

Installationshandbuch für

Baureihe KSM100



Installationsanleitung für Basisgeräte KSM100-1, KSM100-2, KSM100-4 der Baureihe KSM100 und deren Erweiterungsbaugruppen KSM121, KSM121-2, KSM122, KSM122A, KSM122-2, KSM131 und KSM131R (vgl. Abschnitt 3.).

Informationen über die Kommunikationsschnittstellen finden Sie in den entsprechenden Handbüchern KSM 53, KSM 54 oder KSM 55.

Hinweis:

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Installationsanleitung

Stand: 06/2013

Gültig ab FW-Release 2.0.2.46

Technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter www.kollmorgen.com über die aktuelle Version.

Geräte der

Kollmorgen Europe GmbH
Pempelfurtstraße 1
DE-40880 Ratingen

Inhalt

1	WICHTIGE HINWEISE	6
1.1	Begriffsbestimmungen	6
1.2	Mit geltende Dokumente.....	7
1.3	Verwendete Abkürzungen	7
2	SICHERHEITSHINWEISE	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.3	Betrieb und Service.....	11
2.4	Transport/Einlagerung.....	11
3	GERÄTETYPEN	12
3.1	Baugruppenübersicht	13
3.2	Gerätekenndaten	14
3.2.1	Basisbaugruppen.....	14
3.2.1.1	Systembaugruppe KSM 100 - 1	14
3.2.1.2	Systembaugruppe KSM 100 – 2.....	16
3.2.1.3	Systembaugruppe KSM 100 – 4.....	18
3.2.2	Erweiterungsbaugruppen	20
3.2.2.1	Erweiterungsbaugruppe KSM 121.....	20
3.2.2.2	Erweiterungsbaugruppe KSM 121-2	22
3.2.2.3	Erweiterungsbaugruppe KSM 122(A).....	24
3.2.2.4	Erweiterungsbaugruppe KSM 122-2(A)	26
3.2.2.5	Erweiterungsbaugruppe KSM131.....	28
4	SICHERHEITSTECHNISCHE MERKMALE	30
4.1	Allgemeiner Aufbau, sicherheitstechnische Architektur und Kenndaten	30
4.2	Sicherheitstechnische Kenndaten und Beschaltung für angeschlossene Sensorik	34
4.2.1	Digitale Sensoren	34
4.2.1.1	Charakteristik der Sensoren / Eingangselemente	34
4.2.1.2	DC digitale Sensoren/Eingänge	35
4.2.1.3	Klassifizierung der Digitalen Sicherheitseingänge	39
4.2.1.4	Anschlussbeispiele digitale Sensoren /Eingangselemente	40
4.2.1.5	Übersicht erreichbarer PI für digitale Sicherheitseingänge	45
4.2.2	Sensoren für Geschwindigkeits- und/oder Positionserfassung.....	47
4.2.2.1	Allgemeiner sicherheitstechnischer Aufbau Sensorinterface für Position und/oder Geschwindigkeit	47
4.2.2.2	Allgemeine Diagnosemaßnahmen für Encoderinterface.....	48
4.2.2.3	Encodertypen und deren Kombinationen, Diagnosekenndaten.....	49
4.2.2.4	Spezifische Diagnosemaßnahmen in Bezug auf verwendeten Encodertyp	53
4.2.2.5	Sicherheitsgerichtete Abschaltschwellen Encodersysteme für Positions- und Geschwindigkeitserfassung.....	54
4.2.2.6	Sicherheitstechnische Bewertung der Encodertypen bzw. deren Kombination	57
4.2.3	Analogsensoren.....	59
4.2.3.1	Anschlussbeispiel analoge Sensoren.....	60
4.3	Sicherheitstechnische Kenndaten und Beschaltung der Ausgänge	61
4.3.1	Charakteristik der Ausgangselemente	61
4.3.2	Diagnosen im Abschaltkreis	62
4.3.2.1	Diagnosefunktionen	62
4.3.2.2	Übersicht DC in Bezug auf gewählte Diagnosefunktionen.....	63
4.3.3	Basisausgänge	64
4.3.3.1	Kenndaten der Basisausgänge	64
4.3.3.2	Beschaltungsbeispiele Basisausgänge	66
4.3.4	Konfigurierbare I/O als Ausgänge	73
4.3.4.1	Klassifizierung der I/O bei Verwendung als Ausgang	73
4.3.4.2	Beschaltungsbeispiele für Ausgänge Erweiterungsbaugruppe	74
4.3.4.3	Übersicht erreichbarer PI für digitale Sicherheitsausgänge	79
5	ANSCHLUSS UND INSTALLATION	81

Installationshandbuch

5.1	Allgemeine Installationshinweise	81
5.2	Einbau und Montage KSM100-Baugruppe	82
5.3	Montage Rückwandbus	82
5.3.1	Anordnungsbeispiele	83
5.3.1.1	KSM100-1 + KSM122 + KSM1xx	83
5.3.1.2	KSM100-4 + KSM121-2 + KSM1xx	83
5.4	Montage der Baugruppen	84
5.4.1	Montage auf C-Schiene	84
5.4.2	Montage auf Rückwandbus	85
5.5	Installation und Konfiguration I/O-Erweiterung KSM131	87
5.5.1	Anmeldung KSM131 an Basisbaugruppe	87
5.5.2	Physikalische Adresskonfiguration KSM131	88
5.5.3	Konfiguration der I/O-Belegung KSM131	88
5.5.4	Logische Adresskonfiguration KSM131	89
5.6	Klemmenbelegung	90
5.6.1	Klemmenbelegung KSM 100-1	90
5.6.2	Klemmenbelegung KSM 100-2	90
5.6.3	Klemmenbelegung KSM 100-4	91
5.6.4	Klemmenbelegung KSM 121	92
5.6.5	Klemmenbelegung KSM 121-2	92
5.6.6	Klemmenbelegung KSM 122	93
5.6.7	Klemmenbelegung KSM 122A	93
5.6.8	Klemmenbelegung KSM 122-2	94
5.6.9	Klemmenbelegung KSM 131	95
5.7	Externe 24 VDC – Spannungsversorgung	96
5.8	Anschluss der externen Geberversorgung	97
5.8.1	Inkremental, HTL, SIN/COS, SSI	97
5.8.2	Resolver	98
5.9	Anschluss der Digitaleingänge	99
5.10	Anschluss Analogeingänge	100
5.11	Anschluss der Positions- und Geschwindigkeitssensoren	100
5.11.1	Allgemeine Hinweise	100
5.11.2	Belegung der Encoderinterface	101
5.11.3	Anschlußvarianten	102
5.11.3.1	Anschluss eines Absolutencoders als Master	102
5.11.3.2	Anschluss eines Absolutencoders als Slave	103
5.11.3.3	Anschluss eines Inkrementalencoders mit TTL-Signalpegel	104
5.11.3.4	Anschluss eines SIN/COS-Gebers	105
5.11.3.5	Anschluss eines Resolver als Master	106
5.11.3.6	Anschluss eines Resolvers als Slave	107
5.12	Konfiguration der Messstrecken	108
5.12.1	Allgemeine Beschreibung der Geberkonfiguration	108
5.12.2	Sensortyp	108
5.12.2.1	Absolutencoder:	108
5.12.2.2	Inkrementalgeber:	111
5.12.2.3	SinusCosinus Geber – Standard Mode	111
5.12.2.4	SinusCosinus Geber – High Resolution Mode:	111
5.12.2.5	Proxi – Switch	112
5.12.2.6	Erweiterte Überwachung Proxi – Switch / Proxi - Switch	113
5.12.2.7	HTL - Sensor	114
5.12.2.8	Resolver	114
6	REAKTIONZEITEN DER KSM	115
6.1	Reaktionszeiten im Standardbetrieb	115
6.2	Reaktionszeiten für FAST_CHANNEL	117
6.3	Reaktionszeiten für Fehlerdistanzüberwachung	117
6.4	Reaktionszeiten bei Verwendung der Ein- und Ausgänge an den Erweiterungsbaugruppen	119
7	INBETRIEBNAHME	121

7.1	Vorgehensweise	121
7.2	Einschaltsequenzen	121
7.3	LED Anzeige	122
7.4	Parametrierung	123
7.5	Funktionsprüfung	123
7.6	Validierung	123
8	SICHERHEITSTECHNISCHE PRÜFUNG	124
9	WARTUNG	125
9.1	Modifikation / Umgang mit Änderungen am Gerät	125
9.2	Tausch einer Baugruppe	125
9.3	Wartungsintervalle	125
10	TECHNISCHE DATEN	126
10.1	Umweltbedingungen	126
10.2	Sicherheitstechnische Kenndaten	126
11	FEHLERARTEN KSM	127
11.1	Fehleranzeige	127
11.1.1	KSM100-x ohne Erweiterungsbaugruppen	127
11.1.2	KSM100 mit Erweiterungsbaugruppen.....	127
11.2	Alarm Liste KSM100.....	128
11.3	Fatal Error Liste KSM100.....	161
12	ENCODERTYPEN	179
13	SCHALERTYPEN	182
14	HINWEISE FÜR ENTWURF, PROGRAMMIEREN, VALIDIEREN UND TESTEN VON SICHERHEITSTECHNISCHEN APPLIKATIONEN.....	187
14.1	Risikobetrachtung.....	187
14.2	Erforderliche technische Unterlagen.....	189
14.3	Erforderliche Schritte zu Entwurf, Realisierung und Prüfung	190
14.3.1	Spezifikation der Sicherheitsanforderungen (Gliederungsschema).....	192
14.3.2	Spezifikation des funktionalen Sicherheitssystems.....	195
14.3.2.1	Definition der Sicherheitsfunktionen	195
14.3.2.2	Erforderlicher Performance Level (PLr) (zusätzlich Not-Halt)	195
14.3.2.3	Beispiel – Spezifikation der Sicherheitsfunktionen in Tabellenform	196
14.3.3	Softwarespezifikation.....	197
14.3.4	Hardwarespezifikation	199
14.3.4.1	Auswahl SRP/CS und Betriebsmittel.....	199
14.3.4.2	Beispiel für Vorgabe HW	200
14.3.4.3	Betrachtung von systematischen Ausfällen.....	201
14.3.5	Hard- und Softwaredesign.....	202
14.3.6	Prüfung des HW-Designs	202
14.3.6.1	Iterative Überprüfung des erreichten Sicherheitsniveaus	202
14.3.7	Verifikation Software (Programm) und Parameter	206
14.3.7.1	Überprüfung FUP.....	206
14.3.7.2	Validieren FUP gegen AWL und Parameter mittels Validierungsreport.....	208
14.3.8	Durchführung der Systemtests / FIT (fault injection test)	210
ANHANG	211	
Anhang A – Einstufung der Schaltertypen	211	

1 Wichtige Hinweise

Definition der einzelnen Zielgruppen

Projektanten sicherer Antriebssysteme:
Ingenieure und Techniker

Montage, Elektroinstallation, Wartung und Gerätetausch
Betriebselektriker und Servicetechniker

Inbetriebnahme, Bedienung und Konfiguration:
Techniker und Ingenieure

1.1 Begriffsbestimmungen

Die Bezeichnung KSM100 wird als Oberbegriff für alle Derivate der KSM100–Produktlinie gebraucht. Wird in der Beschreibung auf ein bestimmtes Derivat Bezug genommen, so wird jeweils die vollständige Bezeichnung verwendet.

