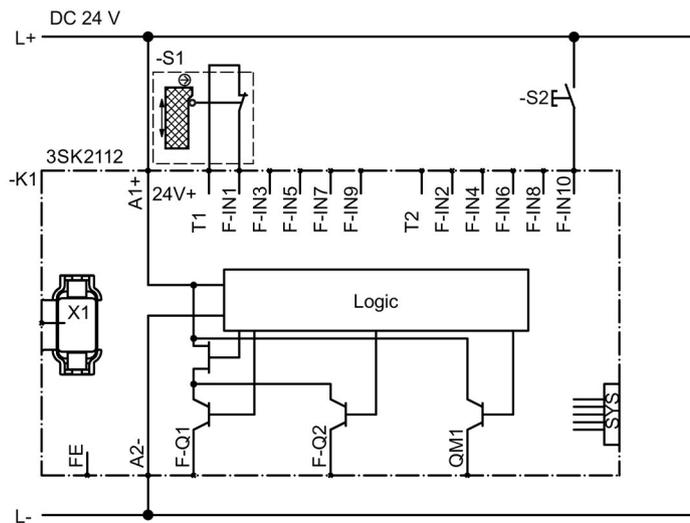
- Schutztürüberwachung
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 1 nach EN 62061 und PL c / Kat. 2 nach EN ISO 13849-1
- Einkanalige Sensoranbindung
- Überwacher Start bei hintertretbaren Sicherheitseinrichtungen
- Sensorversorgung über Testausgänge oder über DC 24 V möglich

Applikation



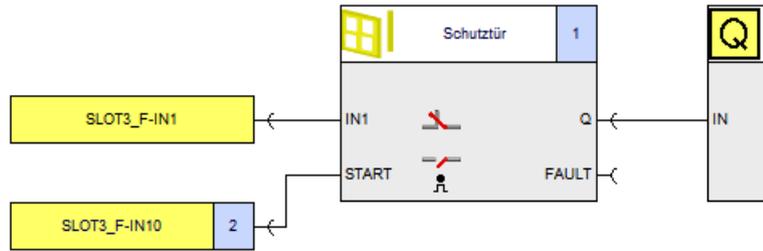
- ① Erfassen: Positionsschalter 3SE5
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 Positionsschalter
- S2 Start-Taster

Logik Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Schutztür"

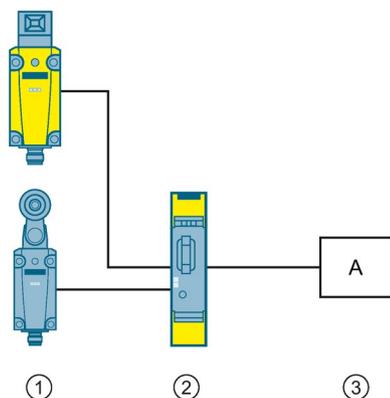
Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	einkanalig (Ö)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

14.3.4 Schutztürüberwachung bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4 (elektromechanische Positionsschalter)

Beschreibung

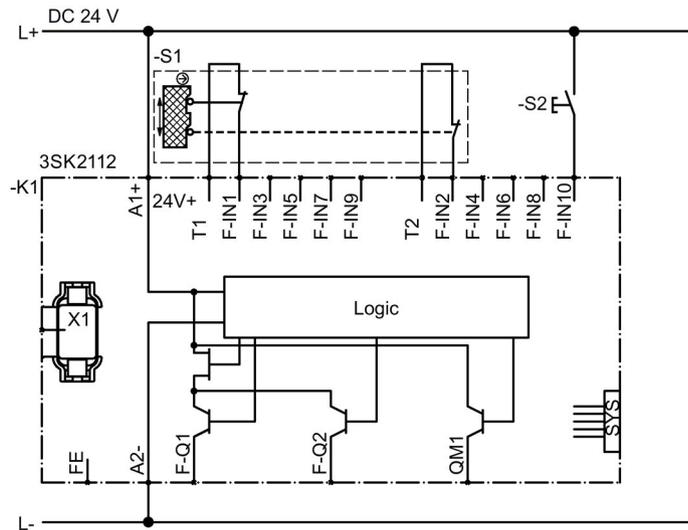
- Schutztürüberwachung
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Redundante Sensoren
- Diskrepanzauswertung zwischen den Sensoren aktiviert
- Querschchlussüberwachung der Sensorverdrahtung aktiviert
- Überwacher Start bei hintertretbaren Sicherheitseinrichtungen
- Sensorversorgung über Testausgänge

Applikation



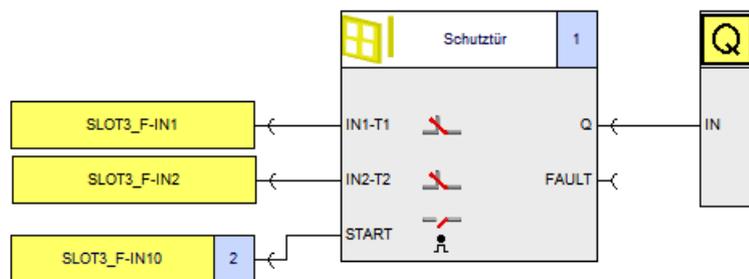
- ① Erfassen: Positionsschalter 3SE5
② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 Positionsschalter
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Schutztür"

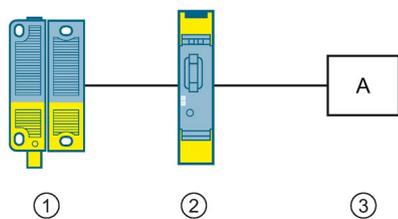
Parameter	Wert	Bemerkung
Diskrepanzüberwachung	Zwischen allen Eingängen	-
Diskrepanzzeit unendlich	✓	Optional: einstellbare Diskrepanzzeit für frühere Fehlererkennung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	ÖS ist ebenfalls möglich
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

14.3.5 Schutztürüberwachung bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4 (elektronische Positionsschalter)

Beschreibung

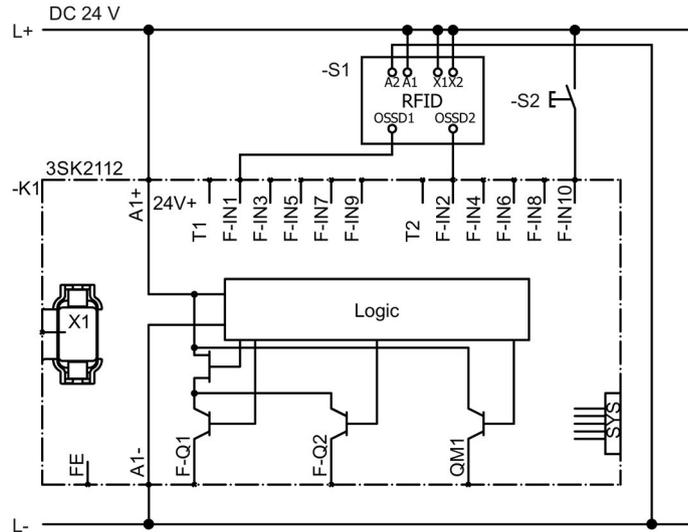
- Schutztürüberwachung RFID
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Berührungslos wirkender Positionsschalter mit RFID Technik, die für SILCL 3 / PL e zertifiziert sind
- Diskrepanzauswertung zwischen den Sensoreingängen aktiviert
- Querschlossüberwachung der Sensorverdrahtung deaktiviert
- Überwacher Start bei hintertretbaren Sicherheitseinrichtungen
- Sensorversorgung über DC 24 V

Applikation



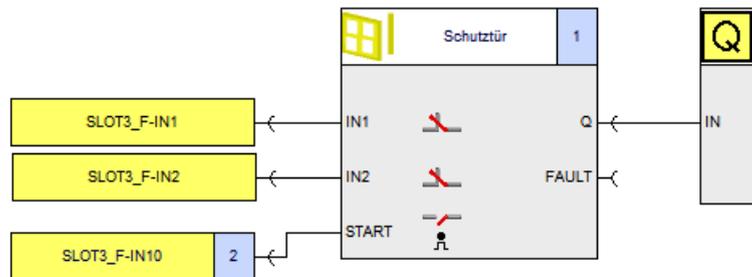
- ① Erfassen: Berührungsloser Sicherheitsschalter RFID 3SE6
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 Berührungslos wirkender Positionsschalter mit RFID Technik
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Schutztür"

Parameter	Wert	Bemerkung
Diskrepanzüberwachung	Zwischen allen Eingängen	-
Diskrepanzzeit unendlich	✓	Optional: einstellbare Diskrepanzzeit für frühere Fehlererkennung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	Deaktiviert	-
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

14.3.6 Auswertung von BWS bis SILCL 2 bzw. PL d / Kat. 3 mit Lichtvorhängen Typ 2

Beschreibung

- Überwachung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 2 nach EN 62061 und PL d / Kat. 3 nach EN ISO 13849-1
- Verwendung von BWS des **Typs 2** nach IEC 61496
- Verwendung einer BWS mit integrierter automatischer Testung

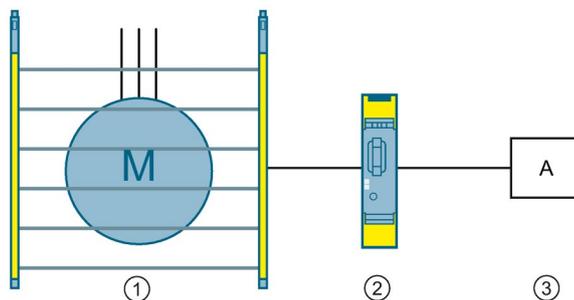
Hinweis

Einschränkungen für manuelle oder parametrierbare Testung

BWS-Typen 2 mit manueller oder parametrierbarer Testung werden vom Sicherheitsschaltgerät 3SK2 **nicht** unterstützt.

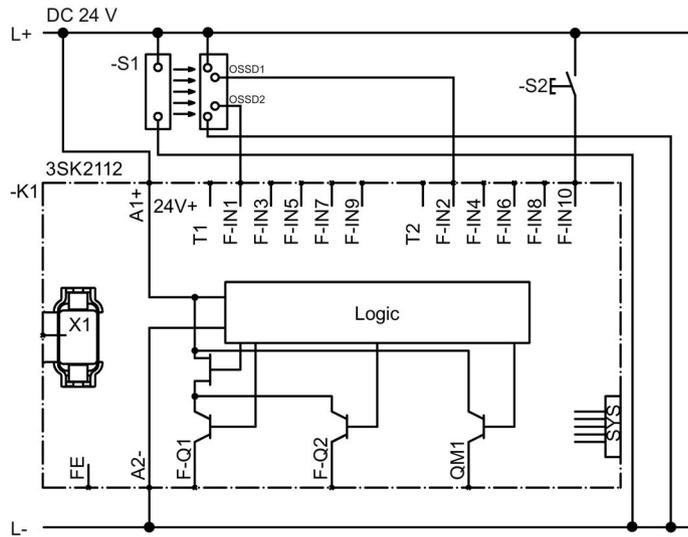
- Zertifizierung der Sensoren nach SILCL 2 nach EN 62061 bzw. PL d / Kat. 3 nach EN ISO 13849-1 vorausgesetzt
- Zweikanalige Sensoranbindung
- Lichtvorhänge, -gitter oder Laserscanner sind möglich
- Querschchlussüberwachung der Sensorverdrahtung deaktiviert
- Überwacher Start bei hintertretbaren Sicherheitseinrichtungen
- Diskrepanzauswertung zwischen den Sensorkanälen ist in der Überwachungsfunktion "BWS" integriert
- Sensorversorgung über DC 24 V

Applikation



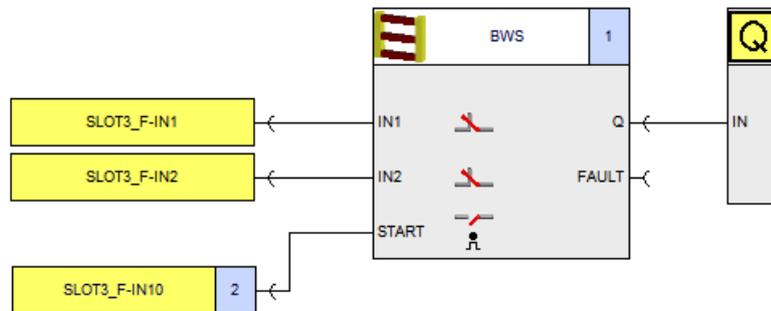
- ① Erfassen: Lichtvorhang, -gitter oder Laserscanner (Typ 2)
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 Lichtvorhang, -gitter oder Laserscanner
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung"

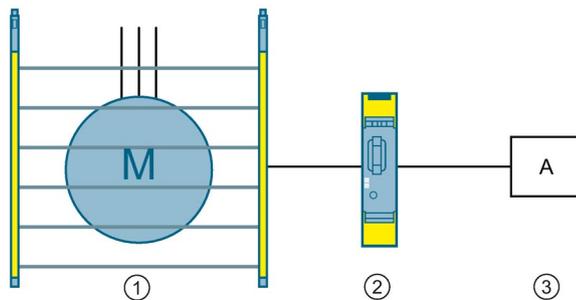
Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	Deaktiviert	-
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

14.3.7 Auswertung von BWS bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4 mit Lichtvorhängen Typ 4

Beschreibung

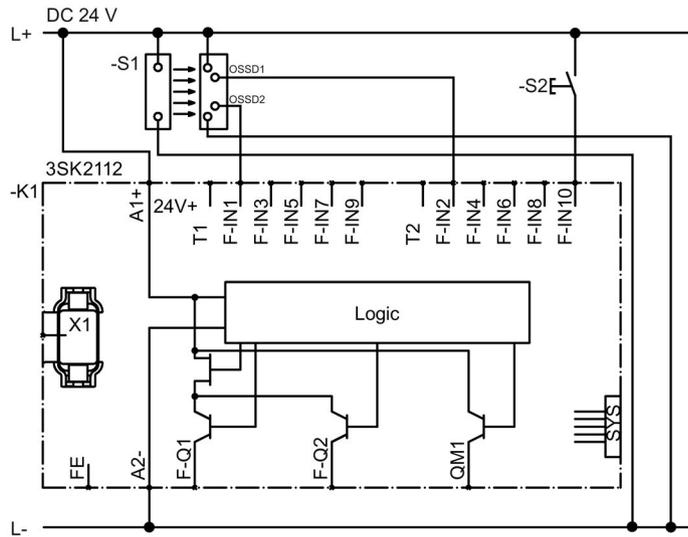
- Überwachung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Verwendung von BWS des **Typs 4** nach IEC 61496
- Zertifizierung der Sensoren nach SILCL 3 nach EN 62061 bzw. PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1 vorausgesetzt
- Lichtvorhänge, -gitter oder Laserscanner möglich
- Zweikanalige Sensoranbindung
- Querschlossüberwachung der Sensorverdrahtung deaktiviert
- Überwacher Start bei hintertretbaren Sicherheitseinrichtungen
- Diskrepanzauswertung zwischen den Sensorkanälen ist in der Überwachungsfunktion "BWS" integriert
- Sensorversorgung über DC 24 V

Applikation



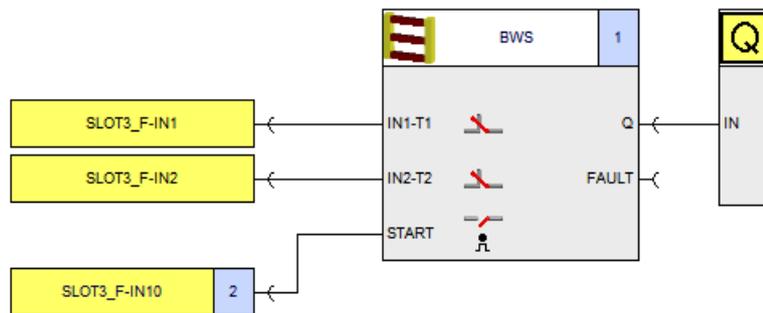
- ① Erfassen: Lichtvorhang, -gitter oder Laserscanner (Typ 4)
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 Lichtvorhang, -gitter oder Laserscanner
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Berührungslos wirkende Schutzvorrichtung"

Hinweis

BWS Typ 4 mit potenzialfreien Relaisausgängen

Für BWS Typ 4 mit potenzialfreien Relaisausgängen gelten die Verdrahtungsregeln aus Kapitel "Anschluss von sicherheitsgerichteten Eingängen (Seite 157)" im Abschnitt "Anschlussmöglichkeiten mit Testausgang". Aktivieren Sie in diesem Fall den Parameter "Querschlusserkennung".

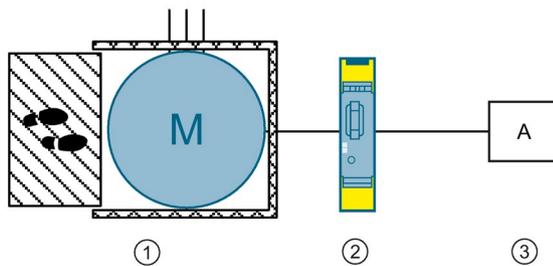
Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	Aktiviert	-
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

14.3.8 Zugangsüberwachung mit Schaltmatte (Öffnerprinzip) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

Beschreibung

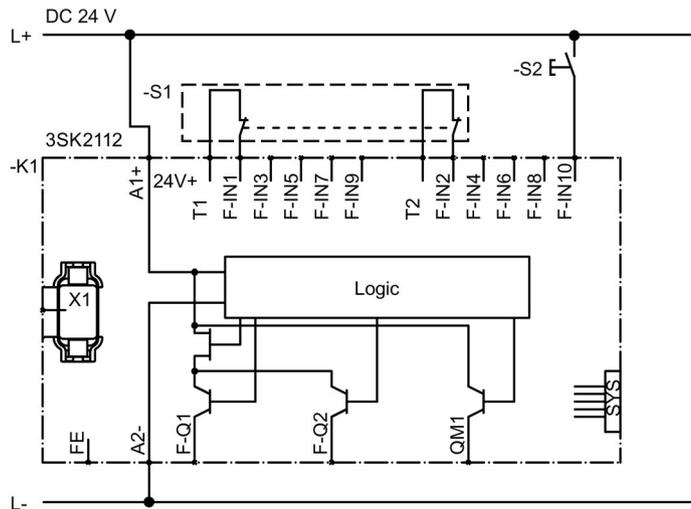
- Zugangsüberwachung durch eine Schaltmatte (Öffnerprinzip)
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Zweikanalige Anbindung der Schaltmatte
- Querschchlussüberwachung der Sensorversorgung aktiviert
- Überwacher Start bei hintertretbaren Sicherheitseinrichtungen
- Sensorversorgung über Testausgänge

Applikation



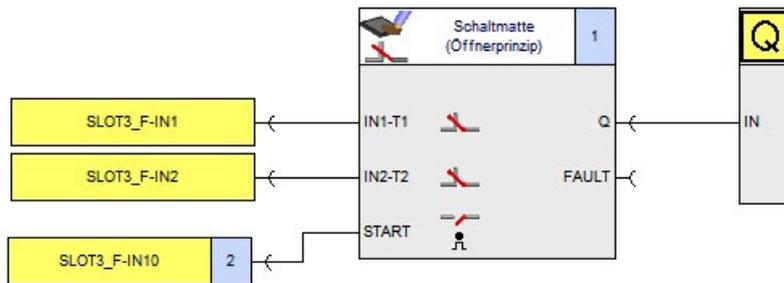
- ① Erfassen: Schaltmatte mit Öffnerprinzip
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 Schaltmatte (Öffnerprinzip)
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Schaltmatte (Öffnerprinzip)"

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

14.3.9 Zugangsüberwachung mit Schaltmatte (Querschlussprinzip) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

Beschreibung

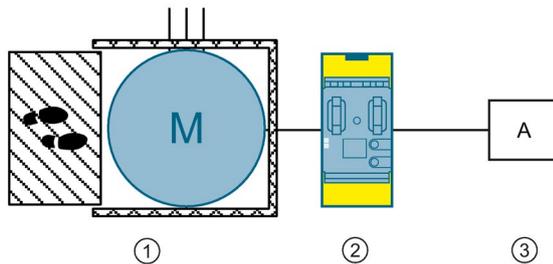
- Zugangsüberwachung durch eine Schaltmatte (Querschlussprinzip)
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Zweikanalige Anbindung der Schaltmatte
- Auslösung der Sicherheitsfunktion durch Querschlussdetektion (bei Betreten der Matte)
- Verwendung der Testausgänge T1_2 und T2_2
- Überwacher Start bei hintertretbaren Sicherheitseinrichtungen

Hinweis

Verwendung einer zweiten Schaltmatte mit Querschlussprinzip

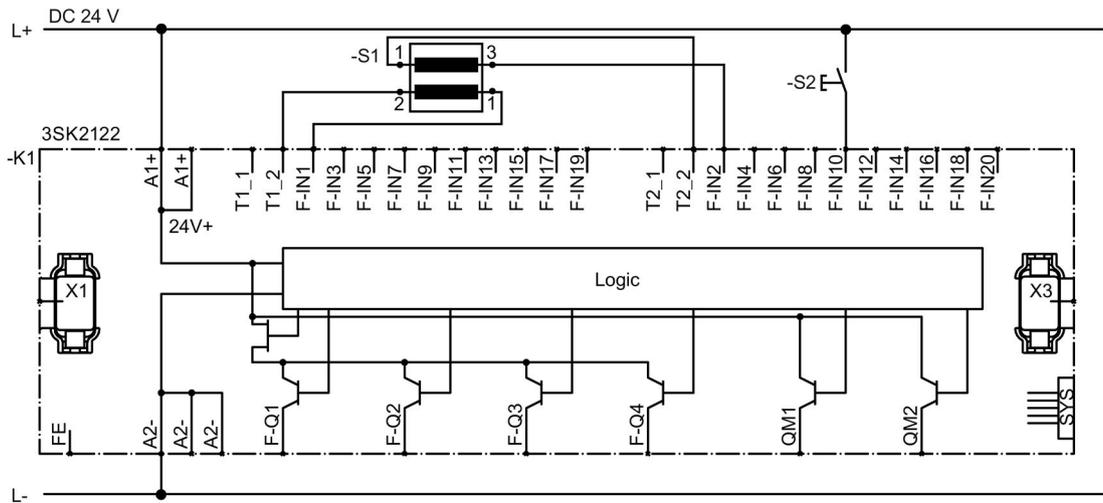
Um eine zweite Schaltmatte mit Querschlussprinzip unabhängig von der ersten Schaltmatte benutzen zu können, muss diese zweite Schaltmatte an die entkoppelten Testausgänge T1_1 und T2_1 angeschlossen werden. Weitere Sensoren können dann nur ohne Querschlusserkennung verwendet werden.