Der nachfolgend verwendete Begriff „sicher“ bezieht sich jeweils auf die Einordnung als sichere Funktion zur Anwendung bis PL e nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL3 nach IEC 61508:2010.

Die Systemsoftware „SafePLC 100“ dient zur Konfiguration und Programmierung der KSM100 Baugruppen.

Intern sind die Baugruppen der Serie KSM100 aus zwei unabhängigen Verarbeitungseinheiten aufgebaut. Diese werden nachfolgend auch als System A und System B bezeichnet.

1.2 Mit geltende Dokumente

Beschreibung	Referenz
Konfiguration der KSM100 Baugruppe für Standalone-Anwendungen ohne Feldbusanschaltung mit dem Programm „SafePLC“	SafePLC Programmierhandbuch (System CD)
Validierungsreport der implementierten Parametrierung und des PLC-Programms	Sicherheitstechnische Prüfung mit Abnahmeprotokoll
Abnahme für allgemeine sicherheitstechnische Applikationen	Zertifikat zur Typprüfung für Sicherheitssteuerung nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG für die Produktbaugruppen KSM100-1 KSM100-2 KSM100-4

Hinweis:

- Lesen Sie Handbücher sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation und der Inbetriebnahme der KSM100 Baugruppe beginnen.
- Die Beachtung der Dokumentation ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche.

1.3 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AC	Wechselspannung
AWL	Anweisungsliste
BG	Berufsgenossenschaft
CLK	Clock (Takt)
CPU	Central Processing Unit
DC	Gleichspannung
DI1..DI14	Digital Input (Digitaler Eingang)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DO	Digital Output (Digitaler Ausgang)
EMU	Emergency Monitoring Unit
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit

Abkürzung	Bedeutung
ELC	Emergency Limit Control
EN	Europäische Norm
HISIDE	Nach Plus schaltender Ausgang mit 24VDC Nominalpegel
IP20	Schutzart für Gehäuse
ISO	International Organisation for Standardisation
LED	Light Emitting Diode
LOSIDE	Nach Bezugspotential schaltender Ausgang
OLC	Operational Limit Control
PAA	Prozessabbild der Ausgänge
PAE	Prozessabbild der Eingänge
P1,P2	Pulsausgänge
PLC	Programmable Logic Controller
POR	Power on Reset
PSC	Position Supervision Control
SDDC	Safe Device To Device Communication
SELV	Safety Extra Low Voltage
SSI	Synchron Serielles Interface
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte der Baureihe KSM100 sind programmierbare Sicherheitssteuerungen zur Herstellung von Sicherheitsabschaltungen und –funktionen. Die Geräte sind bestimmt zum Einsatz

- in NOT-AUS-Einrichtungen,
- als Sicherheitsbauteil im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG,
- als PES für zur Risikoreduzierung im Sinne der IEC 61508,
- in Sicherheitsstromkreisen nach EN 60204-1 u. EN 60204-32,
- als PES für funktionale Sicherheit im Sinne der EN 62061,
- als SRP/CS im Sinne der EN 13849,
- als Gerät zur Herstellung der Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2,
- als Logikeinheit zur Signalwandlung und –verarbeitung in Zweihandschaltung nach EN 574.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweis:

- Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes Personal an dem Gerät arbeiten. Qualifiziertes Personal ist Personal, das eine elektrotechnische Ausbildung besitzt und mit den gültigen Regeln und Normen der Elektrotechnik vertraut ist.

Die qualifizierte Person muss sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen (vgl. IEC364, DIN VDE0100).

- Die qualifizierte Person muss mindestens vertiefte Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften besitzen
- Die Verwendung der Geräte ist auf deren bestimmungsgemäßen Gebrauch gemäß vorstehender Auflistung einzuschränken. Die Werte der im Abschnitt „3.2. Gerätekenndaten“ gelisteten Daten sind weiter zu beachten.
- Der Inhalt dieser Installationsanleitung ist auf die Grundfunktion der Geräte bzw. deren Installation beschränkt. Die Programmierung und Neuparametrierung der Geräte wird in der „Programmieranleitung KSM100“ weitergehend beschrieben. Deren genaue Kenntnis und Verständnis ist zwingende Voraussetzung für eine Neuinstallation bzw. Modifikation der Gerätefunktion oder Geräteparameter.
- Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie erlaubt. Es werden die EMV-Prüfvorschriften

EN55011:2007 + A2:2007 und EN 61000-6-2:2005 zugrunde gelegt.

- Für Lagerung und Transport sind die Bedingungen nach EN 60068-2-6 in Bezug auf die unter „Techn. Kenndaten“ genannten Werte einzuhalten
- Die Verdrahtungs- und Anschlusshinweise aus Kapitel „Installation“ sind zwingend zu beachten.
- Es sind die geltenden VDE – Vorschriften, sowie weitere besondere Sicherheitsvorschriften für die gegenständliche Applikation zu beachten.
- Die konfigurierten Überwachungsfunktionen sowie deren Parameter und Verknüpfungen sind über einen Validierungsreport nachzuweisen.
- Die Implementierung der Baugruppe ist mit den Forderungen der zuständigen Abnahmestelle (z.B. TÜV oder BG) abzustimmen.
- Niemals beschädigte Produkte installieren oder in Betrieb nehmen. Beschädigungen bitte umgehend beim Transportunternehmen reklamieren.
- Niemals das Gehäuse öffnen und/oder eigenmächtige Umbauten vornehmen
- Ein- und Ausgänge für Standardfunktionen, bzw. die per Kommunikationsbaugruppen übertragenen Digital- und Analogdaten dürfen nicht für sicherheitsgerichtete Anwendungen verwendet werden.

WARNUNG:

**Eine Verwendung unserer Geräte entgegen den hier aufgeführter Regeln und Bedingungen kann Verletzungen oder Tod von Personen, sowie Schäden an angeschlossenen Geräten und Maschinen zur Folge haben!
Ebenso führt dies zum Verlust jeglicher Garantie- oder Schadensersatzansprüche gegen die Fa. Kollmorgen.**

2.3 Betrieb und Service

Vor dem Ein- und Ausbau der Baugruppe, oder dem Trennen von Signalleitungen, ist die Baugruppe spannungsfrei zu schalten. Dazu sind sämtliche spannungsführenden Zuleitungen zum Gerät abzuschalten und auf Spannungsfreiheit zu prüfen.

Während des Ein- und Ausbaus der Baugruppe sind durch entsprechende Maßnahmen elektrostatische Entladungen auf die nach außen geführten Klemmen- und Steckverbindungen zu vermeiden. Ein Kontakt mit diesen Klemmen sollte dazu auf ein Minimum beschränkt bleiben und vorher und während dessen sollte eine Erdung durch z.B. Erdungsarmband erfolgen.

2.4 Transport/Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten. Die Klimatischen Vorgaben sind gemäß Kap. "Technische Daten" einzuhalten.

Installationshandbuch

3 Gerätetypen

Die Baureihe KSM100 besteht aus

- den Basisgeräten KSM100-1/100-2/100-4
- den Erweiterungsbaugruppen KSM121, KSM121-2, KSM122(A), KSM122-2(A), KSM131

Basisgeräte

Bei der Baureihe KSM100 handelt es sich um eine modulare Sicherheitssteuerung. Das Gerät ist frei programmierbar zur sicheren Verarbeitung sowohl von NOT -AUS Taster, Zweihandbedienung, Lichtgitter, Betriebsartenwahlschalter, etc. als auch von antriebsbezogenen Sicherheitsfunktionen. Für eine Vielzahl von Eingabegeräten stehen für die sicherheitsrelevante Signalvorverarbeitung vorkonfigurierte Bausteine zu Verfügung. Gleiches gilt auch für Sicherheitsfunktionen zur Antriebsüberwachung. Details sind dem Programmierhandbuch zu entnehmen.

Das Gerät verfügt in der Basisausführung über 14 sichere Eingänge und 3 Abschaltkanäle welche auf max. 130 Eingänge, davon 65 sichere I/O erweitert werden können.

Zur sicheren Geschwindigkeits- und/oder Positionserfassung werden 1-Geberlösungen (Inc.-TTL/HTL, SIN/COS, Proxi-Sw.) und auch 2-Geberlösungen (z.B. 2 x Inc.-TTL oder SSI und Inc.-HTL) unterstützt.

Erweiterungsbaugruppen:

Achserweiterungsbaugruppen für die KSM100-Baureihe: KSM121, KSM121-2, KSM122(A), KSM122-2(A)

Digitale I/O-Erweiterung für die KSM100-Baureihe: KSM131.

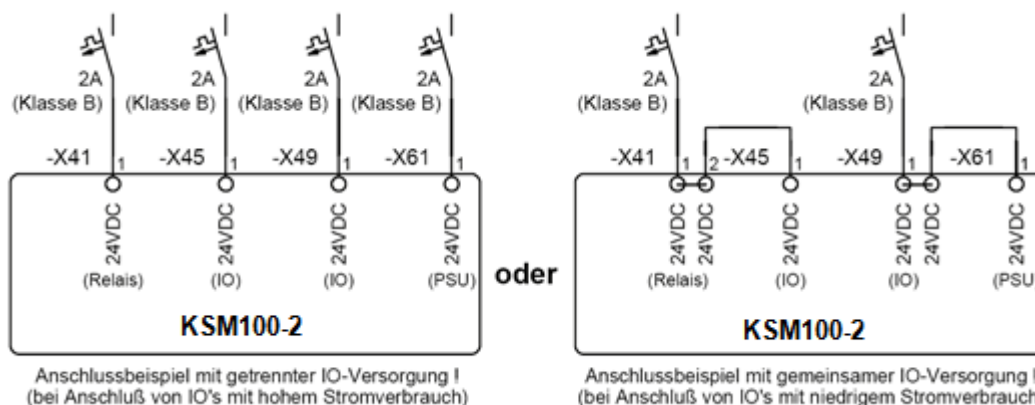
Es können maximal 8 Erweiterungsbaugruppen an ein System angeschlossen werden.