Applikation



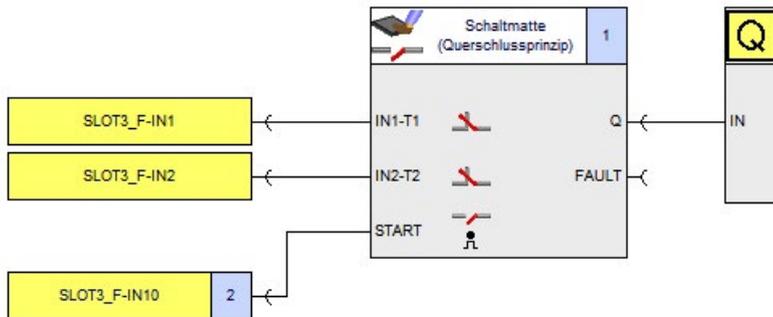
- ① Erfassen: Schaltmatte mit Querschlussprinzip
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2 45 mm
- ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 45 mm
- S1 Schaltmatte (Querschlussprinzip)
- S2 Start-Taster

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Schaltmatte (Querschlussprinzip)"

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	nicht änderbar
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

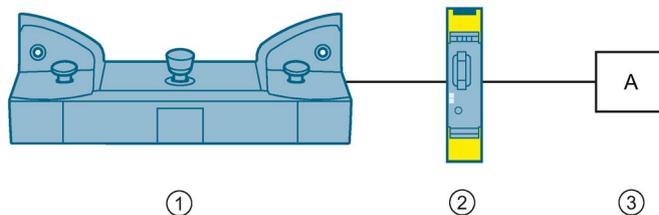
14.3.10 Zweihandbedienung (Typ IIIc) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

14.3.10.1 Eingangskreistyp SÖSÖ

Beschreibung

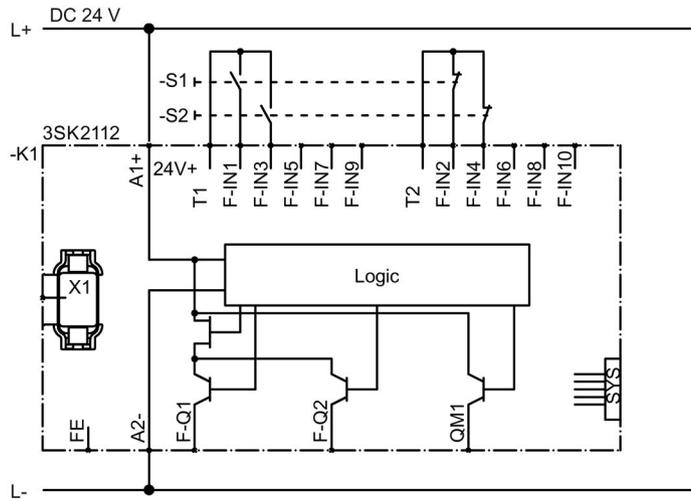
- Sicheres Bedienen über Zweihandbedienung Typ IIIc
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Typ IIIc nach EN574
- Zweikanalige Überwachung der Betätiger
- Synchronzeit zwischen den Betätigern 0,5 s
- Querschchlussüberwachung der Sensorverdrahtung aktiviert

Aufbau



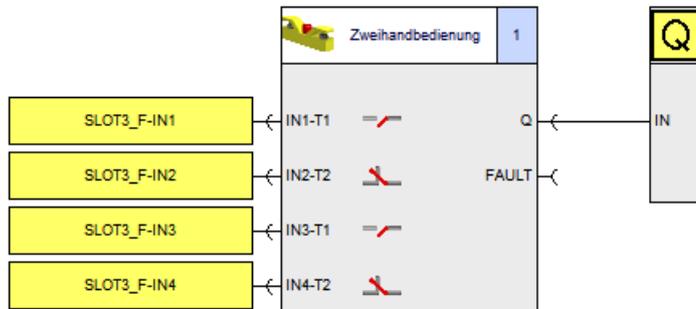
- ① Erfassen: Zweihandbedienpult
② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 Zweihandbedienpult Taster 1
- S2 Zweihandbedienpult Taster 2

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Zweihandbedienpult"

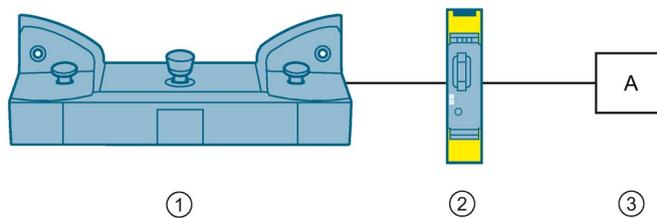
Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	vierkanalig (SÖSÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
IN3	SLOT3_F-IN3	-
IN4	SLOT3_F-IN4	-
Querschlusserkennung	✓	-

14.3.10.2 Eingangskreistyp SS mit Querschlusserkennung

Beschreibung

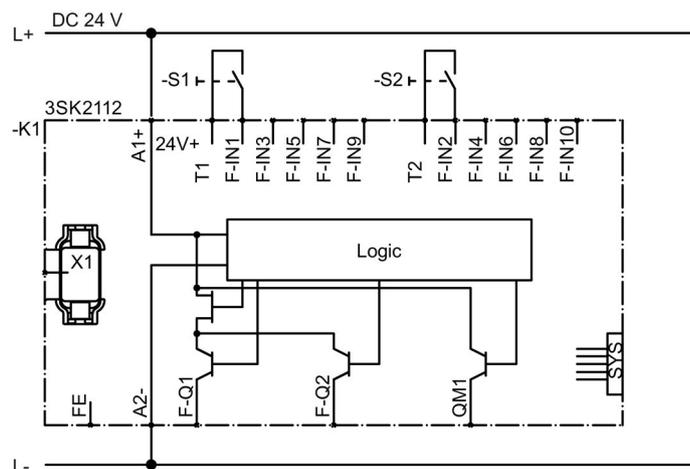
- Sicheres Bedienen über Zweihandbedienung Typ IIIc
- Subsystem "Erfassen" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Typ IIIc nach EN574
- Synchronzeit zwischen den Betätigern 0,5 s
- Querschchlussüberwachung der Sensorverdrahtung aktiviert

Aufbau



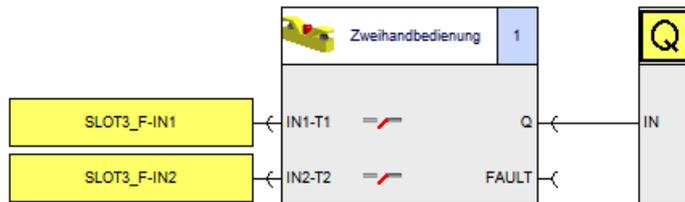
- ① Erfassen: Zweihandbedienpult
 ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
 ③ Reagieren: Aktor A

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
 -S1 Zweihandbedienpult Taster 1
 -S2 Zweihandbedienpult Taster 2

Logik-Plan



Parameter der Überwachungsfunktion "Zweihandbedienung"

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (SS)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-

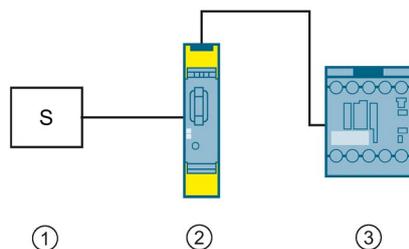
14.4 Anschluss von Aktoren

14.4.1 Abschaltung über Schütz (Stopp-Kat. 0) bis SILCL 1 bzw. PL c / Kat. 2

Beschreibung

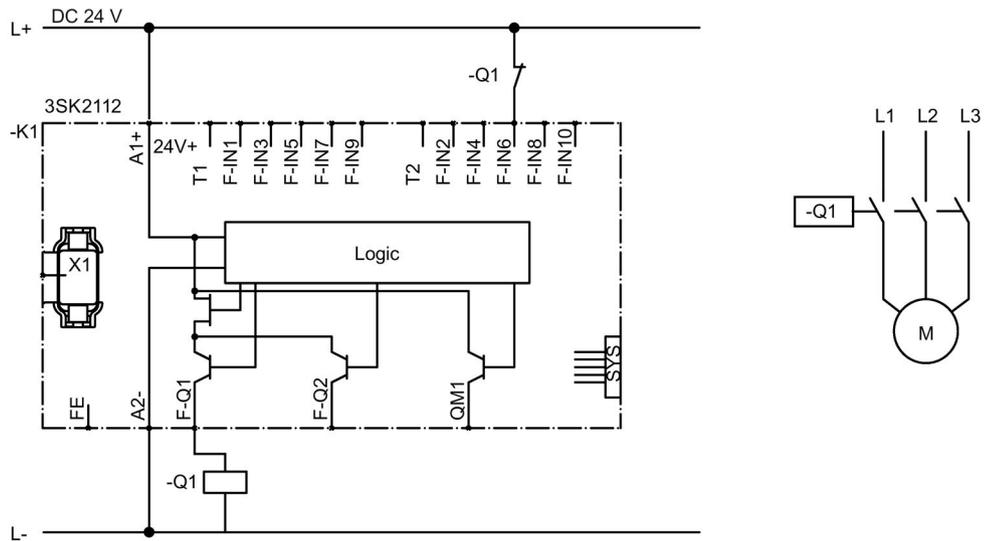
- Abschaltung über Schütz
- Stopp-Kategorie 0
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 1 nach EN 62061 und PL c / Kat. 2 nach EN ISO 13849-1
- Einkanalige Aktoranbindung

Applikation



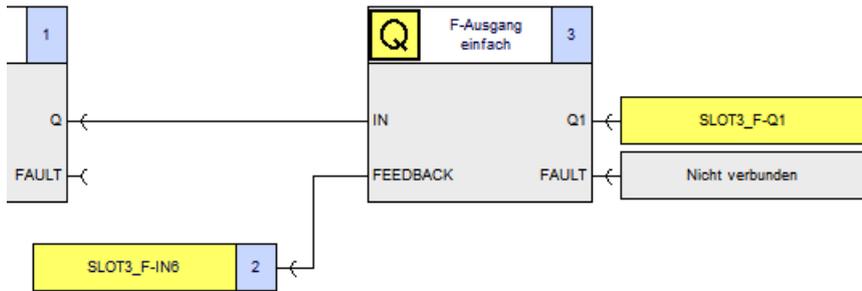
- ① Erfassen: Sensor S
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Schütz 3RT20

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- Q1 Schütz 3RT20

Logik-Plan



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang"

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreisüberwachung 1	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert; Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Q1	SLOT3_F-Q1	-

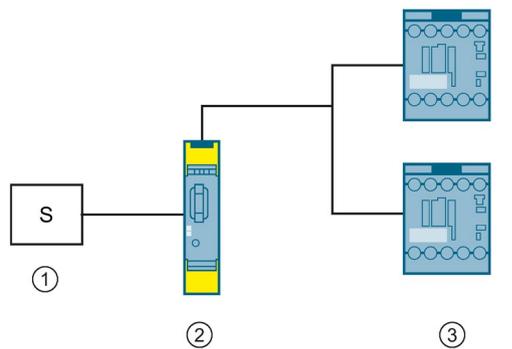
14.4.2 Abschaltung über Schütz (Stopp-Kat. 0) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

14.4.2.1 Abschaltung über einen sicherheitsgerichteten Ausgang

Beschreibung

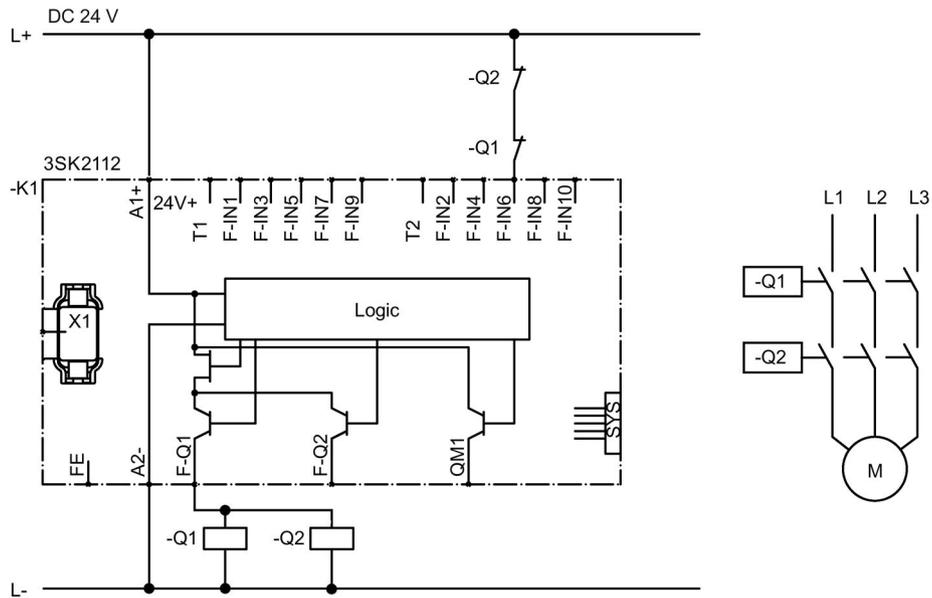
- Abschaltung von zwei Schützen über einen sicherheitsgerichteten Ausgang
- Stopp-Kategorie 0
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Redundante Aktoren
- P- / M-Schluss-sichere Verlegung im Feld oder Verlegung im Schaltschrank notwendig

Applikation



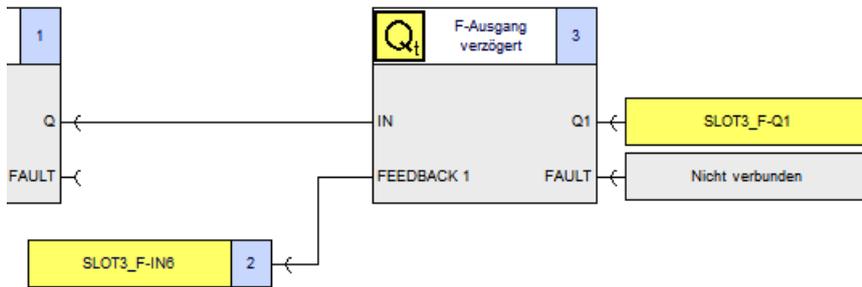
- ① Erfassen: Sensor S
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Schütze 3RT20

Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- Q1 Schütz 3RT20
- Q2 Schütz 3RT20

Logik-Plan



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert"

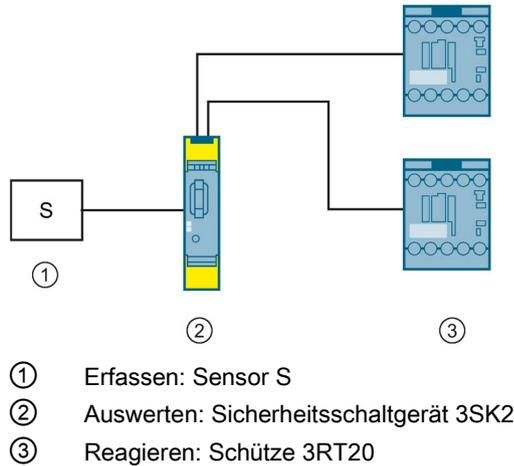
Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreis-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Ausgangskreis-Q1-Helltest	aktiviert	Der Helltest darf nicht deaktiviert sein.

14.4.2.2 Abschaltung über zwei sicherheitsgerichtete Ausgänge

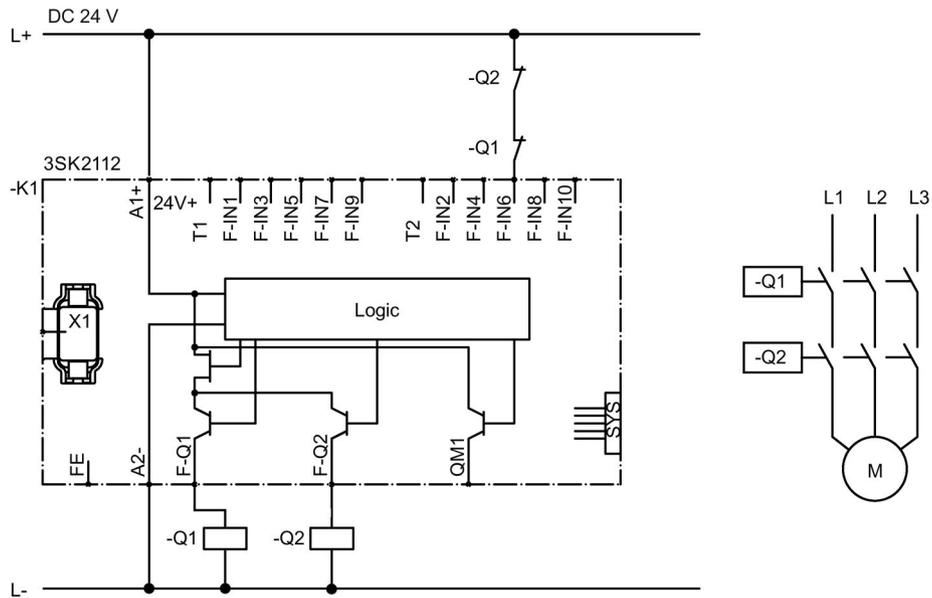
Beschreibung

- Abschaltung von zwei Schützen über zwei sicherheitsgerichtete Ausgänge
- Stopp-Kategorie 0
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Redundante Aktoren
- Verwendung von zwei sicherheitsgerichteten Ausgängen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, wenn Aktorleitungen ungeschützt im Feld verlegt werden

Applikation

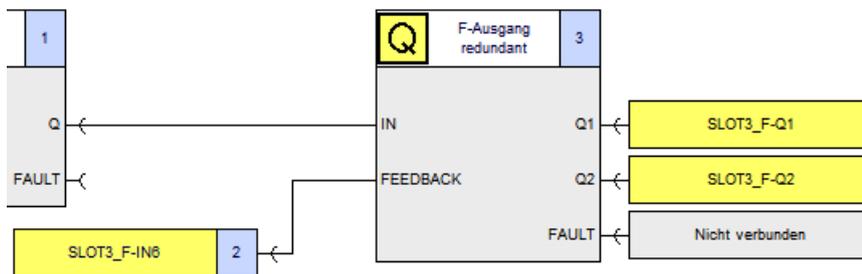


Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- Q1 Schütz 3RT20
- Q2 Schütz 3RT20

Logik-Plan



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang"

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.4.3 Abschaltung mit Ausgangserweiterungen 3SK1 (Stopp-Kat. 0) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

Beschreibung

- Abschaltung über zwei Ausgangserweiterungen 3SK1, wobei jede Ausgangserweiterung 3SK1 von einem eigenen sicherheitsgerichteten Ausgang vom Sicherheitsschaltgerät 3SK2 angesteuert wird
- Stopp-Kategorie 0
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Redundante Aktoren
- Ansteuerung der Ausgangserweiterung 3SK1 über Geräteverbinder 3ZY12
- Rückführkreis (51-52) der Ausgangserweiterungen 3SK1 in Reihe mit den Meldekontakten der nachgelagerten Aktoren

Hinweis

Da beide Ausgangserweiterungen unabhängig voneinander sind, ist eine Verwendung des gemeinsamen Rückführkreises IN1-C nicht möglich.

- P- / M-Schluss-sichere Verlegung im Feld oder Verlegung im Schaltschrank notwendig

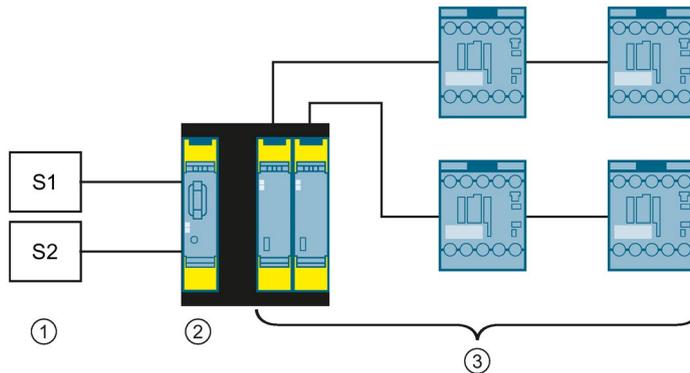
 WARNUNG
--

Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
--

Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbinder 3ZY12 wird die Versorgungsspannung für die Ausgangserweiterungen 3SK1 über die Geräteverbinder 3ZY12 hergestellt.

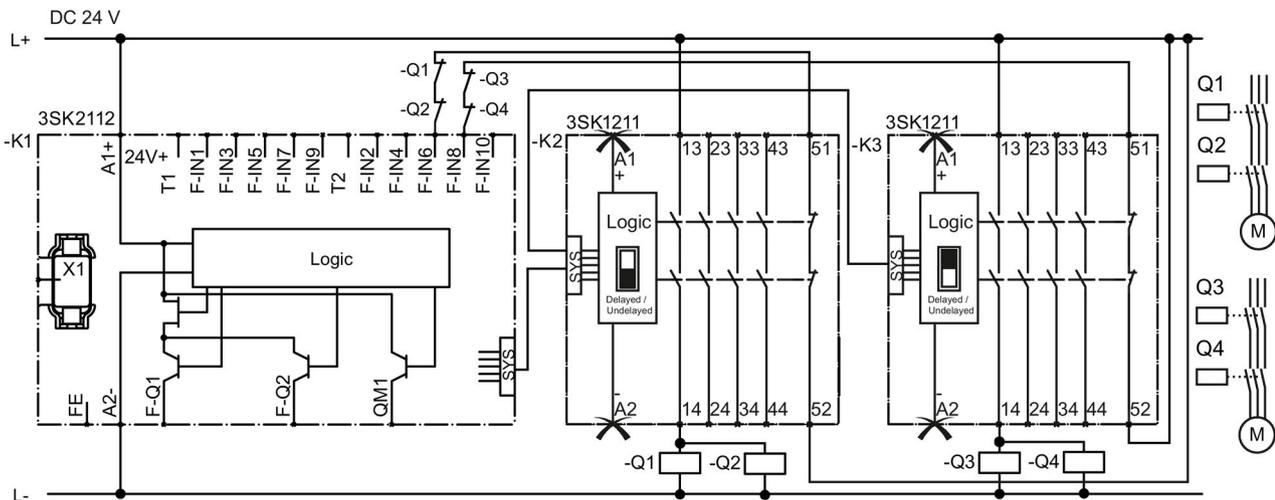
Schließen Sie in dem Fall nichts an die Anschlüsse A1 und A2 der Ausgangserweiterungen 3SK1 an, um die Sicherheitsfunktion nicht zu überbrücken.
--

Applikation



- ① Erfassen: zwei Sensoren Sensor 1 (S1) und Sensor 2 (S2)
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: zwei Ausgangserweiterungen 3SK1 und vier Schütze 3RT20

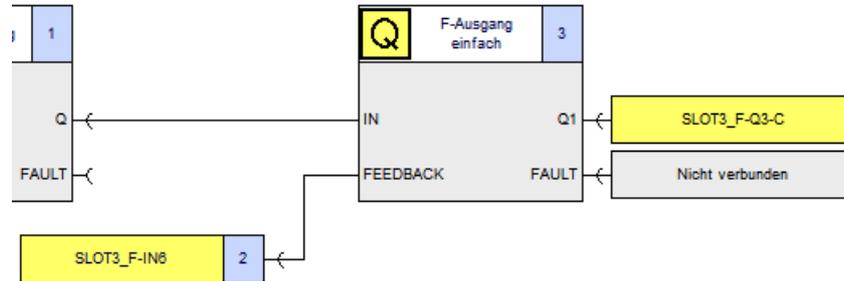
Schaltplan



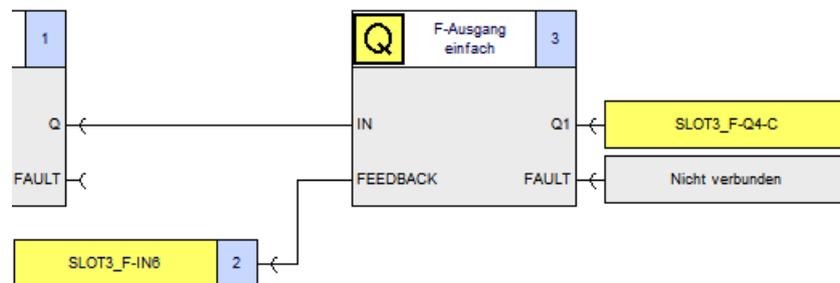
- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC)
 - Schalterstellung des Schiebeschalters: Undelayed (schwarzes Feld)
 - Klemme in der Logik: SLOT_F-Q3-C
- K3 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC)
 - Schalterstellung des Schiebeschalters: Delayed (schwarzes Feld)
 - Klemme in der Logik: SLOT_F-Q4-C
- Q1 ... -Q4 Schütze

Logik-Plan

Ansteuerung der Ausgangserweiterung 3SK1 (-K2)



Ansteuerung der Ausgangserweiterung 3SK1 (-K3)



Parameter der Ausgangsfunktionen "F-Ausgang"

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreis-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Ausgangserweiterung 3SK1 (-K2)		
Q1	SLOT3_F-Q3-C	Sicherheitsgerichteter Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 über Geräteverbinderschnittstelle, bei Stellung des Schiebeschalters auf "Undelayed"
Ausgangserweiterung 3SK1 (-K3)		
Q1	SLOT3_F-Q4-C	Sicherheitsgerichteter Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 über Geräteverbinderschnittstelle, bei Stellung des Schiebeschalters auf "Delayed"

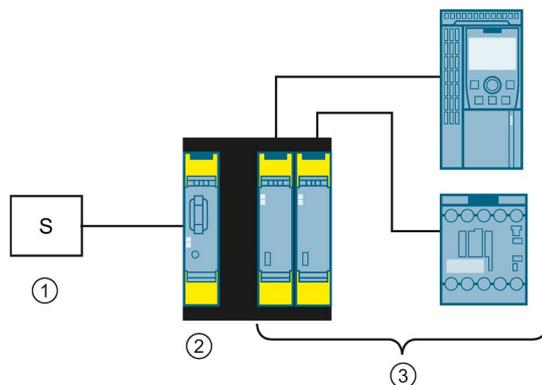
14.4.4 Abschaltung mit Ausgangserweiterungen 3SK1 (Stopp-Kat.1) bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

Beschreibung

- Abschaltung über zwei Ausgangserweiterungen 3SK1
- Stopp-Kategorie 1
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Redundante Aktoren
- Ansteuerung der Ausgangserweiterungen 3SK1 über Geräteverbinder 3ZY12
- Eine Ausgangserweiterung 3SK1 schaltet unverzögert und die andere zeitverzögert ab
- Überwachung der Ausgangserweiterungen 3SK1 über Rückführkreis 2 des Geräteverbinders

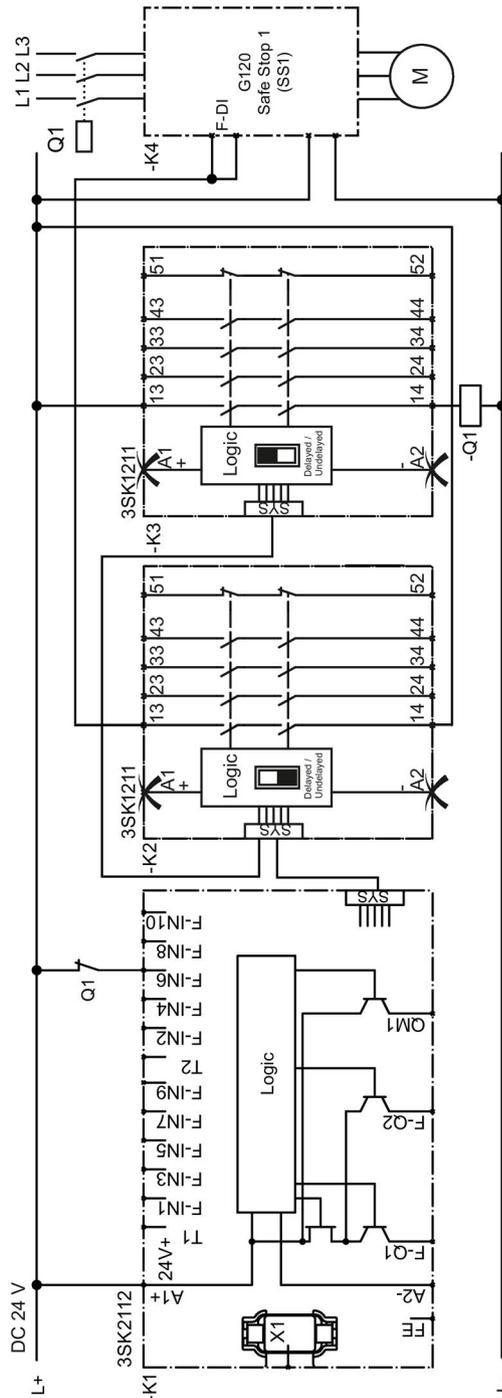
 WARNUNG
<p>Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.</p> <p>Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbinder 3ZY12 wird die Versorgungsspannung für die Ausgangserweiterungen 3SK1 über die Geräteverbinder 3ZY12 hergestellt.</p> <p>Schließen Sie in dem Fall nichts an die Anschlüsse A1 und A2 der Ausgangserweiterungen 3SK1 an, um die Sicherheitsfunktion nicht zu überbrücken.</p>

Applikation



- ① Erfassen: Sensor S
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Ausgangserweiterungen 3SK1, Schütz 3RT20 und Frequenzumrichter SINAMICS G120

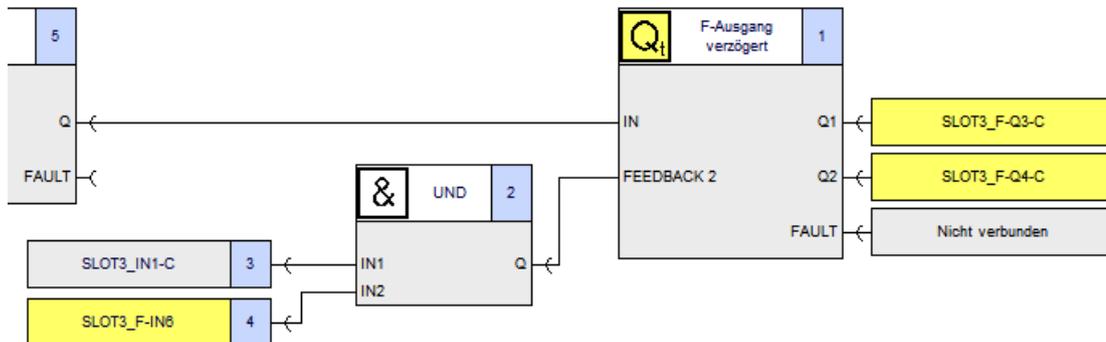
Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC)
 - Schalterstellung des Schiebeschalters: Undelayed (schwarzes Feld)
 - Klemme in der Logik: SLOT_F-Q3-C

- K3 Ausgangserweiterung 3SK1211 (24 V DC)
 - Schalterstellung des Schiebeschalters: Delayed (schwarzes Feld)
 - Klemme in der Logik: SLOT_F-Q4-C
- K4 Frequenzumrichter SINAMICS G120
- Q1 Schütz

Logik-Plan



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang verzögert"

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis 1-Überwachung	Deaktiviert	Wenn die Rückführkontakte der beiden Aktoren mit einem Eingang überwacht werden sollen, dann müssen Sie den Rückführkreis 2 verwenden.
Rückführkreis 2-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	
Rückführkreis 2-Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Ausgangskreis-Verzögerungszeit(t)-Ein (Q2-t->Q1) [s]	0,000	Default-Wert an Applikation anpassen
Ausgangskreis-Verzögerungszeit(t)-Aus(Q1-t->Q2) [s]	0,000	Default-Wert an Applikation anpassen
Ausgangskreis-Q1-Q1	SLOT3_F-Q3-C	Sicherheitsgerichteter Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 über Geräteverbinderschnittstelle, bei Stellung des Schiebeschalters auf "Undelayed"
Ausgangskreis-Q1-Maximale Rücklesezeit [ms]	3,0	Default-Wert an kapazitive Last anpassen, siehe Kapitel "Richtlinien für kapazitive Lasten (Seite 192)"
Ausgangskreis-Q1-Helltest	aktiviert	-
Ausgangskreis-Q2-Q2	SLOT3_F-Q4-C	Sicherheitsgerichteter Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 über Geräteverbinderschnittstelle, bei Stellung des Schiebeschalters auf "Delayed"
Ausgangskreis-Q2-Maximale Rücklesezeit [ms]	3,0	Default-Wert an kapazitive Last anpassen, siehe Kapitel "Richtlinien für kapazitive Lasten (Seite 192)"
Ausgangskreis-Q2-Helltest	aktiviert	-

14.4.5 Abschaltung von sicherheitsgerichteten Motorstartern 3RM1 Failsafe bis SILCL 3 bzw. PL e / Kat. 4

14.4.5.1 Betriebsmäßiges und sicherheitsgerichtetes Schalten über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (Geräteverbinder 3ZY12)

Beschreibung

- Abschaltung über Motorstarter 3RM1 Failsafe
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Sicherheitsgerichtete Ansteuerung von bis zu fünf Motorstarter 3RM1 Failsafe über Geräteverbinder 3ZY12

Hinweis

Da der fehlersichere Motorstarter 3RM1 sich selbst überwacht, unterstützt dieser kein Rückführkreis-Signal IN1-C auf dem Geräteverbinder.

- Betriebsmäßiges, nicht sicherheitsgerichtetes Schalten des Motorstarters 3RM1 Failsafe über dessen lokalen Eingang IN1 mittels Sicherheitsschaltgerät 3SK2

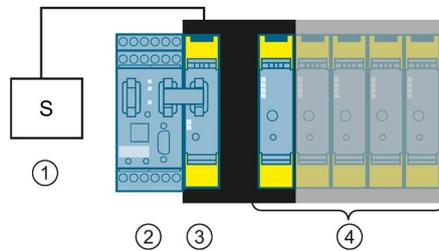
 WARNUNG
--

Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.
--

Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbinder 3ZY12 wird die Versorgungsspannung für Motorstarter 3RM1 Failsafe über die Geräteverbinder 3ZY12 hergestellt.

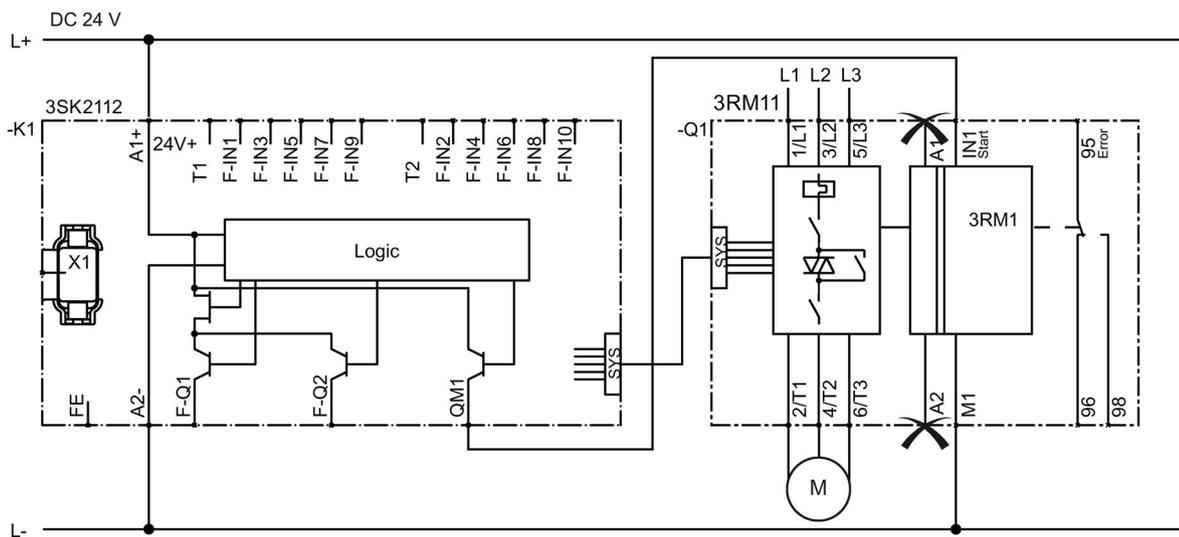
Schließen Sie in dem Fall nichts an die Anschlüsse A1 und A2 der Motorstarter 3RM1 Failsafe an, um die Sicherheitsfunktion nicht zu überbrücken.
--

Applikation



- ① Erfassen: Sensor S
- ② DP-Interface
- ③ Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ④ Reagieren: bis zu fünf Motorstarter 3RM11 Failsafe (Direktstarter)

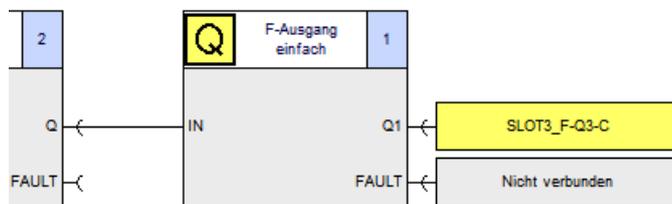
Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- Q1 Motorstarter 3RM11 Failsafe (Direktstarter)

Logik-Plan

Sicherheitsgerichtete Ansteuerung der Motorstarter 3RM1 Failsafe



Betriebsmäßiges, nicht sicherheitsgerichtetes Schalten des Motorstarters 3RM1 Failsafe



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang"

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreis-Überwachung	Deaktiviert	-
Q1	SLOT3_F-Q3-C	Sicherheitsgerichteter Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 über Geräteverbinderschnittstelle

14.4.5.2 Betriebsmäßiges und sicherheitsgerichtetes Schalten über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (konventionelle Verdrahtung)

Beschreibung

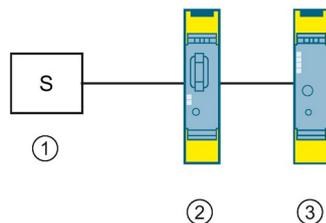
- Abschaltung über Motorstarter 3RM1 Failsafe
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Nach EN 62061 / EN ISO 13849-1 zertifizierte Komponente im Aktorkreis (Motorstarter 3RM1 Failsafe)
- Geräteversorgung des Motorstarters 3RM1 Failsafe über die Klemmen A1 / A2
- Sicherheitsgerichtetes Schalten über lokalen Eingang des Motorstarters 3RM1 Failsafe über fehlersicheren Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2

Hinweis

Alternativ kann das sicherheitsgerichtete Schalten auch an der Geräteversorgung des Motorstarters erfolgen (Klemmen A1 / A2). Die entsprechend längeren Wiederanlaufzeiten des Motorstarters sind dabei zu beachten.