Die Erweiterungsbaugruppe verfügt über 12 sichere Eingänge, 10 sichere, wahlweise als Eingang oder Ausgang konfigurierbare I/O und 2 Meldeausgänge.

Erweiterungsbaugruppe zur Übertragung von Diagnose- und Statusdaten an eine übergeordnete Steuerung mittels Standard-Feldbus.

⚠ Sicherheitshinweis:

- Die 24V-DC-Versorgungs-Anschlüsse der KSM-Baugruppe sind mit einer externen Vorsicherung von 2A (24VDC) abzusichern.
Empfohlener Sicherungstyp:
2A-Leistungsschutzschalter (Klasse B) oder Schmelzsicherung (flink).
- Je nach Strombedarf kann die Absicherung in Summe oder je I/O-Gruppe erfolgen.




3.1 Baugruppenübersicht

Basisbaugruppen				Erweiterungsbaugruppen				
Bezeichnung	KSM 100-1	KSM 100-2	KSM 100-4	KSM 121	KSM 121-2	KSM 122	KSM 122-2	KSM 131
Max. Anzahl Erweiterungs-baugruppen	6	6	6	-	-	-	-	-
Sichere digitale I	14	14	14	12	12	12	12	12
Sichere digitale I/O	-	20	40	-	-	-	-	10
Sichere digitale Out	2	2	2	-	-	-	-	-
Sichere Analog In	-	-	-	-	-	2*	2*	-
Sichere Relaisausgänge	1	1	1	-	-	-	-	-
Meldeausgänge	2	6	10	-	-	-	-	-
Pulsausgänge	2	2	2	-	-	-	-	-
Memory Card	yes	yes	yes	-	-	-	-	-
Integriertes Kommunikationsinterface	Optional: Profibus / Profinet / Devicenet / CAN 2.0 / CANopen / EtherCAT							
Achsüberwachung	-			1**	1**	max. 2***	max. 2***	-
Geberschnittstellen	-			1	2	2	4	-
				SSI	SSI	SSI	SSI	-
				SIN/COS	SIN/COS	SIN/COS	SIN/COS	-
				Incr. TTL	Incr. TTL	Incr. TTL	Incr. TTL	-
				Incr. HTL	Incr. HTL	Incr. HTL	Incr. HTL	-
Proxi sw.	Proxi sw.	Proxi sw.	Proxi sw.	-				
Versorgungsspannung	24 VDC/2A			Versorgung über Basisbaugruppe				
Nennspannung digitale I/O	24VDC			24 VDC				
Max. Eingangsspannung analog	-							
Max. Belastung digitale O	0.25 A			0.25 A				
Max. Belastung Relais	24 VDC/2A			-				
	230 VAC/2A							
Größe(HxTxB [mm])	100x115x90	100x115x135	100x115x180	100x115x23	100x115x45	100x115x45	100x115x45	100x115x90

3.2 Gerätekenndaten

3.2.1 Basisbaugruppen

3.2.1.1 Systembaugruppe KSM 100 - 1

Typenbezeichnung	Geräteausführung
	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 14 Digitale Eingänge 2 Digitale Ausgänge 1 Digitale Ausgänge Relais 2 Meldeausgänge 2 Pulsgeneratoren Ausgänge


Eigenschaften der Baugruppe:

- 14 sichere Eingänge, 3 Abschaltkanäle, hiervon 1 sicherer Relaisausgang und 2 Meldeausgänge im Grundgerät enthalten
- Erweiterbar auf max. 130 sichere I/O und/oder 12 sichere Achsen mittels integriertem Backplane-Bus (Verbinder in Hutschiene einschnappbar)
- Funktionsplanorientierte Programmierung mittels SafePLC-SW
- Umfangreiche Bibliothek für vorkonfigurierte Sicherheitssensoren und –Befehlsgeräte
- Vollständige geschwindigkeits- und positionsbezogene Sicherheitsfunktionen zur Antriebsüberwachung gemäß DIN EN 61800 in Firmware integriert
- Räumliche Funktionen für sichere Geschwindigkeits- und Bereichsüberwachungen möglich
- Parameterverwaltung für Erweiterungsbaugruppen im Grundgerät
- Querschlossüberwachung
- Kontaktvervielfachung oder Kontaktverstärkung durch externe Schütze in Verbindung mit integrierter Überwachung möglich
- Umfangreiche Diagnosefunktionen in FW integriert
- Codierte Statusanzeige über frontseitige 7-Segment-Anzeige und Status-LED's
- Quit-/Start-/Reset-Taster frontseitig bedienbar
- Optional mit Anbindung an übergeordneten Master mittels Standard-Feldbuskommunikation über CAN-Bus 2.0 Schnittstelle, CANopen, PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT, DeviceNet, oder sichere Feldbuskommunikation mittels PROFIsafe V 2.0 oder FSoE.

Techn. Kenndaten KSM 100 - 1

Sicherheitstechnische Kenndaten	
PI nach EN 13849	PI e
PFH/Architektur	Typisch: $1,4 \cdot 10^{-9}$ /Klasse 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Proof-Test-Intervall	20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten	
Max. Anzahl Erweiterungsbaugruppen	8
Schnittstelle f. Erweiterungsbaugruppen	T-Busverbinder, in Hutschiene steckbar
Sichere digitale I	14 incl. 8 OSSD
Sichere digitale I/O	-
Sichere digitale Out	2
Sichere Analog-In	-
Sichere Relaisausgänge	1
Meldeausgänge	2
Pulsausgänge	2
Anschlussart	Steckklemmen
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	24 VDC/2A
Toleranz	-15%, +20%
Leistungsaufnahme	Max. 3,2 W
Nenndaten digitale I	24 VDC; 20 mA, Typ1 nach EN61131-2
Nenndaten digitale O	24 VDC; 250 mA
Nenndaten Relais	24 VDC/2A und 230 VAC/2A
Pulsausgänge	Max. 250 mA
Absicherung der Versorgungsspannung	Max. 2 A
Umweltdaten	
Temperatur	0° bis 50° Betriebstemp.; -10° bis +70° Lagertemp.
Schutzklasse	IP 52
Klimaklasse	3 nach DIN 50 178
EMV	Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Mechanische Daten	
Größe (HxTxB [mm])	100x115x114
Gewicht	460 g
Befestigung	Auf Normschiene aufschnappbar
Max. Anschlussquerschnitt	1,5 mm ²

3.2.1.2 Systembaugruppe KSM 100 – 2

Typenbezeichnung	Geräteausführung
	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 20 Digitale I/O 14 Digitale Eingänge 2 Pulsgeneratoren Ausgänge 1 Digitale Ausgänge Relais 2 Digitale Ausgänge LOSIDE 2 Digitale Ausgänge HISIDE 6 Meldeausgänge


Eigenschaften der Baugruppe:

- 20 sichere I/O – als Ein- oder Ausgang konfigurierbar, 14 sichere Eingänge, 3 Abschaltkanäle, hiervon 1 sicherer Relaisausgang und 6 Meldeausgänge im Grundgerät enthalten
- Erweiterbar auf max. 130 sichere I/O und/oder 12 sichere Achsen mittels integriertem Backplane-Bus (Verbinder in Hutschiene einschnappbar)
- Funktionsplanorientierte Programmierung mittels SafePLC-SW
- Umfangreiche Bibliothek für vorkonfigurierte Sicherheitssensoren und -Befehlsgeräte
- Vollständige geschwindigkeits- und positionsbezogene Sicherheitsfunktionen zur Antriebsüberwachung gemäß DIN EN 61800 in Firmware integriert
- Räumliche Funktionen für sichere Geschwindigkeits- und Bereichsüberwachungen möglich
- Parameterverwaltung für Erweiterungsbaugruppen im Grundgerät
- Querschlussüberwachung
- Kontaktvervielfachung oder Kontaktverstärkung durch externe Schütze in Verbindung mit integrierter Überwachung möglich
- Umfangreiche Diagnosefunktionen in FW integriert
- Codierte Statusanzeige über frontseitige 7-Segment-Anzeige und Status_LED's
- Quit-/Start-/Reset-Taster frontseitig bedienbar
- Optional mit Anbindung an übergeordneten Master mittels Standard-Feldbuskommunikation über CAN-Bus 2.0 Schnittstelle, CANopen, PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT, DeviceNet, oder sichere Feldbuskommunikation mittels PROFIsafe V 2.0 oder FSoE.

Techn. Kenndaten KSM 100-2

Sicherheitstechnische Kenndaten	
PI nach EN 13849	PI e
PFH/Architektur	Typisch $1,6 * 10^{-9}$ /Klasse 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Proof-Test-Intervall	20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten	
Max. Anzahl Erweiterungsbaugruppen	8
Schnittstelle f. Erweiterungsbaugruppen	T-Busverbinder, in Hutschiene steckbar
Sichere digitale I	14 incl. 8 OSSD
Sichere digitale I/O	20
Sichere digitale Out	2
Sichere Analog-In	-
Sichere Relaisausgänge	1
Meldeausgänge	6
Pulsausgänge	2
Anschlussart	Steckklemmen
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	24 VDC/2A
Toleranz	-15%, +20%
Leistungsaufnahme	Max. 3,2 W
Nennaten digitale I	24 VDC; 20 mA, Typ1 nach EN61131-2
Nennaten digitale O	24 VDC; 250 mA
Nennaten Relais	24 VDC/2A und 230 VAC/2A
Pulsausgänge	Max. 250 mA
Absicherung der Versorgungsspannung	Max. 2 A
Umweltdaten	
Temperatur	0° bis 50° Betriebstemp.; -10° bis +70° Lagertemp.
Schutzklasse	IP 52
Klimaklasse	3 nach DIN 50 178
EMV	Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Abmessungen	
Größe (HxTxB [mm])	100x115x160
Gewicht	690 g
Befestigung	Auf Normschiene aufsnappbar
Max. Anschlussquerschnitt	1,5 mm ²

3.2.1.3 Systembaugruppe KSM 100 – 4

Typenbezeichnung	Geräteausführung
	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 40 Digitale I/O 14 Digitale Eingänge 2 Digitale Ausgänge 1 Digitale Ausgänge Relais 10 Meldeausgänge 2 Pulsgeneratoren Ausgänge

Eigenschaften der Baugruppe:


- 40 sichere I/O – als Ein- oder Ausgang konfigurierbar, 14 sichere Eingänge, 3 Abschaltkanäle, hiervon 1 sicherer Relaisausgang und 10 Meldeausgänge im Grundgerät enthalten
- Erweiterbar auf max. 130 sichere I/O und/oder 12 sichere Achsen mittels integriertem Backplane-Bus (Verbinder in Hutschiene einschnappbar)
- Funktionsplanorientierte Programmierung mittels SafePLC-SW
- Umfangreiche Bibliothek für vorkonfigurierte Sicherheitssensoren und -Befehlsgeräte
- Vollständige geschwindigkeits- und positionsbezogene Sicherheitsfunktionen zur Antriebsüberwachung gemäß DIN EN 61800 in Firmware integriert
- Räumliche Funktionen für sichere Geschwindigkeits- und Bereichsüberwachungen möglich
- Parameterverwaltung für Erweiterungsbaugruppen im Grundgerät
- Querschlossüberwachung
- Kontaktvervielfachung oder Kontaktverstärkung durch externe Schütze in Verbindung mit integrierter Überwachung möglich
- Umfangreiche Diagnosefunktionen in FW integriert
- Codierte Statusanzeige über frontseitige 7-Segment-Anzeige und Status_LED's
- Quit-/Start-/Reset-Taster frontseitig bedienbar
- Optional mit Anbindung an übergeordneten Master mittels Standard-Feldbuskommunikation über CAN-Bus 2.0 Schnittstelle, CANopen, PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT, DeviceNet, oder sichere Feldbuskommunikation mittels PROFIsafe V 2.0 oder FSoE.