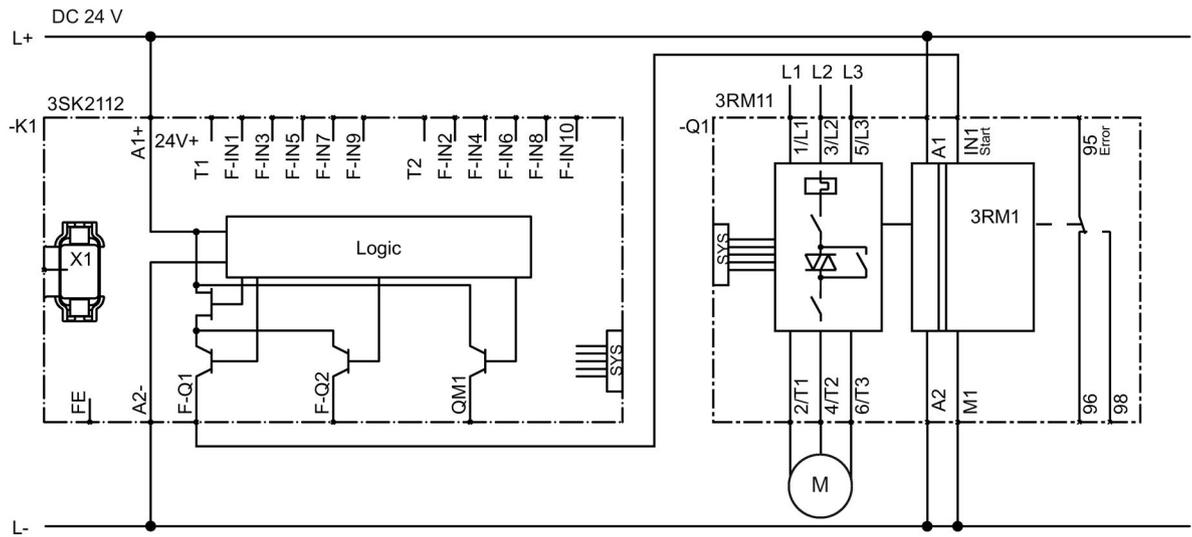
- Geeignet für häufig angeforderte Sicherheitsfunktionen (z. B. an Taktischen)
- Keine Verwendung von Geräteverbindern
- Geschützte Verlegung der Signalleitungen zwischen Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Motorstarter 3RM1 Failsafe (im gleichen Schaltschrank oder im Panzerrohr)

Applikation



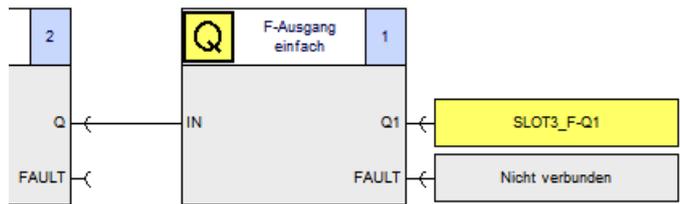
- ① Erfassen: Sensor S
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: Motorstarter 3RM11 Failsafe (Direktstarter)

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- Q1 Motorstarter 3RM11 Failsafe (Direktstarter)

Logik-Plan



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang"

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreis-Überwachung	Deaktiviert	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-

14.4.5.3 Sicherheitsgerichtetes Schalten über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (Geräteverbinder 3ZY12) und betriebsmäßiges Schalten über SPS

Beschreibung

- Abschaltung über Motorstarter 3RM1 Failsafe
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 3 nach EN 62061 und PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
- Sicherheitsgerichtete Ansteuerung von bis zu fünf Motorstarter 3RM1 Failsafe über Geräteverbinder 3ZY12

Hinweis

Da der fehlersichere Motorstarter 3RM1 sich selbst überwacht, unterstützt dieser kein Rückführkreis-Signal IN1-C auf dem Geräteverbinder."

- Betriebsmäßiges, nicht sicherheitsgerichtetes Schalten des Motorstarters 3RM1 Failsafe über dessen lokalen Eingang IN1 mittels SPS

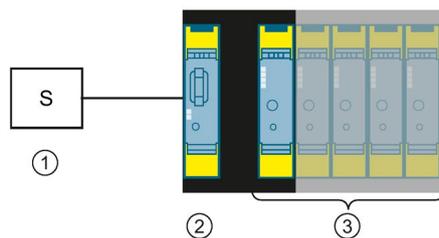
WARNUNG

**Verlust der Sicherheitsfunktion bei Verwendung von Geräteverbindern
Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschaden.**

Bei Betrieb mit einem Sicherheitsschaltgerät 3SK2 und Geräteverbinder 3ZY12 wird die Versorgungsspannung für Motorstarter 3RM1 Failsafe über die Geräteverbinder 3ZY12 hergestellt.

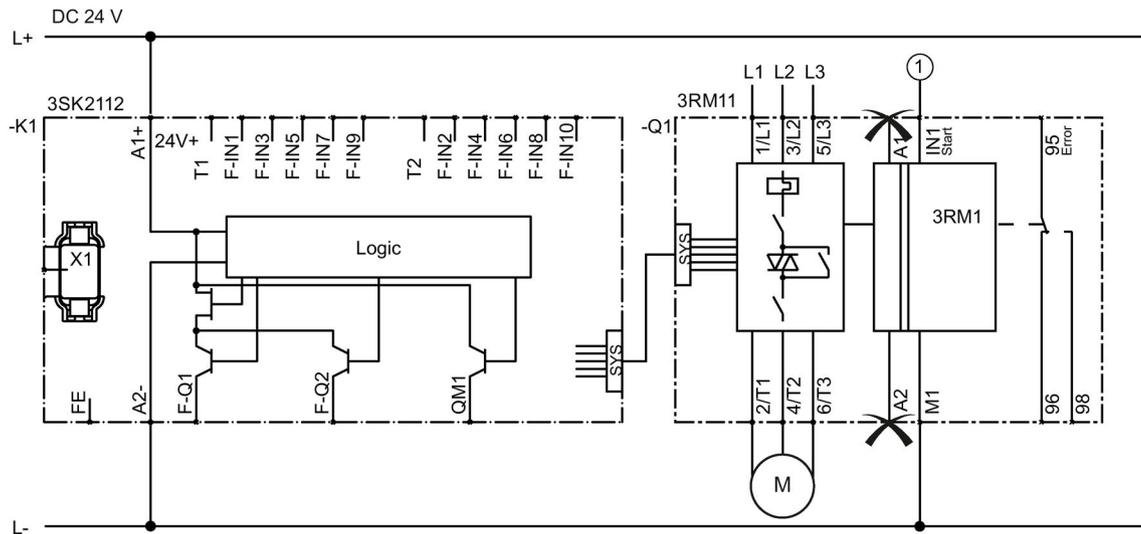
Schließen Sie in dem Fall nichts an die Anschlüsse A1 und A2 der Motorstarter 3RM1 Failsafe an, um die Sicherheitsfunktion nicht zu überbrücken.

Applikation



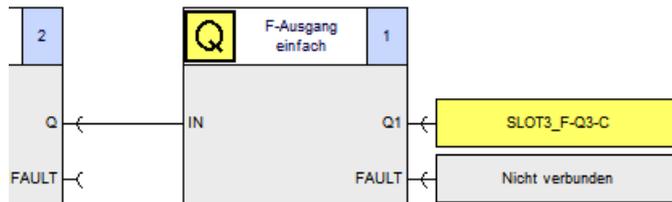
- ① Erfassen: Sensor S
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Reagieren: bis zu fünf Motorstarter 3RM1 Failsafe (Direktstarter)

Schaltplan



- ① SPS
- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- Q1 Motorstarter 3RM11 Failsafe (Direktstarter)

Logik-Plan



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang"

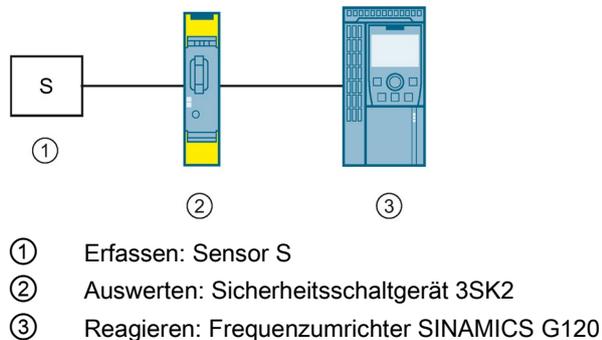
Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreis-Überwachung	Deaktiviert	-
Q1	SLOT3_F-Q3-C	Sicherheitsgerichteter Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 über Geräteverbinderschnittstelle

14.4.6 Ansteuerung von Frequenzumrichtern bis SILCL 2 bzw. PL d / Kat. 3

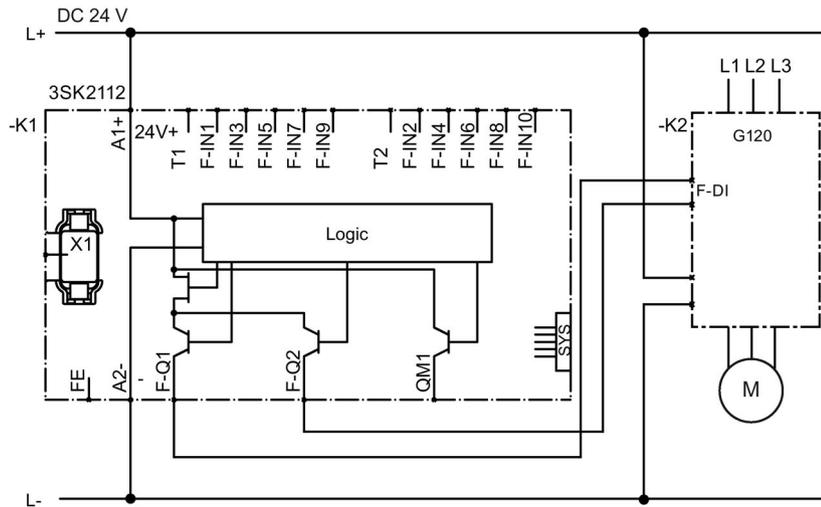
Beschreibung

- Ansteuerung von Frequenzumrichtern
- Subsystem "Reagieren" bis SILCL 2 nach IEC 62061 und PL d / Kat. 3 nach EN ISO 13849-1
- Sicherheitsgerichtete Ansteuerung des Frequenzumrichters über zwei sicherheitsgerichtete Ausgänge des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2
- Projektierung der Sicherheitsfunktion des Frequenzumrichters (z. B. STO, SS1, SS2, SLS) erfolgt über die Software des Umrichters
- Verwendung von zwei sicherheitsgerichteten Ausgängen des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2, wenn Aktorleitungen ungeschützt im Feld verlegt werden.
(Bei M- / P-Schluss-sicherer Verlegung im Feld oder Verlegung im Schaltschrank, kann der Frequenzumrichter an einem sicherheitsgerichteten Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts 3SK2 betrieben werden.)

Applikation

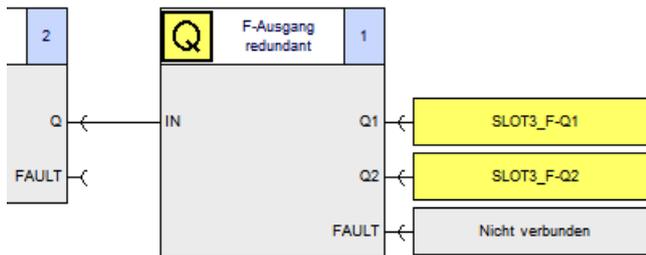


Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Kompaktumrichter SINAMICS G120C

Logik-Plan



Parameter der Ausgangsfunktion "F-Ausgang"

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis-Überwachung	Deaktiviert	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

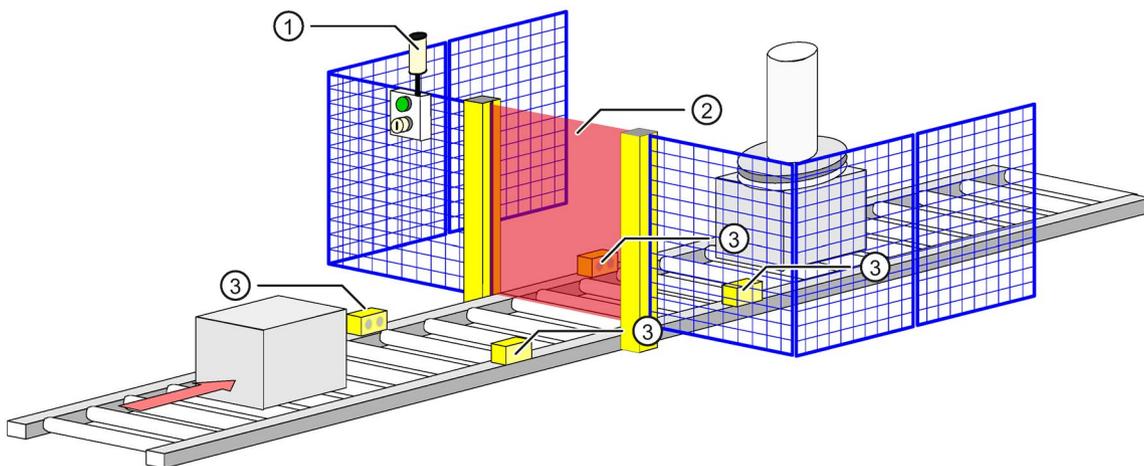
14.5 Komplexe Applikationen

14.5.1 Muting

Beschreibung

Müssen Materialien zur Bearbeitung in einen oder aus einem Gefahrenbereich transportiert werden, können die Öffnungen der Zufahrtswege so groß sein, dass auch eine Person in den Gefahrenbereich hineingreifen oder hineingehen kann. Die Anforderung ist es, einerseits Personen beim Eindringen in den Gefahrenbereich vor Schaden zu schützen und andererseits die Materialien automatisch ungehindert passieren zu lassen. Dafür wird eine spezielle Sicherheitsschaltung verwendet, die die Öffnung zum Gefahrenbereich mit einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS), z. B. einem Lichtvorhang, überwacht und beim Materialtransport kurzzeitig die Schutzeinrichtung deaktiviert bzw. "überbrückt". Diese Sicherheitsschaltung ist unter dem Begriff "Überbrückungseinrichtung" oder "Muting" bekannt und in der Norm EN 61496-1-A.7 beschrieben. Muting ist entweder in speziellen Lichtvorhängen bereits integriert oder kann durch die nachgeschaltete Auswerteeinheit Sicherheitsschaltgerät 3SK2 realisiert werden.

Applikation



- ① Muting-Leuchtmelder
- ② Lichtgitter
- ③ Muting-Sensoren

Bild 14-1 Typische Muting-Einrichtung

Verweis

Eine ausführliche Beschreibung der Funktion und Parametrierung des Mutings finden Sie im folgenden Dokument:

Link: Muting (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59847384>)

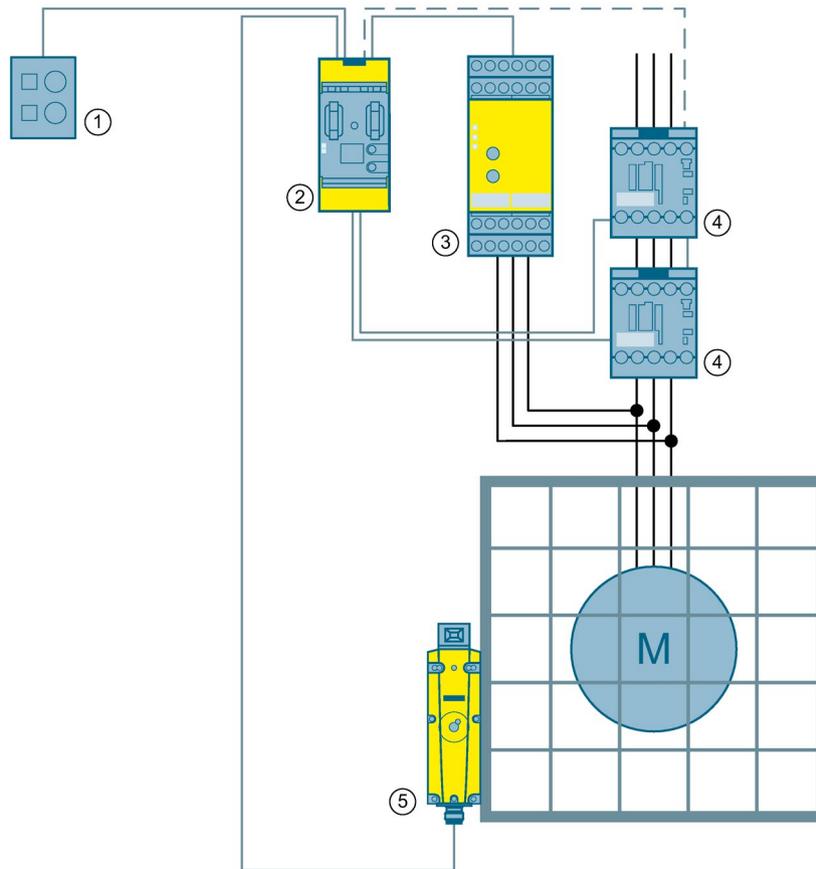
14.5.2 Schutztürüberwachung mit Zuhaltung bis SILCL 2 bzw. PL d / Kat. 3

Beschreibung

- Schutztürüberwachung mit Zuhaltung
- SILCL 2 nach EN 62061 und PL d / Kat. 3 nach EN ISO 13849-1

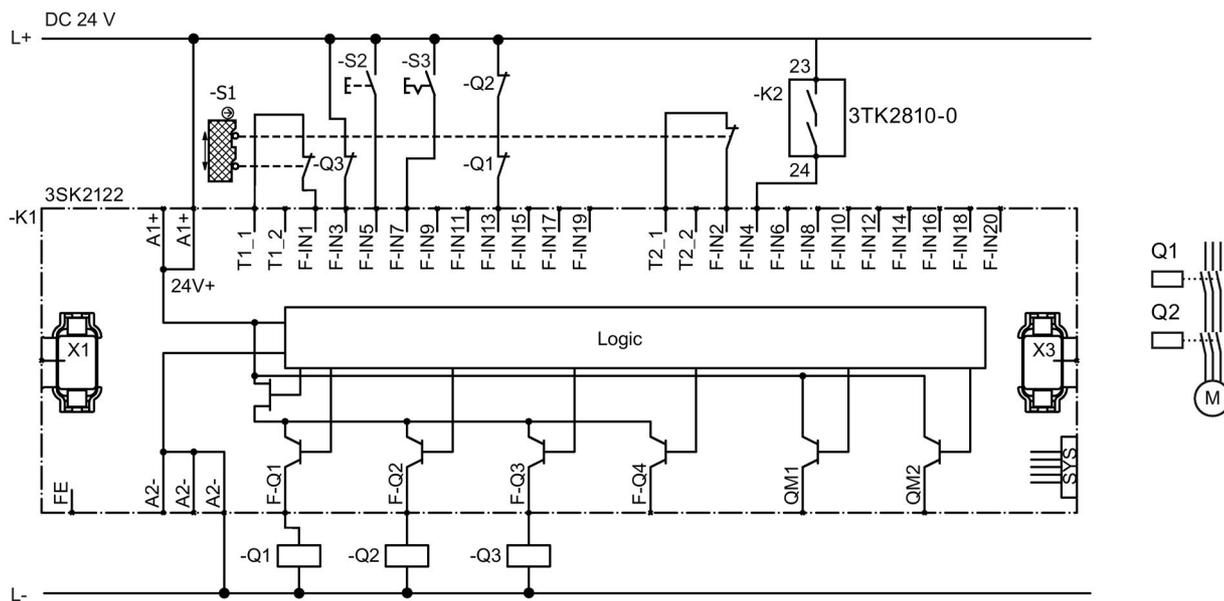
Der sichere Stillstandswächter 3TK2810-0 misst eine durch Restmagnetisierung induzierte Spannung des auslaufenden Motors an drei Klemmen der Ständerwicklung. Geht die Induktionsspannung gegen Null, bedeutet dies für das Gerät Motorstillstand und die Ausgangsrelais werden eingeschaltet. Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht dieses Signal vom Stillstandswächter sowie den Positionsschalter 3SE5. Sobald Motorstillstand erkannt und der Taster zum Entriegeln betätigt wird, wird die Zuhaltung entriegelt und die Schutztür kann geöffnet werden. Gleichzeitig werden die Schütze sicherheitsgerichtet abgeschaltet und somit ein unerwarteter Wiederanlauf des Motors verhindert. Wird die Tür wieder verriegelt und der Rückführkreis geschlossen, kann durch den Starttaster wieder eingeschaltet werden. Der NOT-HALT stellt eine weitere notwendige zusätzliche Sicherheitsfunktion dar, die hier nicht weiter betrachtet wird.