Techn. Kenndaten KSM 100-4

Sicherheitstechnische Kenndaten	
PI nach EN 13849	PI e
PFH/Architektur	Typisch: $1,7 \cdot 10^{-9}$ /Klasse 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Proof-Test-Intervall	20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten	
Max. Anzahl Erweiterungsbaugruppen	8
Schnittstelle f. Erweiterungsbaugruppen	T-Busverbinder, in Hutschiene steckbar
Sichere digitale I	14 incl. 8 OSSD
Sichere digitale I/O	40
Sichere digitale Out	2
Sichere Analog-In	-
Sichere Relaisausgänge	1
Meldeausgänge	10
Pulsausgänge	2
Anschlussart	Steckklemmen
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	24 VDC/2A
Toleranz	-15%, +20%
Leistungsaufnahme	Max. 3,2 W
Nenndaten digitale I	24 VDC; 20 mA, Typ1 nach EN61131-2
Nenndaten digitale O	24 VDC; 250 mA
Nenndaten Relais	24 VDC/2A und 230 VAC/2A
Pulsausgänge	Max. 250 mA
Absicherung der Versorgungsspannung	Max. 2 A
Umweltdaten	
Temperatur	0° bis 50° Betriebstemp.; -10° bis +70° Lagertemp.
Schutzklasse	IP 52
Klimaklasse	3 nach DIN 50 178
EMV	Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Größe (HxTxB [mm])	
	100x115x205
Gewicht	920 g
Befestigung	Auf Normschiene aufschnappbar
Max. Anschlussquerschnitt	1,5 mm ²

3.2.2 Erweiterungsbaugruppen

3.2.2.1 Erweiterungsbaugruppe KSM 121

Typenbezeichnung	Geräteausführung
	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none">12 Digitale Eingänge1 Achse


Eigenschaften der Baugruppe:

- Parametrierbares Geberinterface für 1x Inkr.-TTL,SIN/COS und 1x HTL über den Klemmenanschluss
- Querschlossüberwachung mittels Pulsausgängen des Basisgerätes
- Umfangreiche Diagnosefunktion in FW integriert
- Spannungsversorgung über Basisbaugruppe

Techn. Kenndaten KSM 121

Sicherheitstechnische Kenndaten	
PI nach EN 13849	PI e
PFH/Architektur	Typisch: $1,2 \cdot 10^{-9}$ /Klasse 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Proof-Test-Intervall	20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten	
Sichere digitale Eingänge	12
Anschlussart	Steckklemmen
Achsüberwachung	1 Achse
Geberschnittstelle Front Anzahl	1 SSI, SIN/COS, Inkr. TTL
Max. Frequenz SIN/COS, Inkr., TTL	200 kHz
Taktfrequenz/Mode SSI	Master Mode 150 kHz/Slave Mode 250 kHz
Anschlussart	D-SUB 9pol
Geberschnittstelle Klemmen	1Proxi / HTL
Max. Frequenz HTL	10 kHz
Anschlussart	Steckklemmen
Elektrische Daten	
Leistungsaufnahme	24 VDC/2A
Nennaten digitale Eingänge	D 24 VDC, 20mA, Typ1 nach EN61131-2
Umweltdaten	
Temperatur	0° bis 50° Betriebstemp.; -10° bis +70° Lagertemp.
Schutzklasse	IP 52
Klimaklasse	3 nach DIN 50 178
EMV	Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Größe (HxTxB [mm])	
Gewicht	210 g
Befestigung	Auf Normschiene aufsnappbar
Max. Anschlussquerschnitt	1,5 mm ²
Sicherheitstechnische Kenndaten	
PI nach EN 13849	PI e
PFH/Architektur	Typ. $6,0 \cdot 10^{-9}$ /Klasse 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Proof-Test-Intervall	20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten	

3.2.2.2 Erweiterungsbaugruppe KSM 121-2

Typenbezeichnung	Geräteausführung
 The image shows a KSM 121-2 expansion module, a rectangular electronic component with a grey and black casing. It features a top terminal block with yellow connectors labeled X13, X14, X17, and X18. The front panel has a yellow label with the KOLLMORGEN logo and 'KSM 121-2'. Below the label are two multi-pin connectors labeled 'Sample Interface X21' and 'Encoder Interface X22'. At the bottom, there is another terminal block with yellow connectors labeled X23, X24, X27, and X28.	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none">12 Digitale Eingänge2 Achsen1 Geberlösung

Eigenschaften der Baugruppe:

- Parametrierbares Geberinterface für 2x Inkr, SIN/COS, SSI, HTL und 1x Resolver
- Querschlossüberwachung mittels Pulsausgängen des Basisgerätes
- Umfangreiche Diagnosefunktion in FW integriert
- Spannungsversorgung über Basisbaugruppe


Techn. Kenndaten KSM 121-2

Sicherheitstechnische Kenndaten		
PI nach EN 13849		PI e
PFH / Architektur		Typisch: 1,2 * 10 ⁻⁹ / Architektur Klasse 4
SIL nach EN 61508		SIL 3
Proof-Test-Intervall		20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten		
Schnittstelle f. Erweiterungsbaugruppen		T-Busverbinder, in Hutschiene steckbar
Sichere digitale I		12 incl. 8 OSSD
Sichere digitale I/O		-
Sichere digitale Out		-
Sichere Analog-In		-
Sichere Relaisausgänge		-
Meldeausgänge		-
Pulsausgänge		-
Anschlussart		Steckklemmen
Achsüberwachung		1 Achse
Geberschnittstelle Front Anzahl / Technologie		2 / SSI; SIN/COS; Inkr.-TTL; Resolver
Max. Frequenz Inkremental (SIN/COS, TTL)	KSM	200 kHz
	Encoder Ext. Board	250 kHz
Taktfrequenz/Mode SSI	KSM	Master Mode 150 kHz / Slave Mode max. 250 kHz
	Encoder Ext. Board	Master Mode 150 kHz / Slave Mode 150-350 kHz
Resolver (Encoder Ext. Board)	Signalfrequenz	max. 600 Hz
	Eingangsspannung	max. 8 Vss (an 16 kΩ)
	Referenzfrequenz	6 kHz – 16 kHz
	Referenzamplitude	8 Vss – 28 Vss
	Polpaarzahl	1..8
	Übersetzungsverhältnis	2:1; 3:1; 4:1
Anschlussart		D-SUB 9pol
Max. Frequenz HTL	KSM (Proxi-Input)	10 kHz
	Encoder Ext. Board	200 kHz
Geberschnittstelle Klemmen Anzahl / Technologie		2 / Proxi-Sw.; Inkr.-HTL
Anschlussart		Steckklemmen
Elektrische Daten		
Versorgungsspannung		24 VDC / 2A
Toleranz		-15%, +20%
Leistungsaufnahme		2,4 W
Nenndaten digitale I		24 VDC; 20 mA, Typ1 nach EN61131-2
Nenndaten digitale O		24VDC; 250 mA
Nenndaten Relais		24 VDC/2A 230 VAC/2A
Pulsausgänge		Max. 250 mA
Absicherung der Versorgungsspannung		Max. 2 A
Umweltdaten		
Temperatur		0° bis +50° Betriebstemp. -10° bis +70 ° Lagertemp.
Schutzklasse		IP 52
Klimaklasse		3 nach DIN 50 178
EMV		Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Mechanische Daten		
Größe (HxTxB [mm])		100x115x45
Gewicht		390 g
Befestigung		Auf Normschiene aufschnappbar
Max. Anschlussquerschnitt		1,5 mm ²

1) Bei Verwendung von 2 unabhängigen Encoder

2) Bei Verwendung von 1 Encoder

3.2.2.3 Erweiterungsbaugruppe KSM 122(A)

Typenbezeichnung	Geräteausführung
 The image shows a KSM 122(A) extension module, a grey and blue industrial device. It features a top terminal block with yellow terminals labeled X13, X14, X15, and X16. The front panel has a 'RUN' button, a 'KSM 122' label, and two connectors labeled 'Analoge Eingänge A1' and 'Analoge Eingänge A2'. The bottom terminal block has terminals labeled X23, X24, X25, and X26.	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none">12 digitale Eingänge2 Achsen1 Geberlösung

Eigenschaften der Baugruppe:


- Parametrierbares Geberinterface für 1 x Inkr-TTL/SIN-COS/SSI frontseitig und 1 x HTL über Klemmenanschluss
- 12 sichere Eingänge
- Optional 2 sichere Analogeingänge (Option „A“)
- Querschlossüberwachung mittels Pulsausgängen des Basisgerätes
- Umfangreiche Diagnosefunktionen in FW integriert
- Spannungsversorgung über Basisbaugruppe