Applikation



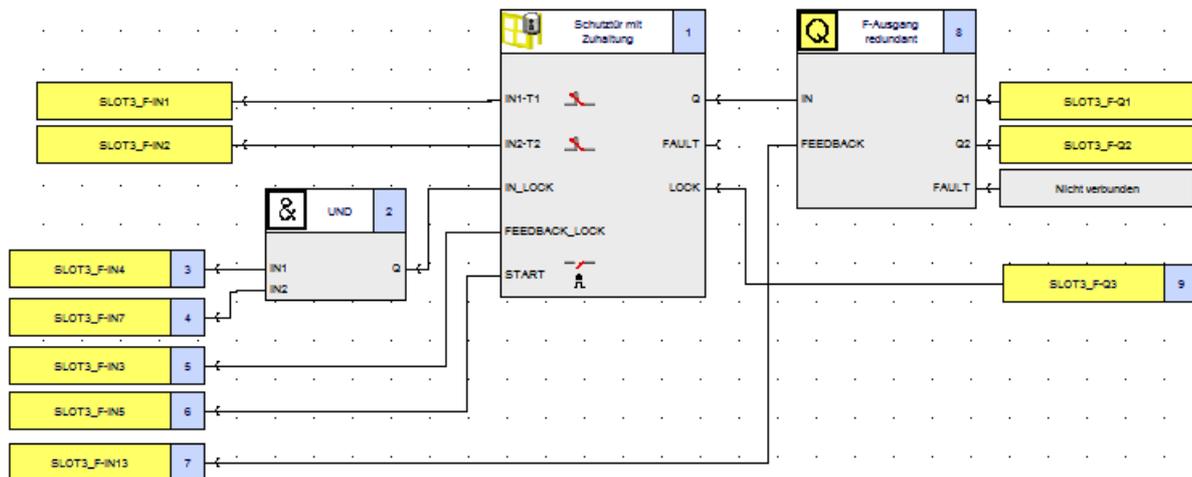
- ① Start, Entriegeln
- ② Auswerten: Sicherheitsschaltgerät 3SK2 45 mm
- ③ Erfassen: Stillstandswächter 3TK2810-0
- ④ Reagieren: Schütze 3RT20
- ⑤ Erfassen: Positionsschalter 3SE5

Schaltplan



- K1 Sicherheitschaltgerät 3SK2 45 mm
- K2 Stillstandwächter 3TK2810-0
- S1 Positionsschalter 3SE5
- S2 Start
- S3 Entriegeln
- Q1 / -Q2 Schütze 3RT20
- Q3 Zuhaltung 3SE5

Logikplan



Parameter der Funktion "Schutztür mit Zuhaltung" und "F-Ausgang"

Schutztür mit Zuhaltung

Parameter	Wert	Bemerkung
Diskrepanzüberwachung	Zwischen allen Eingängen	-
Diskrepanzzeit unendlich	✓	Optional: einstellbare Diskrepanzzeit für frühere Fehlererkennung
Typ	2-kanalig (ÖÖ)	ÖS ebenfalls möglich
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Verriegelungsart	Federkraft	oder Magnetkraft, abhängig vom Arbeitsprinzip der Zuhaltung
Entriegelungszeit [s]	0,000	Zeitverzögerung für das Entriegeln zwischen Eingang „IN_LOCK“ und Ausgang „LOCK“
Rückführkreis-Überwachung	Aktiviert	Überwacht die korrekte Funktion der Zuhalteeinrichtung. Bei Fehler wird der Ausgang "Q" des Überwachungselement unmittelbar auf "Null" gesetzt bzw. nicht freigegeben.
Rückführkreisschaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Anpassung an Applikation
Startart	Überwacht	Die Einstellung "Automatisch" ist für nicht hintertretbare Schutzeinrichtungen möglich. Das ist abhängig von der Risikobewertung.

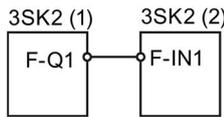
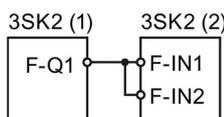
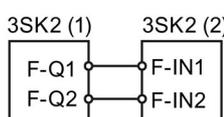
F-Ausgang

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.5.3 Kaskadierung von Sicherheitsschaltgerät 3SK2

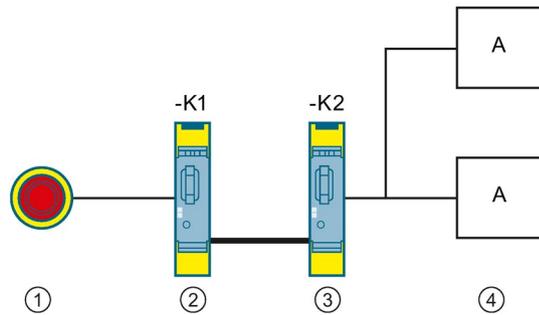
Beschreibung

Die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 verfügen nicht über eine sicherheitsgerichtete Busanbindung. Wenn einige wenige sicherheitsgerichtete Signale zwischen zwei oder mehreren Sicherheitsschaltgeräten 3SK2 ausgetauscht werden sollen (z. B. übergeordnete NOT-HALT-Befehle), können die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 durch Verdrahtung kaskadiert werden. Das Abschaltsignal wird entweder einkanalig oder zweikanalig übertragen. Inwieweit eine einkanalige Verdrahtung ausreichend ist, hängt zum einen vom erforderlichen Sicherheitsniveau und von der Leitungsverlegung ab. Ab einem Safety Integrity Level (SILCL) 2 bzw. Performance Level (PL) d ist eine geschützte Verlegung erforderlich. Dies ist gewährleistet wenn die Sicherheitsschaltgeräte 3SK2 im selben Schaltschrank montiert sind, oder die Signalleitung geschützt verlegt wird (z. B. im Panzerrohr). Mit diesen Maßnahmen kann ein externer Leitungsfehler (P-Schluss) ausgeschlossen werden. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die Verdrahtung zweikanalig ausgeführt und separat verlegt werden.

Architektur	Verlegung der Signalleitungen	SILCL 1 / PL c	SILCL 2 / PL d	SILCL 3 / PL e
Einkanalige Signalübertragung über einen Ausgang 	ungeschützt	✓	-	-
	geschützt oder im selben Schaltschrank	✓	✓	-
Zweikanalige Signalübertragung über einen Ausgang 	ungeschützt	✓	-	-
	geschützt oder im selben Schaltschrank	✓	✓	✓
Zweikanalige Signalübertragung über zwei Ausgänge 	ungeschützt	✓	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾
	geschützt oder im selben Schaltschrank	✓	✓	✓

1) Es müssen Maßnahmen gegen Fehler gemeinsamer Ursache (CCF) getroffen werden.

Aufbau



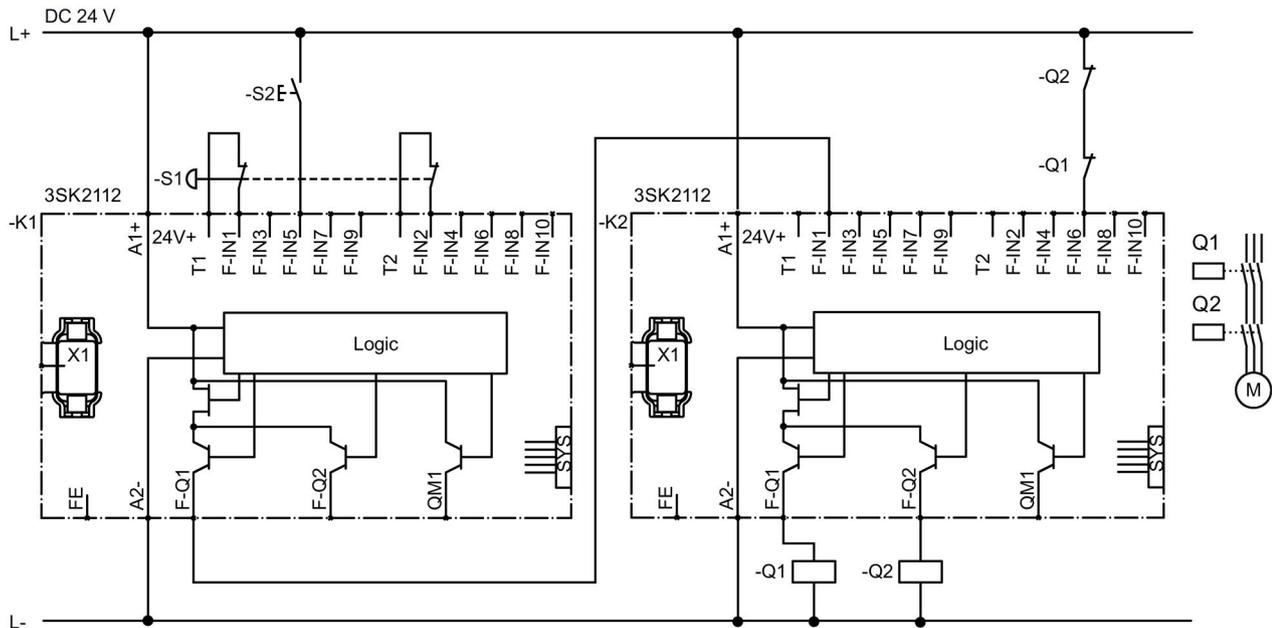
- ① Erfassen: NOT-HALT
- ② Auswerten 1: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ③ Auswerten 2: Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ④ Reagieren: Aktoren

14.5.3.1 Einkanalige Signalübertragung über einen Ausgang

Beschreibung

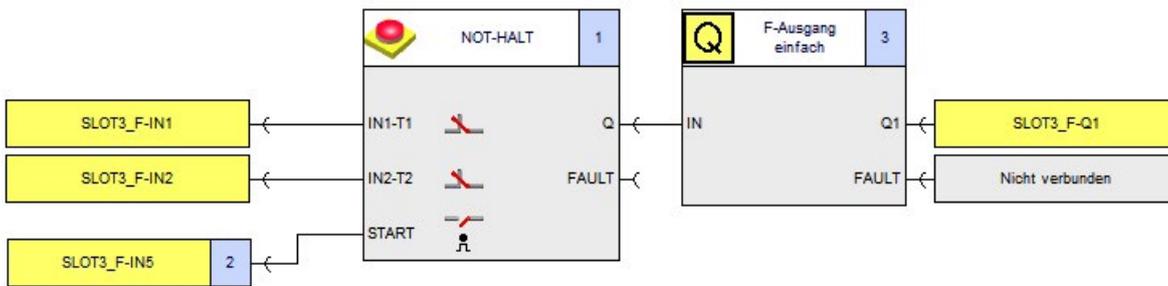
Architektur	Verlegung der Signalleitungen	SILCL	PL	Kategorie
Einkanalige Signalübertragung über einen Ausgang 	ungeschützt	1	c	2
	geschützt oder im selben Schaltschrank	2	d	3

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 NOT-HALT (zweikanalig)
- S2 Start
- Q1 / -Q2 z. B. Schütze 3RT20

Logikplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K1)



Parameter der Funktionen von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K1)

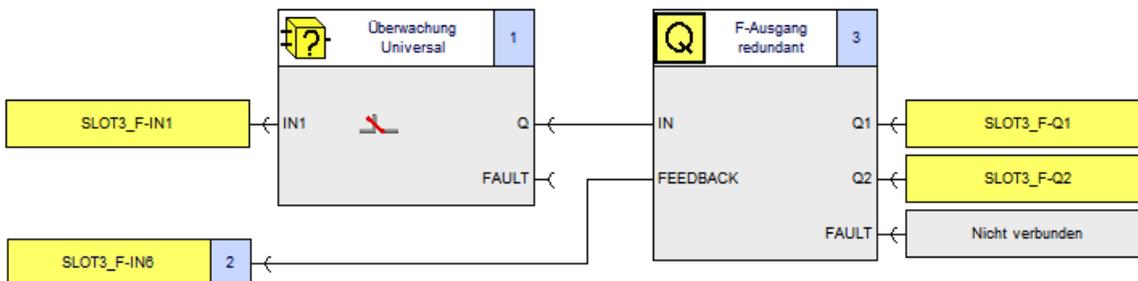
NOT-HALT

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	2-kanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	-

F-Ausgang

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreis-Überwachung	Deaktiviert	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-

Logikplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K2)



Parameter der Funktionen von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K2)

Überwachung Universal

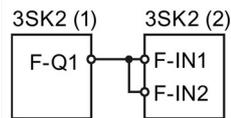
Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	1-kanalig (Ö)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
Querschlusserkennung	Deaktiviert	-
Startart	Automatisch	Bei nicht einsehbarem Gefahrenbereich ist eine Quittierung Vorort erforderlich (mittels überwachtem Start und separater Befehlsstelle).

F-Ausgang

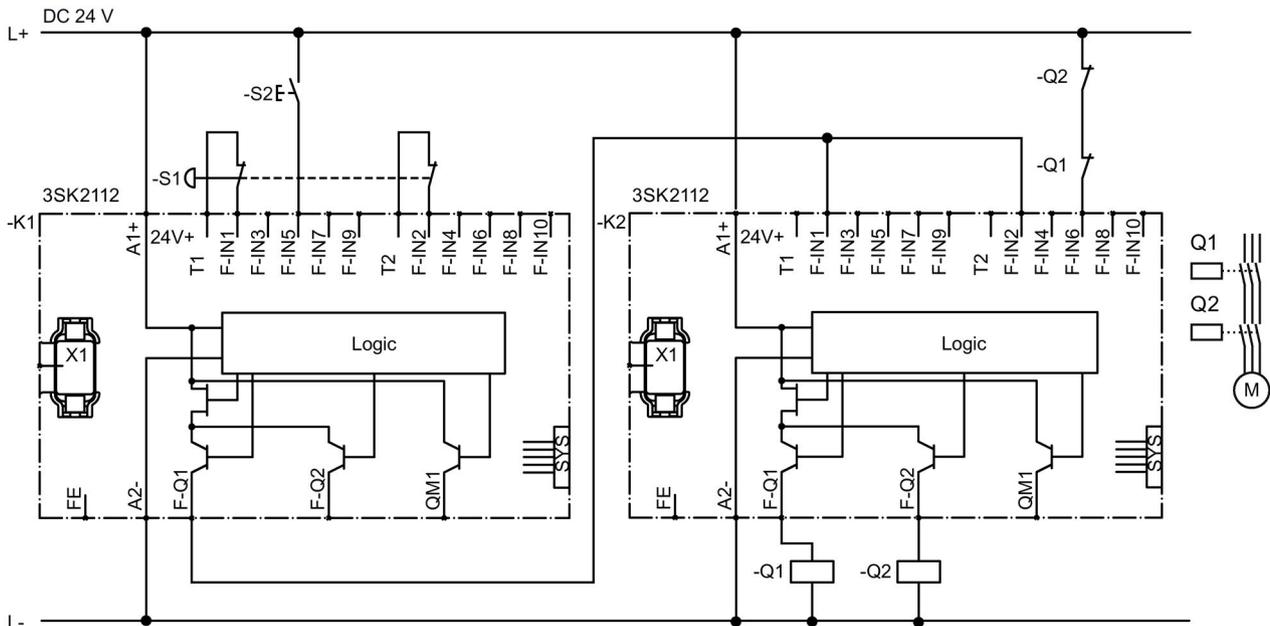
Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.5.3.2 Zweikanalige Signalübertragung über einen Ausgang

Beschreibung

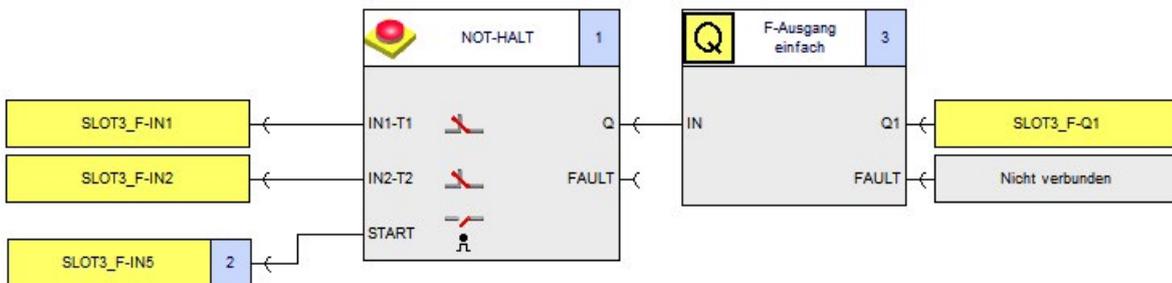
Architektur	Verlegung der Signalleitungen	SILCL	PL	Kategorie
Zweikanalige Signalübertragung über einen Ausgang 	ungeschützt	1	c	2
	geschützt oder im selben Schaltschrank	3	e	4

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 NOT-HALT (zweikanalig)
- S2 Start
- Q1 / -Q2 z. B. Schütze 3RT20

Logikplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K1)



Parameter der Funktionen von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K1)

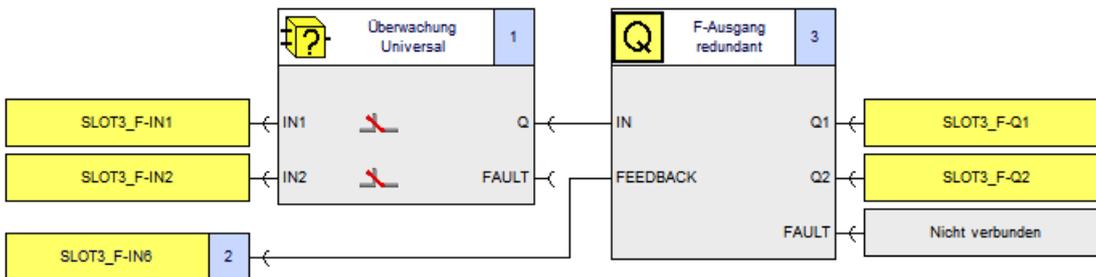
NOT-HALT

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	2-kanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	-

F-Ausgang

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang einfach	-
Rückführkreis-Überwachung	Deaktiviert	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-

Logikplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K2)



Parameter der Funktionen von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K2)

Überwachung Universal

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	deaktiviert	-
Startart	Automatisch	Bei nicht einsehbarem Gefahrenbereich ist eine Quittierung Vorort erforderlich (mittels überwachtem Start und separater Befehlsstelle).

F-Ausgang

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

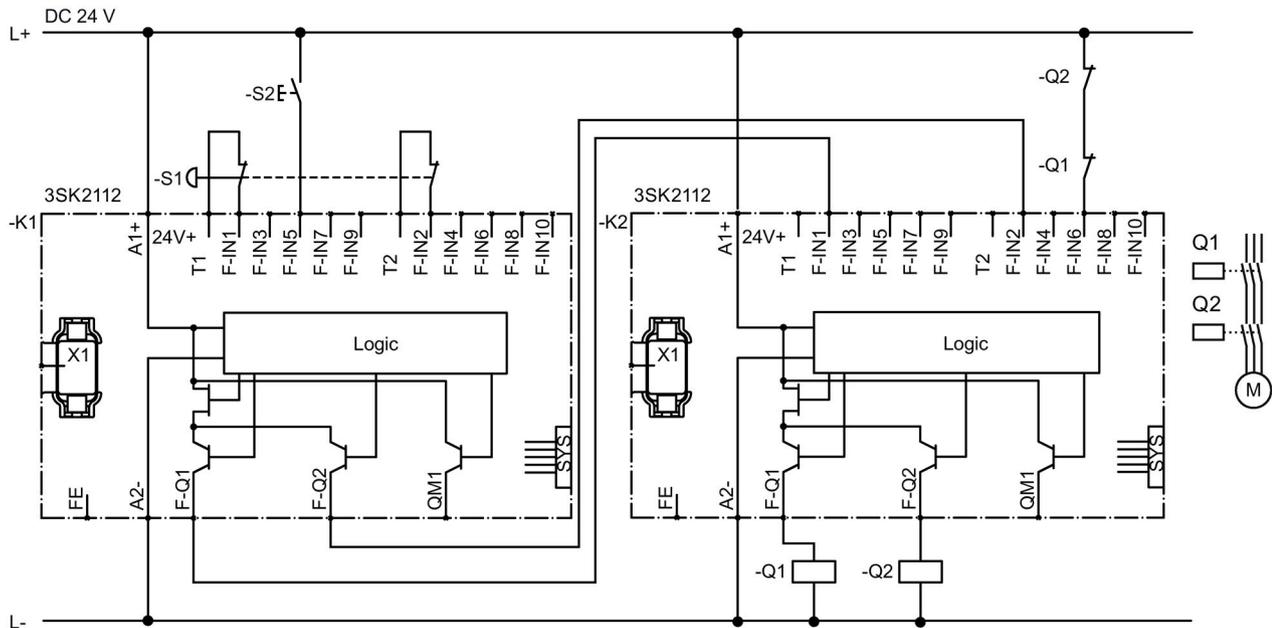
14.5.3.3 Zweikanalige Signalübertragung über zwei Ausgänge

Beschreibung

Architektur	Verlegung der Signalleitungen	SILCL	PL	Kategorie
Zweikanalige Signalübertragung über zwei Ausgänge 	ungeschützt	3	e ¹⁾	4 ¹⁾
	geschützt oder im selben Schaltschrank	3	e	4

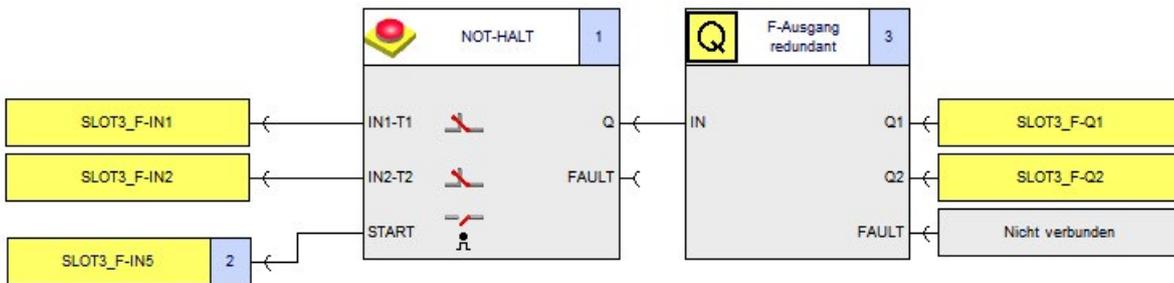
¹⁾ Es müssen Maßnahmen gegen Fehler gemeinsamer Ursache (CCF) getroffen werden.

Schaltplan



- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- K2 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 NOT-HALT (zweikanalig)
- S2 Start
- Q1 / -Q2 z. B. Schütze 3RT20

Logikplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K1)



Parameter der Funktionen von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K1)

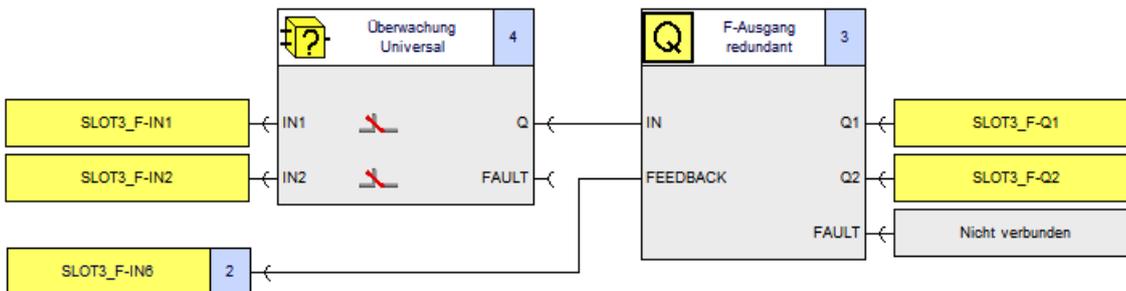
NOT-HALT

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	-

F-Ausgang

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis-Überwachung	Deaktiviert	-
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

Logikplan Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K2)



Parameter der Funktionen von Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (-K2)

Überwachung Universal

Parameter	Wert	Bemerkung
Diskrepanzüberwachung	Zwischen allen Eingängen	-
Diskrepanzzeit unendlich	✓	Optional: einstellbare Diskrepanzzeit für schnellere Fehlererkennung
Typ	2-kanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	Deaktiviert	-
Startart	Automatisch	Bei nicht einsehbarem Gefahrenbereich ist eine Quittierung Vorort erforderlich (mittels überwachtem Start und separater Befehlsstelle).

F-Ausgang

Parameter	Wert	Bemerkung
Ausgangsart	F-Ausgang redundant	-
Rückführkreis-Überwachung	Auf AUS- und EIN-Zustand	-
Schaltzeit [s]	0,090	Default-Wert Applikative Anpassung an den Aktor, abhängig von der Trägheit des Aktors
Q1	SLOT3_F-Q1	-
Q2	SLOT3_F-Q2	-

14.5.4 Not-Halt-Gruppenabschaltung bis SIL 3 bzw. PL e über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit PROFINET-Anbindung und fehlersicheren Motorstartern

Beschreibung

Um eine Maschine auch im Notfall sicher abschalten zu können, wird ein Not-Halt-Befehlsgerät angebracht und durch ein Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht. Die sichere Gruppenabschaltung der fehlersicheren Motorstarter 3RM1 erfolgt lokal über Geräteverbinder durch das Sicherheitsschaltgerät. Die übergeordnete Steuerung schaltet die Motorstarter betriebsmäßig über PROFINET.

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht das Not-Halt-Befehlsgerät. Bei Betätigung des Not-Halt-Befehlsgerätes schaltet das Sicherheitsschaltgerät über die Geräteverbinder die fehlersicheren Motorstarter ab. Die Motorstarter schalten daraufhin die Last sicher ab. Ist das Not-Halt-Befehlsgerät entriegelt, kann durch den Starttaster wieder eingeschaltet werden.

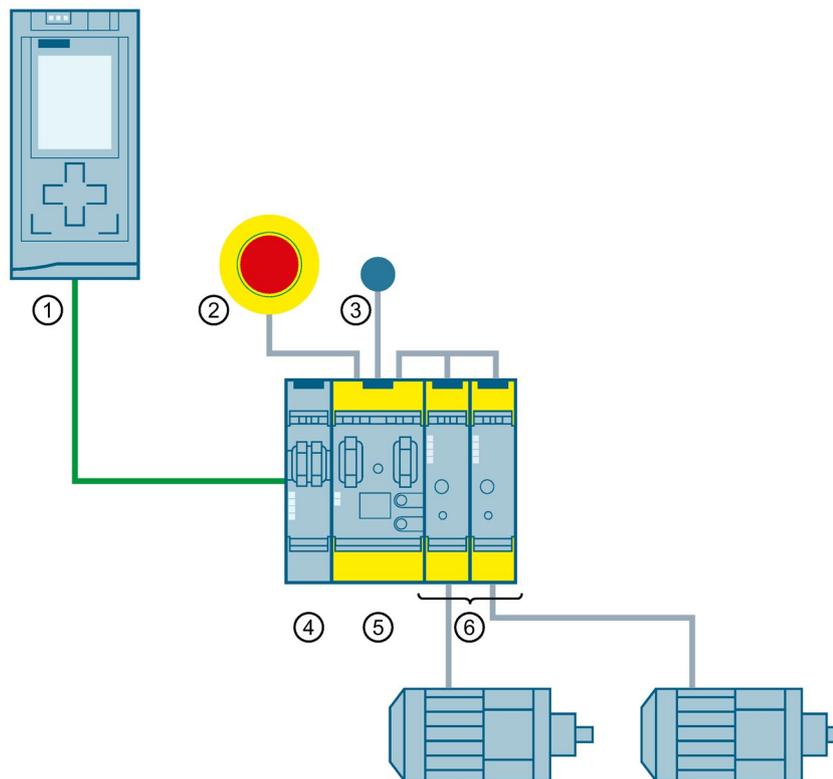
Die Steuerung ist über das PROFINET Interfacemodul mit dem Sicherheitsschaltgerät verbunden. Im Anwenderprogramm der Steuerung wird das betriebliche Schalten der Motorstarter realisiert und über PROFINET an das 3SK2 übermittelt. Das 3SK2 leitet diese Steuersignale über seine Ausgänge (F-DQ oder QM) an die Steuereingänge der Motorstarter (IN1 bei Direktstarter bzw. IN1 und IN2 bei Wendestarter) weiter.

Die Rückmeldung, in welchem Zustand die Sicherheitsfunktion sich aktuell befindet, wird über PROFINET vom 3SK2 an die Steuerung geschickt. Es ist möglich den Starttaster für das Wiedereinschalten, anstatt direkt am 3SK2, auch über Eingangsbaugruppen der Steuerung einzulesen und das Signal ebenfalls über PROFINET an das Sicherheitsschaltgerät zu übertragen.

Zudem kann über das PROFINET Interfacemodul ein Fernreset der Motorstarter durch die Steuerung angestoßen werden um beispielsweise einen Fehler eines oder mehrerer Motorstarter zu beheben. Hierbei werden die Motorstarter über die Geräteverbinder abgeschaltet und anschließend wieder eingeschaltet. So können auf einfache Weise Sammelfehler des 3RM1 quittiert werden, ohne den Reset-Taster am Gerät betätigen zu müssen. Das Abschaltensignal muss hierbei länger als eine 1s anliegen.

Bitte beachten Sie, dass nur Sammelfehler quittiert werden können. Gerätefehler oder ein Auslösen des Motor- oder Relaischutzes bedingt eine Quittierung mittels Reset-Taster am Gerät. Weitere Hinweise finden Sie im Gerätehandbuch - Motorstarter SIRIUS 3RM1 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/66295730>).

Applikation



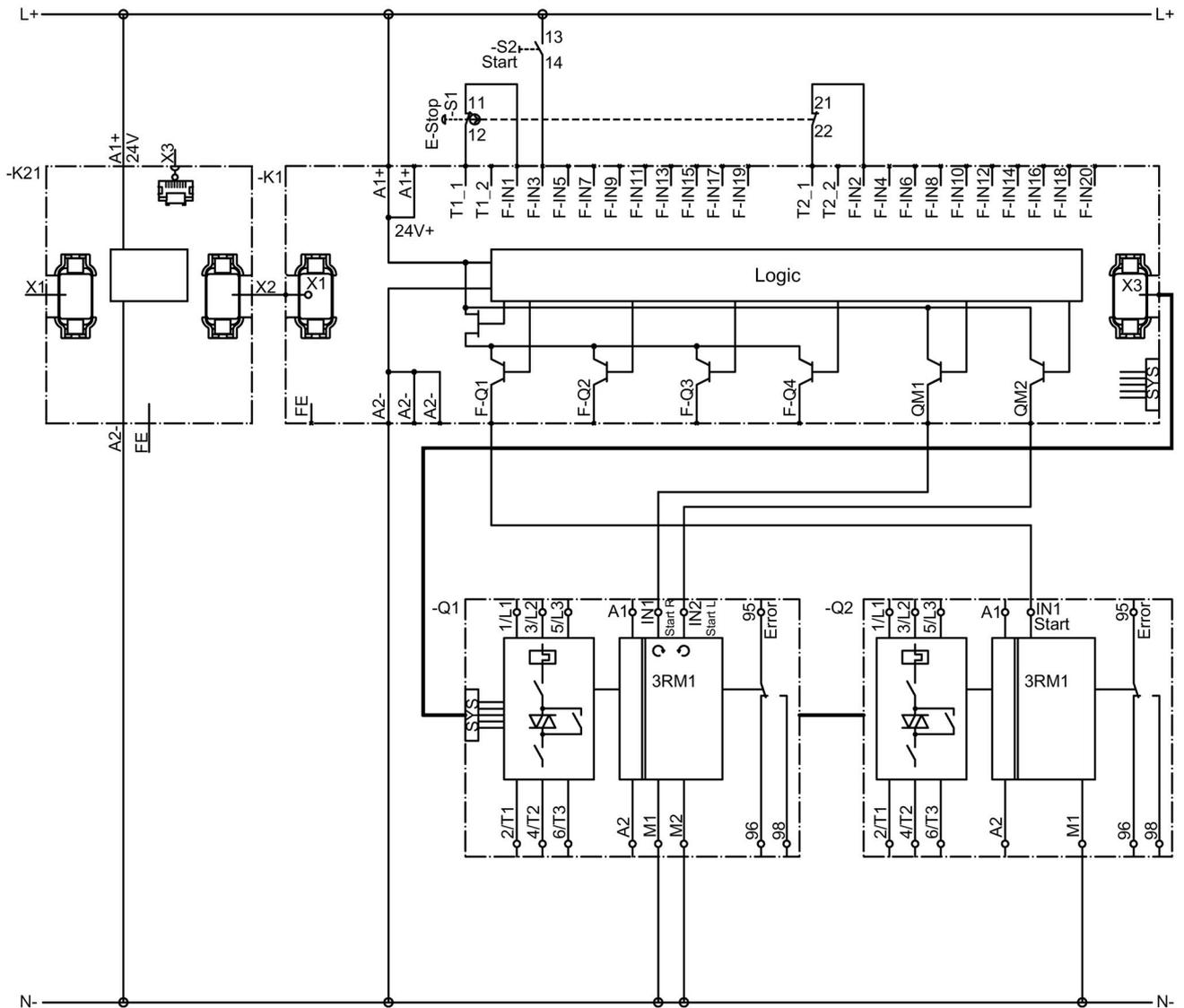
- ① CPU
- ② Erfassen: NOT-HALT
- ③ Start
- ④ PROFINET-Interface
- ⑤ Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ⑥ Motorstarter 3RM1 mit angeschlossenem Motor

Hinweis

In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass die Gefährdung nur von jeweils einem der Antriebe ausgeht, jedoch beim Not-Halt eine Gruppe von Antrieben abgeschaltet wird. Aus diesem Grund wird in der Sicherheitsbewertung nur ein einzelner Motorstarter betrachtet und dies exemplarisch verwendet.

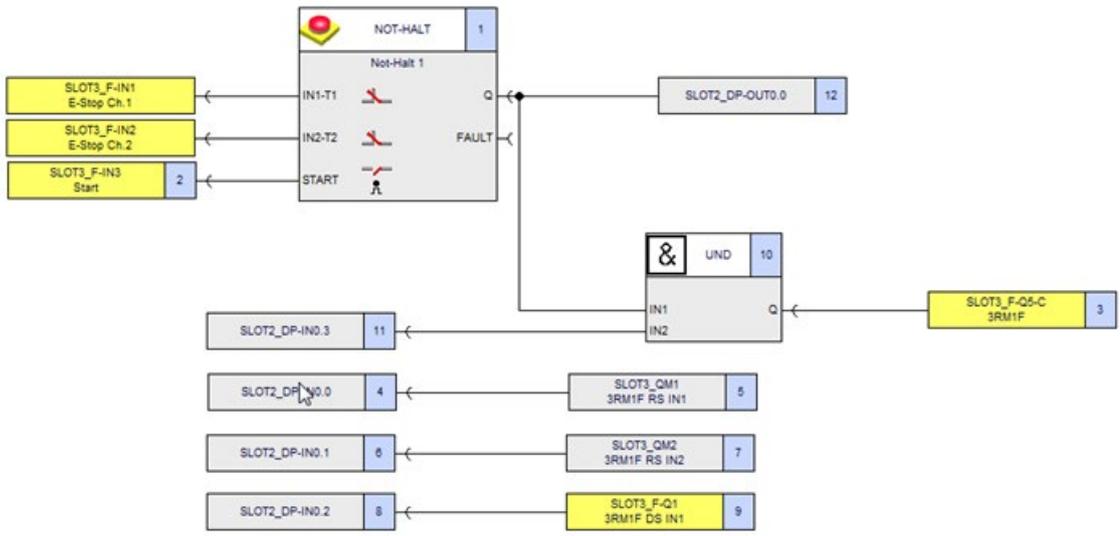
Besteht die Gefährdung durch die Bewegung mehrerer Antriebe, so müssen in der Sicherheitsbewertung alle Motorstarter berücksichtigt werden, die an dieser Gefahr beteiligt sind.

Schaltplan



- K21 PROFINET-Interface 3SK25
- K1 Sicherheitsschaltgerät 3SK2 22,5 mm
- S1 NOT-HALT (zweikanalig)
- Q1 und -Q2 Motorstarter 3RM1

Logik-Plan



Parameter der Funktionen „NOT-HALT“

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	-

14.5.5 Not-Halt-Abschaltung bis SIL 3 bzw. PL e über Sicherheitsschaltgerät 3SK2 mit PROFINET-Anbindung und fehlersicheren Motorstartern

Beschreibung

Um eine Maschine auch im Notfall sicher abschalten zu können, wird ein Not-Halt-Befehlsgerät angebracht und durch ein Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht. Die sichere Einzelabschaltung und das betriebsmäßige Schalten der fehlersicheren Motorstarter 3RM1 erfolgen lokal über Einzelverdrahtung zwischen Motorstarter 3RM1 und Sicherheitsschaltgerät 3SK2. Das Signal zum betriebsmäßigen Schalten wird von der übergeordneten Steuerung über PROFINET an das Sicherheitsschaltgerät übertragen.

Das Sicherheitsschaltgerät 3SK2 überwacht das Not-Halt-Befehlsgerät. Bei Betätigung des Not-Halt-Befehlsgerätes schaltet das Sicherheitsschaltgerät über die Geräteverbinder die fehlersicheren Motorstarter ab. Die Motorstarter schalten daraufhin die Last sicher ab. Ist das Not-Halt-Befehlsgerät entriegelt, kann durch den Starttaster wieder eingeschaltet werden.

Die Steuerung ist über das PROFINET Interfacemodul mit dem Sicherheitsschaltgerät verbunden. Im Anwenderprogramm der Steuerung wird das betriebliche Schalten der Motorstarter realisiert und über PROFINET an das 3SK2 übermittelt. Das 3SK2 leitet diese Steuersignale – verknüpft mit dem Not-Halt-Signal – über seine fehlersicheren Ausgänge an die Steuereingänge der Motorstarter (IN1 bei Direktstarter bzw. IN1 und IN2 bei Wendestarter) weiter. Somit werden das betriebsmäßige Schalten und die sichere Abschaltung bei Betätigung der Sicherheitsfunktion über dasselbe Signal realisiert.

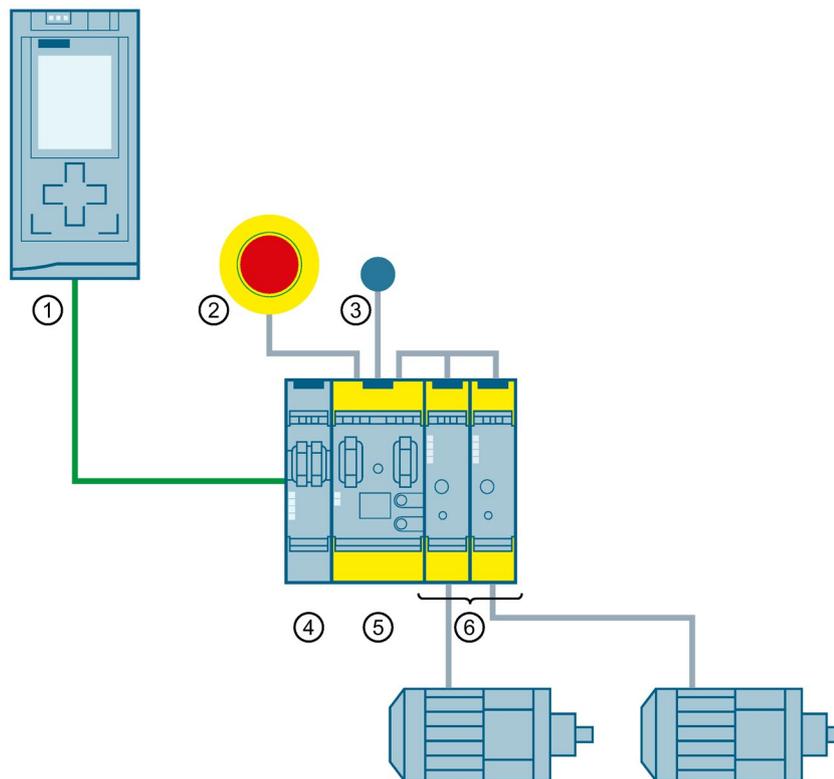
Die Rückmeldung des 3SK2, in welchem Zustand die Sicherheitsfunktion sich aktuell befindet, wird über PROFINET an die Steuerung geschickt. Es ist möglich den Starttaster für das Wiedereinschalten, anstatt direkt am 3SK2, auch über Eingangsbaugruppen der Steuerung einzulesen und das Signal ebenfalls über PROFINET an das Sicherheitsschaltgerät zu übertragen.

Hinweis

In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass die Gefährdung nur von jeweils einem der Antriebe ausgeht, jedoch beim Not-Halt eine Gruppe von Antrieben abgeschaltet wird. Aus diesem Grund wird in der Sicherheitsbewertung nur ein einzelner Motorstarter betrachtet und dies exemplarisch verwendet.