Techn. Kenndaten KSM 122

Sicherheitstechnische Kenndaten	
PI nach EN 13849	PI e
PFH/Architektur	Typisch: $1,2 \cdot 10^{-9}/\text{incl.}$ Basisbaugruppe/Klasse 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Proof-Test-Intervall	20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten	
Sichere digitale I	12 incl. 8 OSSD
Anschlussart	Steckklemmen
Sichere Analogeingänge	2 ¹⁾
Achsüberwachung	2 Achsen
Geberschnittstelle Front Anzahl/Technologie	2 SSI; SIN/COS; Inkr.-TTL
Max. Frequenz SIN/COS, Inkr. TTL	200 kHz
Taktfrequenz/Mode SSI	Master Mode 150 kHz/Slave Mode max. 250 kHz
Anschlussart	D-SUB 9pol
Geberschnittstelle Klemmen Anzahl/Technologie	2/Proxi-Sw.; Inkr.-HTL
Max. Frequenz HTL	10 kHz
Anschlussart	Steckklemmen
Elektrische Daten	
Leistungsaufnahme	2,4 W
Nennspannung digitale I	24 VDC; 20 mA, Typ1 nach EN61131-2
Umweltdaten	
Temperatur	0° bis 50° Betriebstemp.; -10° bis +70° Lagertemp.
Schutzklasse	IP 52
Klimaklasse	3 nach DIN 50 178
EMV	Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Mechanische Daten	
Größe (HxTxB [mm])	100x115x45
Gewicht	310 g
Befestigung	Auf Normschiene aufschnappbar
Max. Anschlussquerschnitt	1,5 mm ²

1) Nur bei Ausführung KSM 122A

3.2.2.4 Erweiterungsbaugruppe KSM 122-2(A)

Typenbezeichnung	Geräteausführung
	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 12 digitale Eingänge 2 Achsen 2 Geberlösungen


Eigenschaften der Baugruppe

- Parametrierbares Geberinterface für 2 x 2 x Inkr-TTL/SIN-COS/SSI und 2 x HTL/Resolver
- 12 sichere Eingänge
- Optional 2 sichere Analogeingänge (Option „A“)
- Querschlossüberwachung mittels Pulsausgängen des Basisgerätes
- Umfangreiche Diagnosefunktionen in FW integriert
- Spannungsversorgung über Basisbaugruppe

Techn. Kenndaten KSM 122 – 2

Sicherheitstechnische Kenndaten		
PI nach EN 13849		PI e
PFH / Architektur		Typisch: $1,2 \cdot 10^{-9}$ / Architektur Klasse 4
SIL nach EN 61508		SIL 3
Proof-Test-Intervall		20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten		
Schnittstelle f. Erweiterungsbaugruppen		T-Busverbinder, in Hutschiene steckbar
Sichere digitale I		12 incl. 8 OSSD
Sichere digitale I/O		-
Sichere digitale Out		-
Sichere Analog-In		2 optional
Sichere Relaisausgänge		-
Meldeausgänge		-
Pulsausgänge		-
Anschlussart		Steckklappen
Achsüberwachung		2 Achsen
Geberschnittstelle Front Anzahl / Technologie		4 / SSI; SIN/COS; Inkr.-TTL; Resolver
Max. Frequenz Inkremental (SIN/COS, TTL)	KSM	200 kHz
	Encoder Ext. Board	250 kHz
Taktfrequenz/Mode SSI	KSM	Master Mode 150 kHz / Slave Mode max. 250 kHz
	Encoder Ext. Board	Master Mode 150 kHz / Slave Mode 150-350 kHz
Resolver (Encoder Ext. Board)	Signalfrequenz	max. 600 Hz
	Eingangsspannung	max. 8 Vss (an 16 kΩ)
	Referenzfrequenz	6 kHz – 16 kHz
	Referenzamplitude	8 Vss – 28 Vss
	Polpaarzahl	1..8
	Übersetzungsverhältnis	2:1; 3:1; 4:1
Anschlussart		D-SUB 9pol
Max. Frequenz HTL	KSM (Proxi-Input)	10 kHz
	Encoder Ext. Board	200 kHz
Geberschnittstelle Klemmen Anzahl / Technologie		2 / Proxi-Sw.; Inkr.-HTL
Anschlussart		Steckklappen
Elektrische Daten		
Versorgungsspannung		24 VDC / 2A
Toleranz		-15%, +20%
Leistungsaufnahme		2,4 W
Nenndaten digitale I		24 VDC; 20 mA, Typ1 nach EN61131-2
Nenndaten digitale O		24VDC; 250 mA
Nenndaten Relais		24 VDC/2A 230 VAC/2A
Pulsausgänge		Max. 250 mA
Absicherung der Versorgungsspannung		Max. 2 A
Umweltdaten		
Temperatur		0° bis +50° Betriebstemp. -10° bis +70 ° Lagertemp.
Schutzklasse		IP 52
Klimaklasse		3 nach DIN 50 178
EMV		Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Mechanische Daten		
Größe (HxTxB [mm])		100x115x90
Gewicht		470 g
Befestigung		Auf Normschiene aufschnappbar
Max. Anschlussquerschnitt		1,5 mm²

3.2.2.5 Erweiterungsbaugruppe KSM131

Typenbezeichnung	Geräteausführung
	<p>Ausführung der Baugruppe mit folgender Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 12 digitale Eingänge 10 I/O wahlweise als Eingang oder Ausgang konfigurierbar 2 Pulsausgänge 2 Meldeausgänge 12 Status-LEDs für Eingänge 10 Status-LEDs für I/O 1 Rückwandbusschnittstelle

Eigenschaften der Baugruppe:

- 12 sichere Eingänge, hiervon 8 OSSD fähig
- 10 sichere I/O - als Ein- oder Ausgang konfigurierbar,
- Querschlossüberwachung
- Kontaktvervielfachung oder Kontaktverstärkung durch externe Schütze in Verbindung mit integrierter Überwachung möglich
- Umfangreiche Diagnosefunktionen in FW integriert
- Spannungsversorgung über Basisbaugruppe
- Montage auf Hutschiene

Techn. Kenndaten:

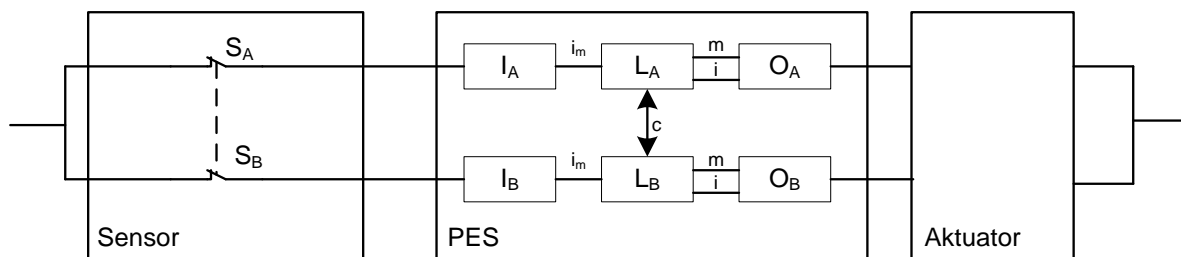
Sicherheitstechnische Kenndaten	
PI nach EN 13849	PI e
PFH / Architektur	Typisch: $1,1 * 10^{-9 \text{ 1)}}$ / Klasse 4
SIL nach EN 61508	SIL 3
Proof-Test-Intervall	20 Jahre = max. Einsatzdauer
Allgemeine Daten	
Sichere digitale I	12 incl. 8 OSSD
Sichere digitale I/O	10
Sichere digitale Out	-
Sichere Analog-In	-
Sichere Relaisausgänge	-
Meldeausgänge	2
Pulsausgänge	2
Anschlussart	Steckklemmen
Elektrische Daten	
Leistungsaufnahme	Max. 3,8 W
Nennspannung digitale I	24 VDC; 20 mA, Typ1 nach EN61131-2
Nennspannung digitale O	24VDC; 250 mA
Pulsausgänge	Max. 250 mA
Umweltdaten	
Temperatur	0° bis 50° Betriebstemp.; -10° bis +70 ° Lagertemp.
Schutzklasse	IP 52
Klimaklasse	3 nach DIN 50 178
EMV	Entsprechend EN 55011 und EN 61000-6-2
Mechanische Daten	
Größe (HxTxB [mm])	100x115x45
Gewicht	300 g
Befestigung	Auf Normschiene aufschnappbar
Max. Anschlussquerschnitt	1,5 mm ²

4 Sicherheitstechnische Merkmale

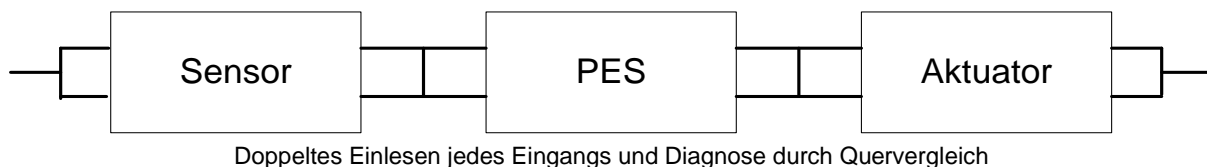
4.1 Allgemeiner Aufbau, sicherheitstechnische Architektur und Kenndaten

Der innere Aufbau aller Baugruppen der KSM100-Baureihe mit Ausnahme der Kommunikationsbaugruppen besteht aus zwei getrennten Kanälen mit gegenseitigem Ergebnisvergleich. In jedem der beiden Kanäle werden hochwertige Diagnosen zur Fehlererkennung ausgeführt.

Der Aufbau entspricht in Architektur und Funktionsweise der Kategorie 4 der EN 13849-1.



Die Gesamtarchitektur der Basisbaugruppen KSM100-1, -2, -4 zeigt damit folgendem Aufbau:

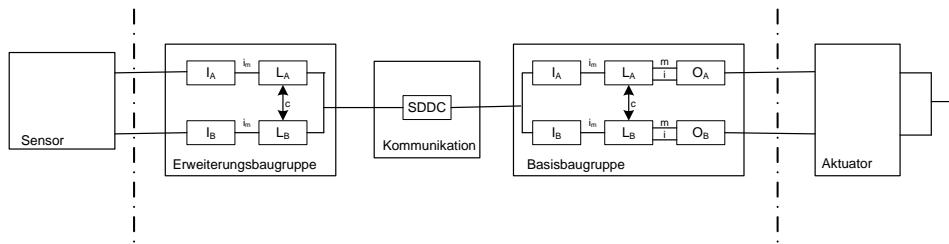


Die spezifischen sicherheitstechnischen Kenndaten der jeweiligen Baugruppen sind den techn. Kenndaten aus Kapitel 3 zu entnehmen.