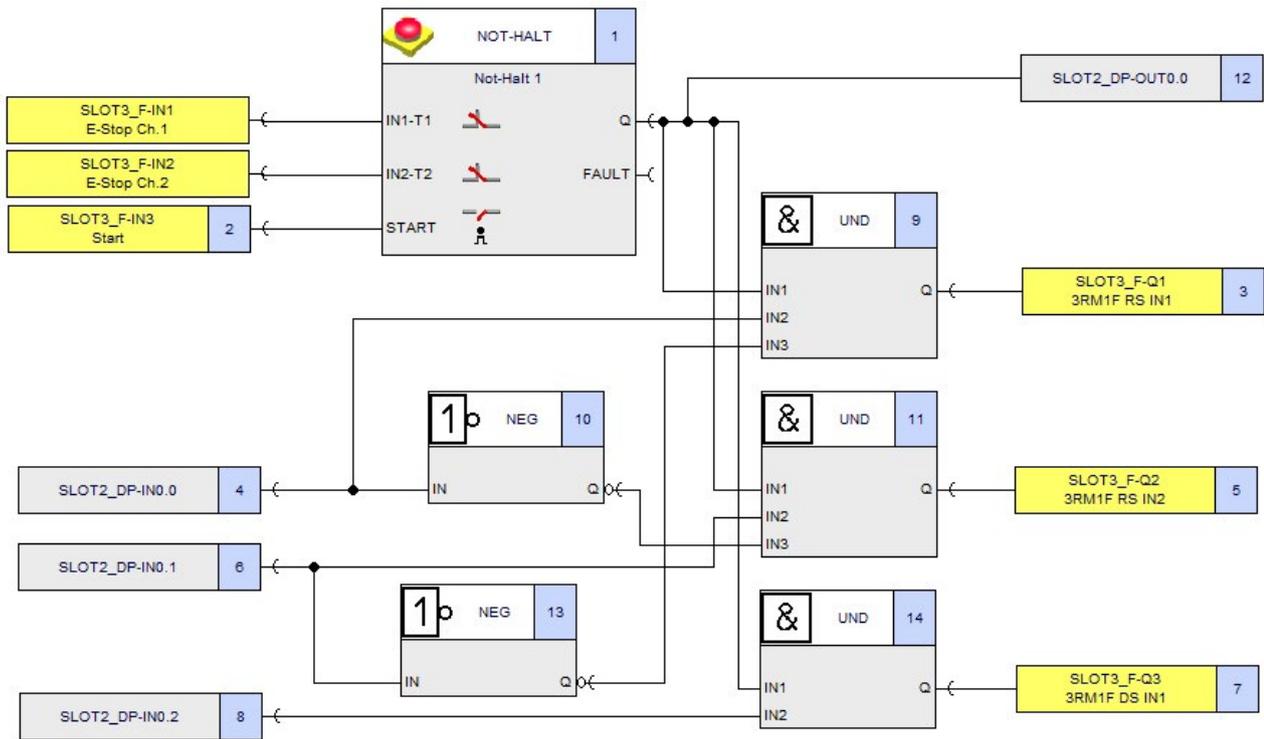
Besteht die Gefährdung durch die Bewegung mehrerer Antriebe, so müssen in der Sicherheitsbewertung alle Motorstarter berücksichtigt werden, die an dieser Gefahr beteiligt sind.

Applikation



- ① CPU
- ② Erfassen: NOT-HALT
- ③ Start
- ④ PROFINET-Interface
- ⑤ Sicherheitsschaltgerät 3SK2
- ⑥ Motorstarter 3RM mit angeschlossenem Motor

Logik-Plan



Parameter der Funktionen „NOT-HALT“

Parameter	Wert	Bemerkung
Typ	zweikanalig (ÖÖ)	-
IN1	SLOT3_F-IN1	-
IN2	SLOT3_F-IN2	-
Querschlusserkennung	✓	-
Startart	Überwacht	-

Glossar

***.sdp-Datei**

Datei für die Ablage von Parametrierdaten eines Geräts (switching device parameters) auf einem PG / PC. Safety ES Projekte werden in Dateien mit dieser Endung (*.sdp) abgespeichert.

Adresse

Jedes Gerät bekommt eine individuelle Adresse, damit es identifiziert werden kann.

Anlaufstest

Manuell oder automatisch durchgeführter Test des sicherheitsrelevanten Auswertegerätes, nachdem die Versorgungsspannung an das sicherheitsrelevante Auswertegerät angelegt wurde.

Ein Beispiel ist das manuelle Öffnen und Schließen einer trennenden Schutzeinrichtung nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.

Arbeitsfläche

Ansicht in der Software-Oberfläche, in der die Projektierung erstellt wird.

Ausgabefenster

Ansicht in der Software-Oberfläche, in der Meldungen o. ä. ausgegeben werden.

Baudrate

Die Baudrate ist die Geschwindigkeit der Datenübertragung und gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an (Baudrate = Bitrate).

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)

Nicht mechanisch betätigte Einheit von Einrichtungen und / oder Bauteilen, die zum Zweck der Erkennung einer Annäherung oder Anwesenheit zusammenwirken, und die zumindest eine Erkennungsfunktion, eine Steuerungs- / Überwachungsfunktion, eine oder mehrere Ausgangssignal-Schalteinrichtung(en) enthält.

Beispiele sind Lichtschranken, kapazitive, Aktiv-Infrarot-, Ultraschall- und Kamerasysteme. Das sicherheitsbezogene Steuerungssystem, das mit der BWS kombiniert ist, oder die BWS selbst kann zusätzlich eine zweite Abschalteneinrichtung, Multifunktionen, Stillstandsüberwachung, Startverriegelung, Wiederanlaufsperrung usw. enthalten.

BMK (Referenzkennzeichnung)

Mit der Referenzkennzeichnung können Ein- und Ausgänge bzw. Klemmen verschiedener Geräte innerhalb eines Systems eindeutig adressiert werden.

Die aktuellen Referenzkennzeichen (früher Betriebsmittelkennzeichen) stehen in der EN 61346-2. Die Norm EN 61346-2 ersetzt die Norm DIN 40719-2 und ist seit dem 1. Juni 2001 gültig. Am 1. Juni 2003 endete die 3-jährige Übergangsfrist.

CPU

Die Central Processing Unit (CPU) oder der Hauptprozessor ist die zentrale Verarbeitungseinheit eines Computersystems.

Cyclic Redundancy Check (CRC)

CRC ist ein Testverfahren zur Überprüfung der Unversehrtheit von Daten. Mit Hilfe eines Generator-Polynoms wird eine Prüfsumme über die zu überwachenden Daten gebildet, die im Sinne einer Signatur für die betreffenden Daten charakteristisch ist. Es gibt verschiedene Algorithmen nach denen das Generator-Polynom berechnet werden kann.

Datensatz (DS)

Ein Datensatz fasst logisch oder inhaltlich zusammengehörende Daten zu einer Einheit zusammen.

DC (Diagnostic coverage)

Diagnosedeckungsgrad

DI

Digitaler Eingang (digital input)

Diagnosetestintervall

Zeitraum zwischen Online-Prüfungen, um Fehler in einem sicherheitsbezogenen System mit spezifiziertem Diagnosedeckungsgrad zu entdecken.

Diskrepanzüberwachung

Bei einem zwei- oder mehrkanaligen Sensor kann auf Signaldiskrepanz überwacht werden (= Diskrepanzüberwachung). Eine Diskrepanzüberwachung ist mit folgenden Überwachungskriterien möglich:

- Die Diskrepanzüberwachung überwacht die Werte der Eingangssignale bei Änderung von 1->0 oder 0->1 an min. einem Eingang auf deren Gleichheit nach einer bestimmten Zeit, der sogenannten Diskrepanzzeit.
- Die Diskrepanzüberwachung überwacht die Werte der Eingangssignale auf das gleichzeitige Anstehen des Wertes "0".

Solange ein Diskrepanzfehler vorliegt ist ein Setzen des Funktionsausgangs Q auf den Wert "1" nicht möglich.

Diskrepanzzeit

Parametrierbare Zeit für die Diskrepanzanalyse.

Die Diskrepanzzeitüberwachung toleriert durch ein definiertes Zeitfenster die Ungleichzeitigkeit zusammengehöriger Signale. Die Überwachung von Signalgebern wird zur Erhöhung der funktionalen Sicherheit angewendet. Dabei wird der Signalwechsel der Signalgeber innerhalb der vorgegeben Zeit überprüft. Wird diese Zeit überschritten, erfolgt kein Freigabesignal. Für einige Sicherheitseinrichtungen ist eine derartige Überwachung vorgeschrieben.

Wird die Diskrepanzzeit zu hoch eingestellt, dann werden Fehlererkennungszeit und Fehlerreaktionszeit nutzlos verlängert. Wird die Diskrepanzzeit zu niedrig eingestellt, ist die Verfügbarkeit nutzlos verringert, weil ohne wirklichen Fehler ein Diskrepanzfehler erkannt wird.

DO

Digitaler Ausgang (digital output)

Dunkeltest

Dunkelzeit

Dunkelzeiten entstehen bei Abschalttests und bei vollständigen Bitmustertests. Dabei werden von der fehlersicheren Ausgabe testbedingte 0-Signale auf den Ausgang geschaltet, während der Ausgang aktiv ist. Der Ausgang wird daraufhin kurzzeitig abgeschaltet (= Dunkelzeit). Ein hinreichend träger Aktor reagiert daraufhin nicht und bleibt eingeschaltet.

Eingang einkanalig

Das Sicherheitsschaltgerät wird über einen einzelnen Signalgeber-Kontakt bzw. Ausgang angesteuert. Anmerkung: Bei dieser Art der Ansteuerung erreicht die Sicherheitseinrichtung maximal die Kategorie 2 nach EN ISO 13849-1.

Eingang zweikanalig

Das Sicherheitsschaltgerät wird über zwei Signalgeber-Kontakte bzw. Ausgänge angesteuert.

Anmerkung: Bei dieser Art der Ansteuerung erreicht die Sicherheitseinrichtung maximal die Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1, wenn das Sicherheitsschaltgerät über eine Querschlusserkennung verfügt, wobei die zwei Signalgeber Teil einer Schutzeinrichtung (Not-Halt-Einrichtung, trennende Schutzeinrichtung) sein müssen. Wird ein zweikanaliges Sicherheitsschaltgerät einkanalig angesteuert, so muss der Signalgeber-Kontakt bzw. Ausgang beide Kanäle des Sicherheitsschaltgerätes schalten.

Eingangsverzögerungszeit

Parameter, der zur Unterdrückung von Störimpulsen von 0 ms bis zur eingestellten Eingangsverzögerungszeit dient.

Die eingestellte Eingangsverzögerung unterliegt einer Toleranz, die den technischen Daten der Baugruppe entnommen werden kann. Eine hohe Eingangsverzögerung unterdrückt längere Störimpulse, eine niedrige unterdrückt kürzere Störimpulse. Die zulässige Eingangsverzögerung ist abhängig von der Leitungslänge zwischen Geber und Baugruppe.

Elementbezeichner

Parametrierbarer Name für ein Schaltungselement.

Elementnummer

Vom System vergebene und parametrierbare, eindeutige und typunabhängige Identifikationsnummer für Schaltungselemente.

Ersatzwert

Ersatzwerte sind z. B. Werte, die bei fehlerhaften Signalausgabebaugruppen bzw. fehlerhaften Signaleingabebaugruppen an den Prozess ausgegeben werden.

Ersatzwerte werden im Anwenderprogramm anstelle eines Prozesswertes verwendet. Die Ersatzwerte können teilweise vorgegeben werden. Es sind Werte, die die Ausgänge (der Ausgang) im Fall des CPU-STOPP ausgeben soll.

Beim Sicherheitsschaltgerät kann ein Ersatzwert als Fixwert für ein deaktiviertes Funktionselement gesetzt werden.

EUC

Abkürzung Equipment under Control

Fehlerreaktionszeit (Reaktionszeit im Fehlerfall)

Die Fehlerreaktionszeit ist die Zeit zwischen Erkennen eines gefährlichen Fehlers in einem System bis zum Einnehmen des sicheren Zustands des Systems.

Die Fehlerreaktionszeit des Sicherheitsschaltgerätes 3SK2 ist abhängig davon, ob ein Ausgang einkanalig oder zweikanalig angesteuert wird.

Fehlertoleranz

Fähigkeit einer Funktionseinheit, eine geforderte Funktion bei Bestehen von Fehlern oder Abweichungen weiter auszuführen.

Forcen

Der Signalzustand eines Ausganges wird auf einen festen Wert gesetzt, unabhängig vom eigentlichen Signalzustandwert.

Diese Funktion überschreibt eine Variable (z. B. Merker, Ausgang) mit einem definierten Wert. Gleichzeitig wird die Variable mit einem Schreibschutz belegt, so dass dieser Wert von keiner Stelle aus geändert werden kann (also auch nicht vom Anwenderprogramm). Auch nach Abziehen des Programmiergerätes bleibt dieser Wert erhalten. Erst durch Aufrufen der Funktion "Unforce" wird im fehlerfreien Fall der Schreibschutz aufgehoben und die Variable wieder mit dem vom Anwenderprogramm vorgegebenen Wert beschrieben. Im Fehlerfall (z. B. Verbindungsabbruch, Gerätefehler etc.) wird vorzeitig der Schreibschutz aufgehoben.

Mit der Funktion "Forcen" lassen sich z. B. während der Inbetriebnahmephase bestimmte Ausgänge auch bei fehlender Erfüllung logischer Verknüpfungen des Anwenderprogramms (z. B. durch fehlende Verdrahtung von Eingängen) für beliebig lange Zeiträume auf Zustand "EIN" setzen.

Funktion / Funktionselement

Bausteine im Logikplan der Software, z. B. NOT-HALT-Funktion, BWS, etc.)

FW

Abkürzung Firmware

GSD - Datei (Geräte-Stamm-Datei)

Datei, die die Eigenschaften eines PROFIBUS DP-Slaves oder eines PROFINET IO-Devices beschreibt. Genormte Beschreibung für einen DP-Normslave zur Anbindung an ein übergeordnetes Engineering System (z. B. STEP 7).

Helltest

Unter Helltest versteht man das kurzzeitige Einschalten eines ausgeschalteten sicherheitsgerichteten Ausganges, um zu testen, ob der Ausgang fehlerfrei funktioniert. Ein hinreichend träger Aktor reagiert darauf nicht und bleibt ausgeschaltet.

HFT

Hardware Fehler Toleranz

HL

Abkürzung Halbleiter. Wird verwendet in Verbindung mit Ein- und Ausgängen (z. B. "HL-Ausgänge").

HW

Abkürzung Hardware

I&M-Daten

Identifikations- und Maintenance-Daten. Identifikationsdaten (I-Daten) sind Informationen zur Baugruppe, die zum Teil auch auf dem Gehäuse der Baugruppe aufgedruckt sind.

I-Daten werden nur gelesen. Maintenance-Daten (M-Daten) sind anlagenabhängige Informationen, wie z. B. Einbauort, Einbaudatum usw. M-Daten werden während der Projektierung erstellt und auf die Baugruppe geschrieben. Identifikations- und Maintenance-Daten (I&M) sind in einer Baugruppe gespeicherte Informationen, die Sie unterstützen beim

- Überprüfen der Anlagenkonfiguration
- Auffinden von Hardware-Änderungen einer Anlage
- Beheben von Fehlern in einer Anlage.

Mit den I&M-Daten können Baugruppen online eindeutig identifiziert werden.

IBS

Abkürzung Inbetriebsetzung

Katalogfenster

Ansicht in der Safety ES Oberfläche; baumartige Darstellung von Elementen, die per Drag&Drop in die Arbeitsfläche gezogen werden können (in der Konfigurationssicht: Module; in der Logikansicht: Funktionselemente).

Klemmenbezeichner

Für eine Eingangs- bzw. Ausgangsklemme parametrierbare, symbolische Bezeichnung.

Klemmenkommentar

Für eine Eingangs- bzw. Ausgangsklemme parametrierbarer Kommentar.

Konfiguration

Eine Konfiguration legt den Aufbau eines Gerätes bzw. einer Anlage und die Anordnung der Komponenten fest.

Logische Ein- / Ausgangsklemme

Ein- und Ausgänge, dessen Signale über ein Feldbussystem (z. B. PROFINET, AS-i) übertragen werden, werden im Handbuch als "logische Ein- und Ausgangsklemmen" bezeichnet.

Maximale Rücklesezeit des Dunkeltests**M-Schluss**

Abkürzung für Masseschluss: Ein Kurzschluss zwischen einem Leiter und Masse in einem Gleichspannungssystem.

MSS

Modular Safety System: MSS ist eine Produktfamilienbezeichnung für ein modulares Sicherheitsschaltgerät der Firma SIEMENS.

MTTR (Mean time to restauration)

Mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung: erwartete Dauer, um Wiederherstellung zu erreichen.

Muting

Muting ist das kurzzeitige Deaktivieren bzw. Aufheben der Sicherheitsfunktion, z. B. Lichtgitter, welches durchfahren werden muss.

EN 61946-1:

Überbrückungsfunktion: Eine zeitlich begrenzte automatische Überbrückung der Schutzfunktion mit zusätzlicher Sensorik, um Personen und Gegenstände zu unterscheiden.

Navigationsfenster

Darstellung in der Safety ES Oberfläche; baumartige Struktur, mit der die in der Arbeitsfläche angezeigte Sicht ausgewählt werden kann (Sicht "Konfiguration", Sicht "Logik").

Neustart

Das Gerät führt einen kompletten Neuanlauf wie bei Power-ON durch. Die Hilfsenergie für die Elektronik muss allerdings nicht abgeschaltet werden, was in der Praxis im eingebauten Zustand oftmals schwierig ist. Ein Neustart kann z. B. durch das Kommando "Neustart" erzwungen werden.

Offline-Projekt

Die Sicherheitsschaltung ist in Form einer Programmdatei vorhanden und kann mit Hilfe der Software geöffnet werden.

Online-Projekt

Sicherheitsschaltung ist im Sicherheitsschaltgerät vorhanden und kann mit Hilfe der Software ausgelesen werden.

PAA

Prozessabbild der Ausgänge

PAE

Prozessabbild der Eingänge

Parameter

Parameter sind Werte, mit denen das Verhalten der Geräte eingestellt wird.

PC-Kabel

Mit dem PC-Kabel wird ein PC z. B. über dessen serielle Schnittstelle an die Geräteschnittstelle eines Sicherheitsschaltgeräts zur Geräteparametrierung angeschlossen.

PELV

Protective Extra Low Voltage. PELV (Schutzkleinspannung, früher „Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung“) bietet Schutz gegen elektrischen Schlag. Sie wird in EN 50178 behandelt.

PELV - Netzteil

Gewährleistet einen Stromkreis mit einer Spannung, die PELV nicht überschreitet mit sicherer Trennung von anderen Stromkreisen (keine PELV - Stromkreise). Zusätzlich sind Erdungsvorrichtungen für PELV - Stromkreis und / oder dessen berührbare leitende Teile vorhanden.

PFH (Probability of dangerous failure per hour)

Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde.

Programmiergerät (PG)

Ein Programmiergerät ist ein PC, der industrietauglich, kompakt und transportabel ist. Er ist gekennzeichnet durch eine spezielle Hard- und Software-Ausstattung für speicherprogrammierbare Steuerungen (SIMATIC).

Programm-Zykluszeit

Die Programmzykluszeit beschreibt die Zeit in der die Sicherheitsschaltung (PAE -> PAA) einmal vollständig durchgerechnet wird.

Prozessreaktionszeit

Die Prozessreaktionszeit ist gleichbedeutend mit der Prozess-Sicherheitszeit.

Prozess-Sicherheitszeit

Zeitspanne zwischen dem Auftreten eines Ausfalls der EUC (Equipment under Control) oder des EUC-Leit- oder Steuerungssystems mit dem Potenzial, einen gefährlichen Vorfall zu verursachen, und dem Zeitpunkt, bei dem die Reaktion in der EUC abgeschlossen sein muss, um das Auftreten des gefährlichen Vorfalls zu verhindern (Definition aus DIN EN 61508-4 3.6.20).

P-Schluss

Im Gleichspannungssystem der Sicherheitsschaltgeräte bedeutet P-Schluss einen Kurzschluss zwischen einem Leiter und einem positivem Potenzial (+ 5 V oder + 24 V).

Querschlusserkennung

Die Querschlusserkennung ermöglicht das Erkennen einer unerlaubten Verbindung einer Sensorleitung mit einer anderen Sensorleitung (= Querschluss), einer Masseleitung (= M-Schluss) oder einer Versorgungsleitung (= P-Schluss). Dazu stehen die Testausgänge zur Verfügung.

Reaktionszeit

Zeit, die ein System nach dem Ändern einer Eingangsgröße braucht, bis es an einem Ausgang reagiert. Also Gesamtzeit zwischen einem Ereignis und der Aktion, z. B. von Klemme zu Klemme.

Die tatsächliche Reaktionszeit liegt zwischen einer kürzesten und einer längsten Reaktionszeit. Zur Projektierung Ihrer Anlage müssen Sie immer mit der längsten Reaktionszeit rechnen.