In Verbindung mit den Erweiterungsbaugruppen ergibt sich ein komplexerer Aufbau. Hierbei sind neben den Strukturen der Erweiterungsbaugruppen auch die Buskommunikation zu berücksichtigen. Das sicherheitstechnische Ersatzschaltbild / Architektur ist in Bezug auf den applikativen Aufbau jeweils zu ermitteln.

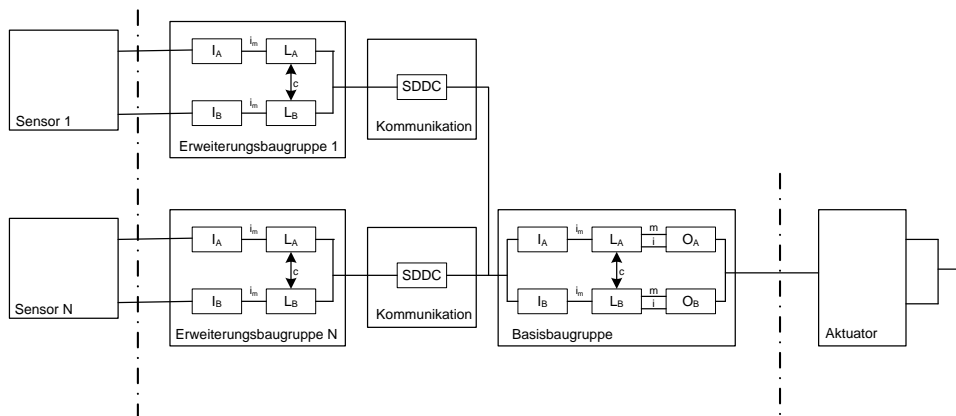
Im Einzelnen sind folgende Fälle zu unterscheiden:

- a) Achsbaugruppe mit Sicherheitsfunktionen bezogen auf eine Achse oder Verwendung sicherer Eingänge an einer Erweiterungsbaugruppe und Abschaltkanal über Ausgänge der Basisbaugruppe



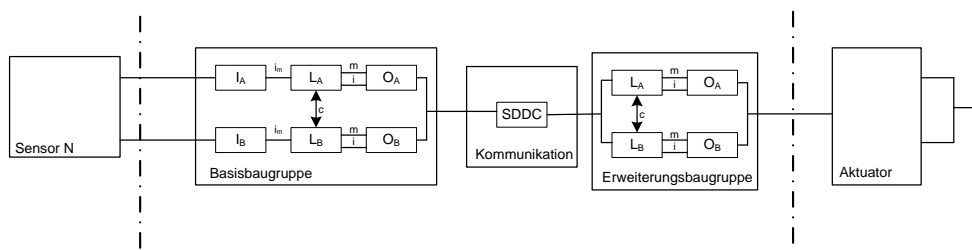
$$PFH_{KSM100} = PFHKSM_{100-X} + PFH_{KSM1XX_IN} + PFH_{SDDC}$$

- b) 1..N Achsbaugruppen mit Sicherheitsfunktionen für achsübergreifende Funktionalität (z.B. X-/Y-Bereichsabsicherung) oder Verwendung sicherer Eingänge an mehreren Erweiterungsbaugruppe mit Wirkung auf eine einzelne Sicherheitsfunktion und Abschaltkanal über Ausgänge der Basisbaugruppe



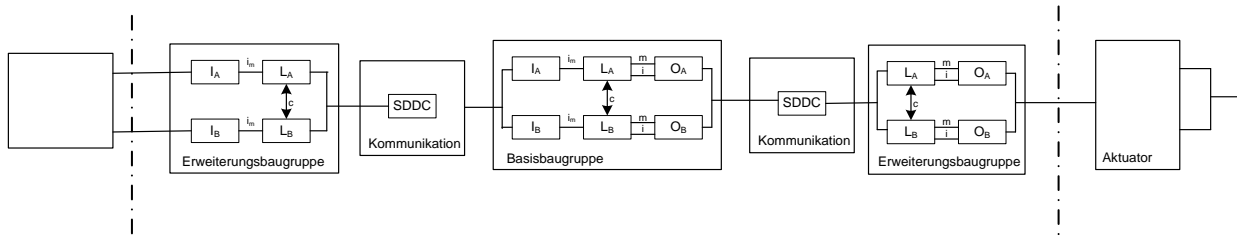
$$PFH_{KSM100} = PFHKSM_{100-X} + N * PFH_{KSM1XX_IN} + N * PFH_{SDDC}$$

- c) Eingänge an Basisbaugruppe und Abschaltkanal über Ausgänge einer Erweiterungsbaugruppe



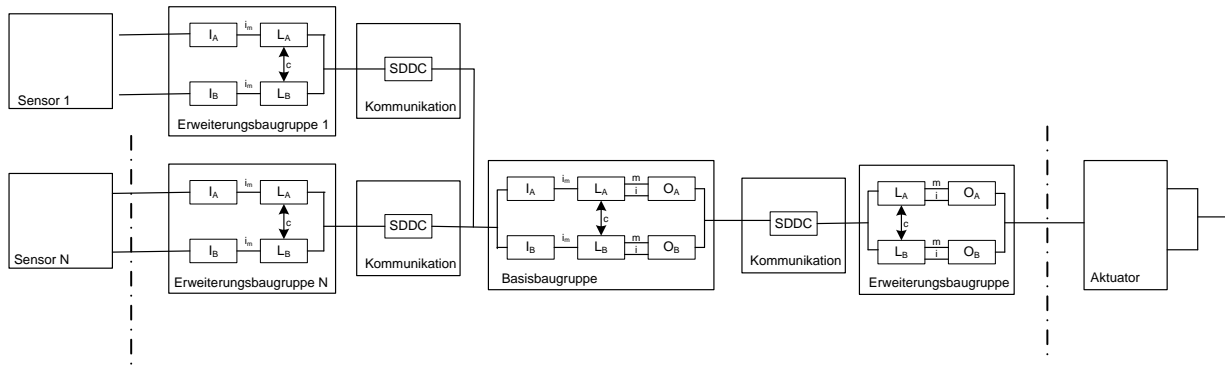
$$PFH_{KSM100} = PFHKSM_{100-X} + PFH_{KSM1XX_OUT} + PFH_{SDDC}$$

- d) Achsbaugruppe mit Sicherheitsfunktionen bezogen auf eine Achse oder Verwendung sicherer Eingänge an einer Erweiterungsbaugruppe und Abschaltkanal über Ausgänge einer Erweiterungsbaugruppe



$$PFH_{KSM100} = PFH_{KSM100-X} + PFH_{KSM1XX_IN} + PFH_{KSM1XX_OUT} + 2 * PFH_{SDDC}$$

- e) 1..N Achsbaugruppen mit Sicherheitsfunktionen für achsübergreifende Funktionalität (z.B. X-/Y-Bereichsabsicherung) oder Verwendung sicherer Eingänge an mehreren Erweiterungsbaugruppe mit Wirkung auf eine einzelne Sicherheitsfunktion und Abschaltkanal über Ausgänge einer Erweiterungsbaugruppe



$$PFH_{KSM100} = PFH_{KSM100-X} + N * PFH_{KSM1XX_IN} + PFH_{KSM1XX_OUT} + (N+1) * PFH_{SDDC}$$

Für die Ermittlung des PFH_{KSM100} für das KSM100-System sind für die Teilsysteme $PFH_{KSM100-X}$, PFH_{KSM1XX_IN} , PFH_{KSM1XX_OUT} und PFH_{SDDC} die in Kapitel 3 angegebenen Kenndaten anzusetzen.

Kenndaten:

Max. erreichbare Sicherheitsklasse	<ul style="list-style-type: none"> • SIL 3 gemäß EN61508 • Kategorie 4 gemäß EN945-1 • Performance-Level e gemäß EN ISO 13849-1
Systemstruktur	2-kanalig mit Diagnose (1002) nach EN 61508 Architektur Kategorie 4 nach EN 13849
Auslegung der Betriebsart	„high demand“ gemäß EN 61508 (hohe Anforderungsrate)
Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH-Wert)	Für das KSM100-System applikativ zu ermitteln, spezifische Werte gemäß Tabellen „tech. Kenndaten“
Proof-Test-Intervall (EN61508)	20 Jahre, danach muss die Baugruppe ersetzt werden

⚠ Sicherheitshinweis:

- Die spezifischen sicherheitstechnischen Kenndaten der jeweiligen Baugruppen sind den techn. Kenndaten aus Kapitel 3 zu entnehmen.
- Bei Verwendung von mehreren Sensoren unterschiedlicher Funktion (z.B. Stellungsanzeige Zugangstür + Geschwindigkeitserfassung) für eine Sicherheitsfunktion (z.B. sicher reduzierte Geschwindigkeit bei geöffneter Zugangstür) sind diese für die sicherheitstechnische Beurteilung des Gesamtsystems als Reihenschaltung aufzufassen. Siehe hierzu Berechnungsbeispiel im Anhang.
- Die Sicherheitsvorschriften und EMV-Richtlinien müssen beachtet werden.
- Im Bezug auf die getroffenen Fehlerausschlüsse ist auf die Tabellen unter D im Anhang der EN 13849-2 verwiesen.
- Für die sicherheitstechnische Beurteilung des Gesamtsystems können die im Kapitel 3 angegebenen Kenndaten für das Teilsystem PES angesetzt werden (z.B. PI e und PFH-Wert nach Tabelle für Nachweis gemäß EN 13849)

Die im folgendem dargestellten Beispiele und deren charakteristische Architektur sind maßgeblich verantwortlich für die Zuordnung in eine Kategorie nach EN ISO 13849-1.

Die sich daraus ergebenden maximal möglichen Performance Levels nach EN 13849 sind weiterhin abhängig von folgenden Faktoren der externen Bauteile:

- Struktur (einfach oder redundant)
- Erkennung von Fehlern gemeinsamer Ursache (CCF)
- Diagnosedeckungsgrad bei Anforderung (DC_{avg})
- Zeit bis zum gefährlichen Ausfall eines Kanals ($MTTF_D$)

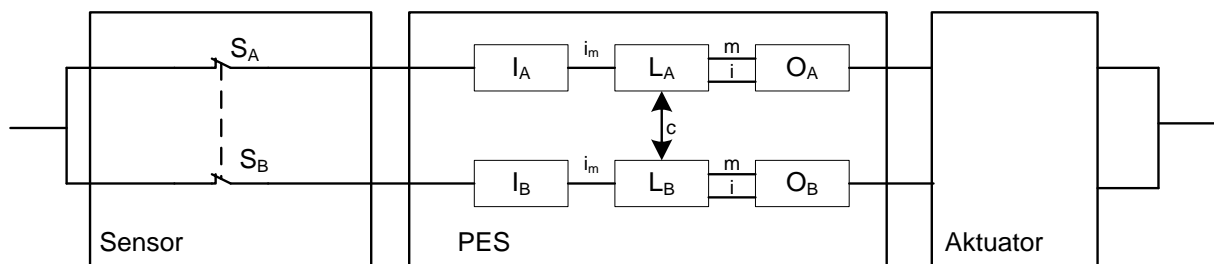
4.2 Sicherheitstechnische Kenndaten und Beschaltung für angeschlossene Sensorik

Die KSM100-Baugruppen verfügen über jeweils vollständig redundante Signalverarbeitungspfade für jeden Sicherheitseingang. Dies gilt sowohl für die digitalen als auch die analogen Eingänge. Weiterhin sind jeweils Maßnahmen zur Erzielung möglichst hoher DC-Werte implementiert.

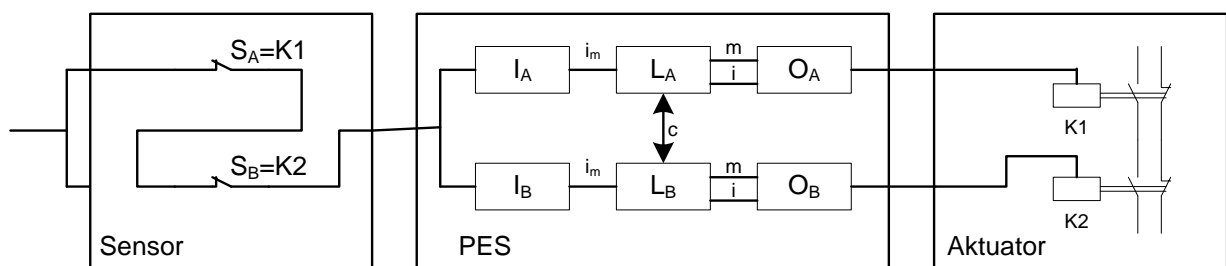
4.2.1 Digitale Sensoren

Die digitalen Eingänge sind mit Ausnahme der elektromechanischen Eingangsklemme grundsätzlich vollständig redundant ausgeführt. Nachfolgend sind die Details zur Einordnung, dem DC und dem erzielbarem PI bzw. SIL aufgelistet.

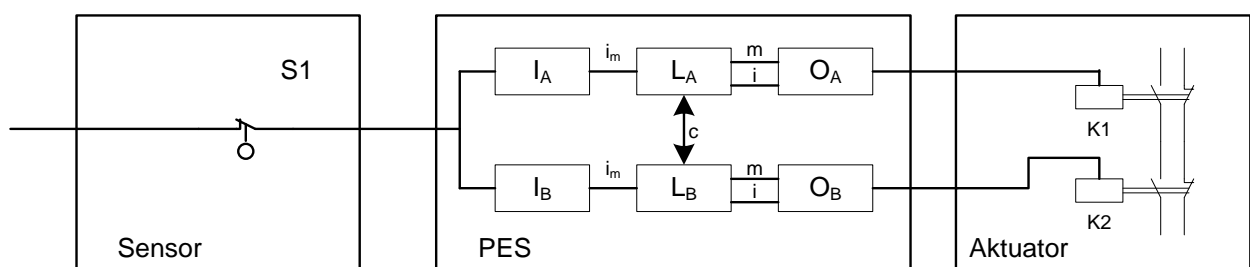
4.2.1.1 Charakteristik der Sensoren / Eingangselemente



Zweikanaliges Eingangselement in Parallelschaltung (Cat. 4, Fehlertoleranz 1) mit hohem DC durch Signalverarbeitung in zwei Kanälen und Diagnose mittels Kreuzvergleich in der PES



Zweikanaliges Eingangselement in Serienschaltung (Cat. 4, Fehlertoleranz 1) mit niedrigen bis mittleren DC durch Signalverarbeitung in zwei Kanälen und Diagnose mittels zyklischer Testung



Einkanaliges Eingangselement und zweikanaliger Verarbeitung mit niedrigen bis mittleren DC durch Signalverarbeitung in zwei Kanälen und Diagnose mittels zyklischer Testung, PI / SIL abhängig von zulässigen Fehlerausschlüssen und Testrate des Eingangselements.

4.2.1.2 DC digitale Sensoren/Eingänge

Die KSM100-Baugruppen gewährleisten weitreichende Diagnosefunktionen für das Eingangsteilsystem. Diese werden ständig, bzw. optional (Querschlussüberwachung mittels Pulserkennung, Kreuzvergleich, 2- oder mehrkanaliger Sensor mit/ohne Zeitüberwachung, Anlaufstest) ausgeführt.

Ständig aktive Diagnosefunktionen:

Kreuzvergleich:

Die Eingänge der KSM-Baugruppen sind grundsätzlich intern zweikanalig ausgeführt. Der Status der Eingangssignale wird ständig kreuzweise verglichen. Nur bei High-Signal in beiden Eingangsteilsystemen wird auf High-Status des Eingangs erkannt, bei Abweichung des Signalpegels zwischen beiden Kanälen wird der Eingang auf Low-Status gesetzt.

Dynamischer Test der Schaltschwellen des Eingangsteilsystems:

Die Schaltschwellen für das Erkennen des High-Pegels werden zyklisch, mit hoher Rate getestet. Bei Unterschreiten des definierten Schwellwertes wird ein Baugruppen-Alarm ausgelöst.

Dynamischer Test der Schaltbarkeit des Eingangsteilsystems:

Die Schaltbarkeit des Eingangsteilsystems auf Low-Pegel wird für alle Eingänge mit Ausnahme DI5—DI8 zyklisch, mit hoher Rate getestet. Bei Unterschreiten des definierten Schwellwertes wird ein Baugruppen-Alarm ausgelöst.

Durch Parametrierung aktivierbare Diagnosefunktionen:

Querschlusstest:

Die KSM-Baugruppen verfügen über Pulssignalausgänge welchen eine eindeutige Signatur eingeprägt wird. Bei Nutzung des Querschlusstest sind die Schaltelemente der digitalen Sensoren / Eingangselementen über die Pulssignalausgänge von der KSM-Baugruppe mit Hilfsspannung zu versorgen. Die Signatur wird somit dem High-Signalpegel der Sensoren / Eingangselemente eingeprägt und von der KSM-Baugruppe geprüft. Durch die Signaturprüfung können Kurz- oder Querschlüsse nach High-Signal erkannt werden. Mit alternierender Verwendung der Pulssignale bei Mehrfachkontakten, parallelen Signalleitungen oder benachbarter Klemmenbelegung werden Querschlüsse zwischen den entsprechenden Eingangssignalen erkannt.

Sensoren / Eingangselemente mit 2- oder mehrpoligen Kontakten ohne Zeitüberwachung:

Den Sensoren/Eingangselementen können mehrere Kontakte zugeordnet werden. Diese entsprechen somit mindestens 2-kanaligen Elementen. Ein High-Pegel des Sensors/Eingangselements erfordert eine logische Reihenschaltung beider Kontakte.

Beispiel 1:

Eingangselement mit 2 Öffner: High-Pegel wenn beide –Kontakte geschlossen

Beispiel 2:

Eingangselement mit 1 Öffner und 1 Schließer: High-Pegel wenn Schließer betätigt und Öffner unbetätigt.

Sensoren / Eingangselemente mit 2- oder mehrpoligen Kontakten mit Zeitüberwachung: Gleiche Prüfung wie vor jedoch zusätzlich Überwachung der Eingangssignale auf Übereinstimmung der definierten Pegelzusammenhänge innerhalb eines Zeitfensters von 0,5s. Bei differieren der Pegel über einen Zeitraum > 0,5s wird ein Baugruppen-Alarm ausgelöst.

Starttest:

Mit jedem Einschalten der Sicherheitsbaugruppe (=KSM-Baugruppe) muss ein Test des Eingangselements in Richtung Low-Signalstatus (=definierter Safe-Status) durchgeführt werden, z.B. Betätigen des Not-Aus-Tasters oder einer Türverriegelung nach Anlagenstart.

Betriebliche / Organisatorische Tests:

Über die vorstehend angeführten Diagnosemaßnahmen der KSM-Baugruppen hinaus kann in der Applikation eine zyklische Testung durchgeführt werden. Diese Tests können bei der Beurteilung des DC mit herangezogen werden.

Für die sicherheitstechnische Beurteilung des Gesamtsystems können somit grundsätzlich folgende Diagnosen für die Eingangssensorik herangezogen werden:

Charakteristik Eingangselement	Parametrierte / betriebliche Tests				DC	Definition der Maßnahme	Anmerkung
	Querschlusstest	Mit Zeitüberwachung	Starttest	Zyklischer Test im Betrieb			
Einkanlig			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	>60	Zyklischer Testimpuls durch dynamische Änderung der Eingangssignale	Ausreichend hohe Testrate muss gewährleistet sein
	X				90	Zyklischer Testimpuls durch dynamische Änderung der Eingangssignale	Nur wirksam wenn Pulszuordnung aktiv
	X		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	90-99	Zyklischer Testimpuls durch dynamische Änderung der Eingangssignale	DC von Häufigkeit des Start- / zyklischen Test abhängig DC = 90 Test nur in Abständen > 4 Wochen DC = 99 Test mind 1 x Tag/ bzw. 100-fach Anforderungsrate
Zweikanlig					90	Kreuzvergleich von Eingangssignalen mit dynamischem Test, wenn Kurzschlüsse nicht bemerkt werden können (bei Mehrfach-Ein-/Ausgängen)	Bei Fehlerabschluss Kurzschluss bis DC=99 möglich
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	90-99	Zyklischer Testimpuls durch dynamische Änderung der Eingangssignale	DC von Häufigkeit des Start- / zyklischen Test abhängig
	X				99	Kreuzvergleich von Eingangssignalen mit unmittelbarem und Zwischenergebnissen in der Logik (L) und zeitlich und logische Programmablauf überwachung und Erkennung statischer Ausfälle und Kurzschlüsse (bei Mehrfach-Ein-/Eingängen)	Nur wirksam wenn Pulszuordnung aktiv
		X			99	Plausibilitätsprüfung, z. B. Verwendung der Schließer- und Öffnerkontakte = antivalenter Signalvergleich von Eingangselementen	Nur wirksam in Verbindung mit aktivierter Zeitüberwachungsfunktion für Eingangselement

X: Diagnosemaßnahme aktiviert

O: mind. 1 Diagnosemaßnahme aktiviert

 **Sicherheitshinweis:**

- Für eine sicherheitstechnische Beurteilung des Teilsystems Sensorik sind die Herstellerangaben (MTTFD, FIT-Zahlen etc.) heranzuziehen.
- Die in der Tabelle angeführten DC-Werte sind konservativ anzusetzen und die Einhaltung der Randbedingungen (siehe Tabelle unter „Anmerkungen“) zu gewährleisten.
- Fehlerausschlüsse sind nach den einschlägigen Normen zulässig. Die dabei angeführten Randbedingungen sind dauerhaft zu gewährleisten.
- Wenn mehrere Sensorsysteme zur ordnungsgemäßen Funktion einer einzelnen Sicherheitsfunktion erforderlich sind, sind deren Teilwerte jeweils korrekt nach gewähltem Verfahren zusammenzuführen.