Reaktionszeit (im fehlerfreien Fall)

Die Reaktionszeit ist die Zeit, bis ein System nach dem Ändern einer Eingangsgröße an einem Ausgang reagiert, also die Zeit zwischen einem Ereignis und der Aktion, z. B. Klemme-Klemme oder Sensor - Aktor bei betriebsmäßigem Schalten.

Die Reaktionszeit im fehlerfreien Fall wird berechnet, um den Prozess in der Anlage auszulegen. Diese Zeit ist **nicht** für die Auslegung von Sicherheitsabständen in der Anlage geeignet.

Redundanter Aufbau

Aufbauvariante von S7 FH Systems im Sicherheitsbetrieb zur Verfügbarkeitserhöhung. F-CPU, PROFIBUS-DP und F-Peripherie sind doppelt vorhanden. Im Störfall ist die F-Peripherie weiter verfügbar.

Reihenfolgeüberwachung

Sind bei einem Eingangselement mindestens zwei Funktionseingänge parametrierbar, ist eine Reihenfolgeüberwachung möglich. Die Reihenfolgeüberwachung überwacht bei einem Signalwechsel von 0 -> 1 an einem Eingang die Reihenfolge der restlichen Eingangssignale. Das gleichzeitige Ansprechen von Eingangssignalen stellt eine Reihenfolgeverletzung dar. Solange ein Reihenfolgenfehler vorliegt ist ein Setzen des Funktionsausgangs Q auf den Wert "1" nicht möglich.

Reset

Eine Auslösung d. h. Abschalten und Verhindern des Wiedereinschaltens eines betroffenen Ausgangs infolge eines Fehlers (z. B. Querschuss, Diskrepanzzeitverletzung) kann mit dem Reset quittiert werden.

Rückführkreis

Der Rückführkreis (Schaltkreis) einer Sicherheitsfunktion überwacht die angeschlossenen Aktoren mit zwangsgeführten Kontakten. Über die Öffnerkontakte der Aktoren mit zwangsgeführten Kontakten wird kontrolliert, ob diese vor deren erneuten Ansteuerung ihren sicheren Zustand eingenommen haben.

S7-Routing

Als Routing bezeichnet man einen Übergang von einem Subnetz zu einem oder mehreren anderen Subnetzen in einer SIMATIC Station, die Schnittstellen zu den betreffenden Subnetzen besitzt.

Das Routing ermöglicht es, mit einem PG / PC über Subnetz-Grenzen hinweg S7-Stationen Online zu erreichen, um z. B. Anwenderprogramme oder eine Hardwarekonfiguration zu laden, oder um Test- und Diagnosefunktionen ausführen zu können.

Sie können ein PG an jeder Stelle des Netzes anschließen und zu allen Stationen, die über Netzübergänge erreicht werden, eine Online-Verbindung herstellen.

Sammelwarnung

Bei allen Geräte - Diagnosepuffereinträgen, die eine interne Abschaltung zur Folge haben können, wird eine Sammelwarnung erzeugt, wenn die entsprechende Meldung (z. B. Unsymmetrie) gesetzt ist und die dazugehörige interne Abschaltmeldung (z. B. Unsymmetrie - Abschaltung) nicht gesetzt ist. Diese Warnung wird im E/A-Bereich eingetragen. Das Bit für Sammelfehler im E/A-Bereich wird nicht gesetzt.

SFF (Safe failure fraction)

Anteil sicherer Ausfälle

Sicherer Zustand

Grundlage des Sicherheitskonzeptes in sicherheitsgerichteten Systemen ist, dass für alle Prozessgrößen ein sicherer Zustand existiert, der vom Anwender auch vorgegeben werden kann. (Ersatzwert bei ausgefallenen Eingängen; Ausgangszustand im "Sicherheitsfall") In der Regel bedeutet der sichere Zustand bei Eingängen Signalpegel = 0 und bei Ausgängen das Ausschalten des Ausgangs.

Sicherheitsgerichteter Ein- / Ausgang

Ein Ein- / Ausgang der eine definierte Restfehlerwahrscheinlichkeit bzw. einen bestimmten SILCL / PL / Kat. aufweist, um als "sicher" eingestuft werden zu können.

Sicherheitsgerichteter Slave

Slave zum Anschluss sicherheitsgerichteter Sensoren, Aktoren und anderer Geräte.

Sicherheitskreis

Ein Sicherheitskreis umfasst den Teil einer Sicherheitsschaltung, der sich vor einem sicheren Ausgang befindet, d.h. diesen ansteuert.

Sicherheitstechnik

Zielsetzung der Sicherheitstechnik soll es sein, die Gefährdung von Menschen und Umwelt durch technische Einrichtungen so gering wie möglich zu halten, ohne dadurch die industrielle Produktion oder den Einsatz von Maschinen mehr als unbedingt notwendig einzuschränken. Durch international abgestimmte Regelwerke / Normen soll der Schutz von Mensch und Umwelt allen Ländern in gleichem Maße zuteilwerden und gleichzeitig sollen Wettbewerbsverzerrungen wegen unterschiedlicher Sicherheitsanforderungen im internationalen Handel vermieden werden.

SIL (Safety integrity level)

Sicherheits-Integritätslevel

SOLL / IST - Vergleich

Gegenüberstellung von konfiguriertem und tatsächlichem Systemaufbau.

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Steuergerät, dessen Funktionalität durch ein Anwenderprogramm festgelegt wird, das im Steuergerät gespeichert ist. Die SPS besteht aus CPU, Speicher, Ein- / Ausgabebaugruppen und internem Bus-System. Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

SPS

Abkürzung Speicherprogrammierbare Steuerung (z. B. SIMATIC S7)

STOPP-Kategorie 0

EN 60204-1: Ungesteuertes Stillsetzen durch sofortiges Abschalten der Energie.

STOPP-Kategorie 1

EN 60204-1: Gesteuertes Stillsetzen durch unterbrechen der Energiezufuhr, wenn der Stillstand erreicht ist

SW

Abkürzung Software

Synchronbetätigungszeit

Zwei Eingangssignale werden speziell bei Signalwechsel auf Gleichzeitigkeit überwacht. Dabei wird eine Signaldiskrepanz zum SOLL-Wert für die Dauer der Synchronbetätigungszeit akzeptiert, ohne dass ein Fehler erzeugt wird.

Testbetrieb

Der Testbetrieb dient zum Testen und Optimieren der Parametrierung des Sicherheitsschaltgeräts. Im Testmodus können Werte von Funktionsausgängen beobachtet und geändert werden.

Validierung

Bestätigen aufgrund einer Untersuchung und durch Bereitstellung eines Nachweises, dass die besonderen Anforderungen für eine spezielle beabsichtigte Verwendung erfüllt worden sind. Die Validierung ist die Tätigkeit, die darlegt, dass das betrachtete sicherheitsbezogene System vor und nach der Installation in jeder Hinsicht der Spezifikation der Sicherheitsanforderungen des sicherheitsbezogenen Systems entspricht.

Verifikation

Bestätigen aufgrund einer Untersuchung und durch Bereitstellung eines Nachweises, dass die Anforderungen erfüllt worden sind. Die Verifikation ist die Tätigkeit, die in jeder Phase des relevanten Sicherheitslebenszyklus durch Analyse und / oder Prüfung darlegt, dass für die speziellen Eingaben die gelieferten Elemente in jeder Hinsicht die Ziele und Anforderungen erfüllen, die für diese Phase festgelegt wurden.

Verknüpfungsergebnis (VKE)

Binäres Ergebnis einer logischen Verknüpfung mehrerer Informationen.

Verriegelung

Gemäß Norm EN 1088: Eine mechanische, elektrische oder andere Einrichtung, deren Zweck es ist, den Betrieb eines Maschinenelementes unter bestimmten Bedingungen zu verhindern (üblicherweise solange die Schutztür nicht geschlossen ist).

Verschaltungsregel

Regeln, die beim Erstellen der Sicherheitsschaltung (Logik) beachten werden müssen.

Zuhaltung (Zuhalteeinrichtung)

Nach EN 1088 ist es der Zweck einer Zuhaltungseinrichtung eine trennende Schutzeinrichtung in der geschlossenen Position zu halten und die außerdem so mit der Steuerung verbunden ist, dass die Maschine nicht laufen kann, wenn die Schutzeinrichtung nicht geschlossen und zugehalten ist und die trennende Schutzeinrichtung so lange zugehalten bleibt, bis das Verletzungsrisiko aufgehoben ist.

Zuverlässigkeit

Der Begriff Zuverlässigkeit bezieht sich im sicherheitstechnischen Sinn auf die Ausfallwahrscheinlichkeit von HW-Komponenten. Im Rahmen von SW / FW wird hier von Erwartungen gesprochen.

Zyklischer Datenaustausch

Die Übertragung von Daten zwischen Partnern. Dies kann sowohl im ungesicherten Betrieb (d. h. Datagramm) als auch im gesicherten Betrieb (d. h. verbindungsorientiert) erfolgen. Dabei läuft das Anwenderprogramm in einer sich ständig wiederholenden Programmschleife ab, die Zyklus genannt wird.

Index

3

3D-Modell, 16

A

Abdeckung

Geräteverbinder 3ZY12, 144

Abklemmen, 114

Adapter, 291

Adressierung

PROFIBUS DP, 207

Aktor, 60

Ansprechzeit, 187

Auslegung, 187

Induktive Last, 187

Kapazitive Last, 187

Aktor-Beschaltung

Einkanalig, 159, 161

Zweikanalig, 1 Ausgang, 159

Zweikanalig, 2 Ausgänge, 159

Anlagentest, 195, 213

Anlaufstestung, 68

Anschließen, 154

Ausgänge, 159, 161

Diagnosedisplay, 119, 122

DP-Interface, 122

Eingänge, 157, 158

Einkanalige Sensoren, 158, 160

Erde, 97

Klemmblöcke, 112

Potenzialgebundene Sensoren, 158

Testausgang, 158, 160

Zweikanalige Sensoren, 158

Ansprechzeit

Aktor, 187

Anzeige, 225

Gerätedisplay, 229

Anzeigeelemente (22,5 mm), 40

Anzeigeelemente (45 mm), 45

App

SIEMENS Industry Support, 17

Artikelnummer, 12

ATEX, 27

Aufbauregeln

Sicherheitsschaltgerät, 146

Ausgänge

Anschließen, 159, 161

Ausgänge (22,5 mm), 37

Ausgänge (45 mm), 42

Ausgangserweiterung 3SK1, 12, 21, 36, 41, 46, 162

Reaktionszeit, 171

Schiebeschalter, 162, 163

Überwachung, 164

Ausgangserweiterung 3SK1

Anschließen, 162

Ausgangserweiterung 3SK1

Schiebeschalter, 162, 163

Ausgangserweiterung 3SK1211

Aufbauregeln, 146

Ausgangserweiterung 3SK1213

Aufbauregeln, 148

Ausgangsstrom, 139

Austausch, 214

Diagnosedisplay, 216

DP-Interface, 216

Automatischer Start, 65

B

Bedienelemente, 123

Bedienelemente (22,5 mm), 39

Bedienelemente (45 mm), 45

Betriebssicherheit, 27

Betriebszustände, 229

BMK, 247

Bohrplan, 288

Bohrpläne, 283

C

CAx-Daten, 16

D

DataMatrix-Code, 17

Datensatz 0, 262

DP-Interface, 263

Sicherheitsschaltgerät, 262

Datensatz 1

DP-Interface, 265

Sicherheitsschaltgerät 3SK2, 264

Datensatz 92, 266

Datensätze, 208
DELAYED, 163
Demontage, 91, 93
 Diagnosedisplay, 89
DEVICE, 224
Diagnose, 30, 31, 34, 229
 LED, 224
Diagnose mit Diagnosedisplay, 233
Diagnose mit LED
 Diagnosedisplay, 228
 DP-Interface, 226
 PROFINET-Interface, 227
Diagnose über PROFIBUS, 255, 261
Diagnosebaustein, 253, 258
Diagnosedisplay, 31, 34, 48, 125, 233, 235, 236, 236,
242, 246
 anschießen, 119
 Aufbauregeln, 149
 Einstellungen, 249
 Meldungen, 238
Diagnosekonzept, 219
Diagnosemöglichkeiten, 217
Diagnose-Software, 30, 291
Diagnosetelegramm, 255, 261
Diskrepanzüberwachung, 67
Displayeinstellungen, 237
Dokumentation, 30
DP-Adresse, 205, 207, 209
DP-Interface, 56, 136, 205, 206, 208, 209, 210
DP-Interfacemodul, 31
Dunkeltest, 178, 190, 190

E

Einbaulage, 139
Eingänge
 Anschließen, 157, 158, 160
Eingänge (22,5 mm), 37
Eingänge (45 mm), 42
Eingangverzögerungszeit, 176
Einkanalige Aktor-Beschaltung, 159, 161
Einkanalige Sensoren, 158
Einkanaliger Zustimmungstaster, 158
Einstecklaschen, 293
Einzelaufstellung, 139
Elektrostatische Aufladung, 23
Elementmeldungen, 219, 244
Elementstatus, 219
EMV-Richtlinie, 23
EMV-Vorschriften, 292
EN 62061:2005, 21
EN ISO 13849-1:2008, 21

Entsorgung, 213
EPLAN Markos, 16
Erdung, 97
Ersatzwert, 206, 210

F

FAQs, 18
Federzuganschluss, 113
Federzugklemmen
 Push-In, 102
Fehlerreaktionszeit mit Merker
 Einkanalige Aktor-Beschaltung, 173
Fehler quittieren
 Diagnosedisplay, 239
Fehleranzeige, 230
Fehlerkategorie, 220
Fehlermanagement, 220, 220
Fehlernummern, 255
Fehlerquittierung, 218, 218, 220, 225, 239, 243
Fehlerreaktionszeit, 170, 176
Fehlerreaktionszeit mit Merker
 Zweikanalige Aktor-Beschaltung, 174
Fehlerreaktionszeit ohne Merker
 Einkanalige Aktor-Beschaltung, 173
 Zweikanalige Aktor-Beschaltung, 174
Flachbandkabel, 292
Forcen, 30
Freigabekreis, 63
Funktionen, 33
Funktionselemente, 34
Funktionserde, 100, 103, 112
Funktionskleinspannung, 22
Funktionsprüfung, 26
Funktionstest, 68

G

Geräteabschlussverbinder 3ZY12, 144
Gerätedisplay, 124, 229
Gerätefehler, 220
Geräte-Meldungen, 219
Gerätetausch, 214
Geräteverbinder
 3ZY12, 12, 21, 33, 36, 41, 144, 164, 168, 294
Geräteverbinder zur Signaldurchschleifung, 144
Geräteverbinderschnittstelle, 162
GSD, 33
GSD-Datei, 205, 209

H

Handshake-Fehler, 223
 Helltest, 189
 Hochlauf, 196
 HW Konfig, 205, 209

I

Inbetriebnahme, 195
 Induktionsschutz, 193
 Induktive Last, 194
 Aktor, 188
 Inhaltsverzeichnis, 13
 Interfacemodul, 31, 52, 56, 292
 Aufbauregeln, 149

K

Kapazitive Last, 192
 Aktor, 188
 Kennlinien
 Induktive Last, 194
 Kapazitive Last, 192
 Klemmen, 293
 Klemmenbezeichnung (22,5 mm), 39
 Klemmenbezeichnung (45 mm), 44
 Klemmenblöcke, 117
 Kodierstifte, 293
 Konfigurator, 19
 Kurzschlusserkennung, 62

L

LED
 Hochlauf, 196
 LED-Anzeige, 225
 Leitfähige Verschmutzung, 22
 Literatur, 18
 Logikfehler, 222, 222
 Logikvorwarnung, 222

M

Manueller Start, 65
 Maschinensicherheit, 24
 Maßbilder, 281, 287
 Maßzeichnungen, 16
 maximale Rücklesezeit, 190
 Maximale Rücklesezeit, 178

Maximale Rücklesezeit
 Ausgangserweiterung 3SK1, 191
 Maximale Rücklesezeit
 Motorstarter 3RM1 Failsafe, 191
 Meldeausgang, 63, 161
 Merkmale, 33
 Mindestbetätigungsdauer, 187
 MODE-Taste, 124, 229
 Montage
 auf ebener Fläche, 90
 auf Hutschiene, 92
 Diagnosedisplay, 88
 Motorstarter 3RM1 Failsafe, 12, 21, 36, 41, 47, 162
 Anschließen, 168
 Aufbauregeln, 148
 Reaktionszeit, 171
 Überwachung, 169
 M-Schluss, 154

N

Newsletter, 27
 Normen, 21

O

Online-Konfigurator, 19

P

Parametrierfehler, 223
 Parametrier-Software, 30, 291
 PC-Kabel, 291
 PELV, 22
 Plombierung, 292
 Potenzialgebundene Sensoren, 154, 158
 PROFIBUS
 Erdung, 22
 PROFIBUS DP, 56, 206, 207, 209, 210
 PROFIBUS-Adresse, 129
 PROFINET, 33, 52, 199
 PROFINET-Interface, 33
 Programm-Zykluszeit, 176
 Projektierungsbetrieb, 195, 229
 Projektierungsfehler, 223
 Projektierungstest, 195, 213
 P-Schluss, 154
 Push-In, 102

- Q**
Querschluss, 154
Querschlusserkennung, 62, 154, 154
Querschlussüberwachung, 158
Quittieren, 218
- R**
Reaktionszeit, 170
 mit Merker, 172
 ohne Merker, 172
Recycling, 213
Redundanz, 61
Regeln
 Verschalten / Verdrahten / Anschließen, 154
Reihenfolgeüberwachung, 68
Reihenschaltung, 69
Remote Access, 33
RESET-Taste, 123
RS 232-PC-Kabel, 291
Rückführkreis, 63, 164, 169
Rücklesezeit, 190
- S**
Safety ES, 30, 33, 291
Safety Evaluation Tool, 19
Safety Integrated, 19
Schaltmatte mit Querschlussprinzip, 155
Schiebeschalter
 Ausgangserweiterung 3SK1, 162
Schnittstelle (22,5 mm), 39
Schnittstelle (45 mm), 44
Schnittstellen, 121
Schnittstellen-Abdeckung,
Schraubanschluss, 112
Schutzbeschaltung, 161
Schutzbetrieb, 196, 229
Schutzleiter, 100, 103, 112
Selbsttest, 196
SELV, 22
Sensor, 60
Sensoreingänge, 33
Sensoren
 Auslegung, 187
 Einkanalig, 158
 Zweikanalig, 158
Seriennummer, 17
SET-Taste, 124, 229
SF, 224
Sicherer Zustand, 25
Sicherheit der Anlage, 20, 297
Sicherheitsabstand, 170
Sicherheitsfunktion, 30, 60, 299
Sicherheitsgerichtete Eingänge, 33
Sicherheitshinweise, 21
 Verdrahtung, 152
Sicherheitskonzept, 25
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (22,5 mm), 36
Sicherheitsschaltgerät 3SK2 (45 mm), 41
Sicherheitssysteme, 29
Sicherheitstechnik, 60
Software, 291
Spannungsversorgung, 154
Speichermodul, 108, 292
 Plombieren, 109
 Tauschen, 109
Standard Ausgänge, 33
Start
 automatisch, 65
 manuell, 65
 überwacht, 66
Startfunktion, 64
Starttaster, 64, 218, 220, 225, 239, 243
Statusinformationen, 243
Steckplätze, 137
STEP 7, 205, 209, 253, 259
Stopp-Kategorie, 63
Synchronität, 67
Systemaufbau, 136, 138
 Beispiele, 150
Systemfehler, 221
Systemkomponenten, 136, 137
Systemkonfiguration, 246
Systemschnittstellen, 23, 95
- T**
Testausgang, 154, 154, 158
 Anschließen, 158
Testausgänge, 33, 39
Testbetrieb, 196, 229
Testintervallzeit, 189
Testroutine, 68
Türadapter, 293
- U**
Überwacher Start, 66
Überwachungsfunktionen, 34
Umgebungstemperatur, 139
UNDELAYED, 163

USB-PC-Kabel, 291

V

Verbindungskabel, 121, 292

Verdrahten, 154

Verdrahtungsfehler, 222

Verschalten, 154

Verschmutzung, 292

Verzögerungszeit, 177

W

Werksgrundeinstellung, 211

 DP-Interface, 131

 Wiederherstellen, 211

Wiedereinschaltbereitschaftszeit, 190

Z

Zubehör, 291

Zurücksetzen auf Werksgrundeinstellung, 211

Zweihandbedienung, 67

Zweikanalige Aktor-Beschaltung

 Über 1 Ausgang, 159

 Über 2 Ausgänge, 159

Zweikanalige Sensoren, 158

Zweikanaligkeit, 61