4.2.1.3 Klassifizierung der Digitalen Sicherheitseingänge

4.2.1.3.1 Basiseingänge DI1 ... DI14

Digitale Eingänge	Erreichbarer Performance Level	Bemerkung
DI1 ... DI4 DI9 ... DI12	PL e	Geeignet für alle Arten von Eingangselementen, mit / ohne Pulse, erreichbarer PI abhängig von $MTTF_d$ des Eingangselements sowie Fehlerausschlüssen in der externen Verkabelung
DI5 ... DI8	PL e	Einkanalig mit Pulse: <ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend High-Pegel erforderlich ($T_{High} > 100 * T_{Low}$) - Mindestens eine Anforderung/Tag durch Applikation bedingt - Fehlererkennung bei Anforderung
	PL d	Einkanalig ohne Pulse: <ul style="list-style-type: none"> - Fehlerausschluss Kurzschluss zwischen den Signalen und nach VCC - Fehlererkennung bei Anforderung
	PL e	Zweikanalig: <ul style="list-style-type: none"> - Mindestens eine Anforderung/Tag durch Applikation bedingt - Fehlererkennung bei Anforderung
DI13, DI14	PL e	Verwendung von Puls1 und Puls2
	PI d	Ohne Puls / mit Puls1 oder 2 an beiden Eingängen Fehlererkennung bei Anforderung

4.2.1.3.2 Erweiterungseingänge EAE1 ... EAE40

Digitale Eingänge	Erreichbarer Performance Level	Bemerkung
EAE1 ... EAE40		Ohne Puls, einkanalig statisches Signal -> Hilfeingang
	PL e	Ohne Puls, zweikanalig statisches Signal <ul style="list-style-type: none"> - Mindestens eine Anforderung/Tag durch Applikation bedingt - Fehlererkennung nur bei Anforderung
	PL d	Ohne Puls, zweikanalig statisches Signal <ul style="list-style-type: none"> - Weniger als eine Anforderung/Tag durch Applikation bedingt
	PL e	Einkanalig mit Pulse <ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend High-Pegel erforderlich ($T_{High} > 100 * T_{Low}$) - Mindestens eine Anforderung/Tag durch Applikation bedingt - Fehlererkennung nur bei Anforderung
	PL d	Einkanalig mit Pulse <ul style="list-style-type: none"> - Weniger als eine Anforderung/Tag
	PL e	Zweikanalig mit Puls1 und Puls2

4.2.1.4 Anschlussbeispiele digitale Sensoren /Eingangelemente

4.2.1.4.1 Einkanaliges Eingangelement, ohne Querschchlussprüfung

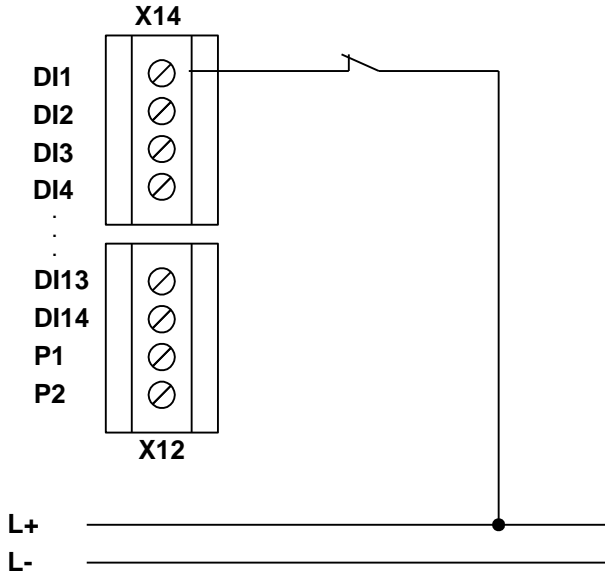


Bild: Einkanaliger Sensor, ohne Querschlussprüfung

Der einkanalige Sensor wird ohne Taktung, bzw. ohne Querschlussprüfung an die KSM100 angeschlossen. Diese Bauart ist für Sicherheitsanwendungen nicht zu empfehlen. Es kann max. PI b nach EN ISO 13849-1 erreicht werden.

4.2.1.4.2 Einkanaliger Sensor mit Querschlussprüfung

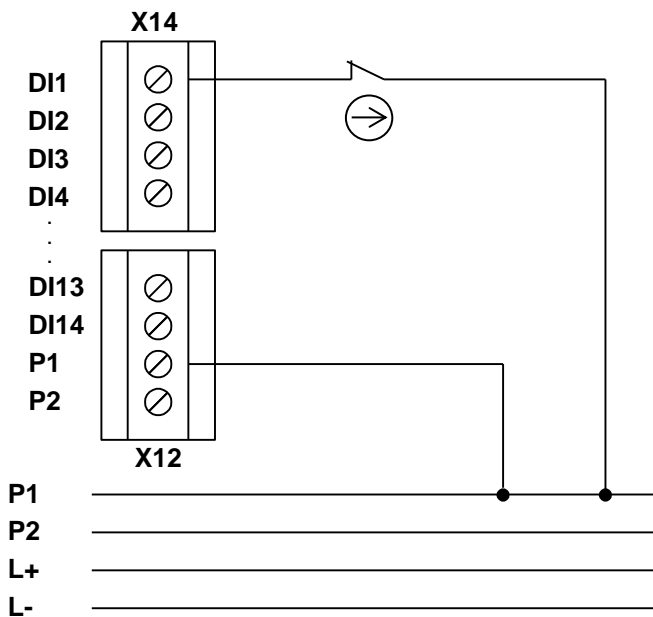


Bild: Einkanaliger Sensor mit Taktung

Bei Einsatz eines einkanaligen Sensors mit Taktung wird der Versorgungsanschluss des Schaltelements an den Taktausgang P1 oder P2 angeschlossen. Anschließend muss die Taktzuordnung auf der KSM100 noch zugeordnet werden.

Die Verwendung eines einkanaligen Sensors mit Taktung erkennt:

Kurzschluss auf die Versorgungsspannung DC 24 V

Kurzschluss auf DC 0 V

Kabelunterbrechung (Stromunterbrechung ist sicherer Zustand!)

Vorsicht ist hingegen bei einem Kabelkurzschluss zwischen den beiden Anschlüssen des Sensors angebracht, da dieser nicht erkannt wird! Ebenfalls nicht erkannt wird ein Kurzschluss zwischen P1 und DI1.

Aufgrund des 1-kanaligen Charakters des Schaltelements / Sensors ist für dessen Versagen ein Fehlerausschluss erforderlich. Dies ist bei Verwendung von zwangstrennenden Schaltern mit korrekter zwangsläufiger Betätigung zulässig.

Dieser Anwendung gleichgestellt ist eine Reihenschaltung von 2 Schaltelelementen mit entsprechendem Fehlerausschluss eines Doppelfehlers. Dies können z.B. die Sicherheitsausgänge eines elektronischen Überwachungsgeräts (Lichtvorhang, Schaltmatte) mit interner 2-kanaliger Abschaltung darstellen.

Bei Verwendung eines geeigneten Schaltelements und sorgfältiger Verkabelung des Sensors kann PL d nach EN ISO 13849-1 erreicht werden. In Sonderfällen, d.h. in Verbindung mit geeigneten Schaltelelementen und zulässigen Fehlerausschlüssen kann auch PL e nach EN ISO 13849-1 erzielt werden.

Sicherheitshinweis:

- PL d oder höher nach EN ISO 13849-1 wird erreicht, wenn der Kurzschluss zwischen Eingang und zugehörigem Pulsausgang sowie der Kurzschluss zwischen den Sensoranschlüssen ausgeschlossen werden kann. Dabei ist zu beachten, dass der Schalter im Fehlerfall zwangsöffnend nach EN 60947-5-1 sein muss. Zusätzlich muss der Sensor in regelmäßigen Abständen ausgelöst und die Sicherheitsfunktion angefordert werden. Fehlerausschlüsse können gemäß EN ISO 13849-2 Tabelle D8 angesetzt werden. Bei einkanaliger Verwendung der Eingänge ist das erreichbare Sicherheitsniveau kann SIL 2 bzw. PL d erzielt werden, wenn in regelmäßigen Abständen eine Anforderung der Sicherheitsfunktion erfolgt.
- Eine Reihenschaltung von 2 Schaltelelementen mit Fehlerausschluss Doppelfehler bedingt eine Prüfung auf Eignung nach dem angestrebten Sicherheitsniveau für dieses Element. Auf die einschlägigen Regelungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wird hingewiesen.
- Bei einkanaligen Sensoren ist grundsätzlich eine sicherheitstechnische Verwendung der Eingänge nur in Verbindung mit den Pulsausgängen vorgesehen.

Installationshandbuch

4.2.1.4.3 Zweikanaliger Sensor ohne Zeitüberwachung und ohne Querschchlussprüfung

Fehler werden mindestens bei Anforderung erkannt. Der DC ist mittel und kann durch Verwendung zyklischer Tests (Starttests, betriebliche/organisatorische Tests) je nach Testhäufigkeit bis zur Einstufung hoch verändert werden.

Für Sicherheitsanwendungen sind ausschließlich Öffnerkontakte zur Anforderung der Sicherheitsfunktion zu verwenden.

PI d nach EN 13849-1 kann erreicht werden bei Verwendung von Sensoren / Schaltelementen mit Fehlerausschluss für das Nichtöffnen der Schaltkontakte. Dies ist bei Verwendung von zwangstrennenden Schaltern mit korrekter zwangsläufiger Betätigung zulässig. Ebenfalls zulässig ist die Verwendung von Sensoren mit selbstüberwachenden Ausgangskontakten.

PI e nach EN 13849-1 kann erreicht werden bei Verwendung von diversitären Sensoren / Eingangselementen mit ausreichend hohem MTTFd in Verbindung mit einer zeitlichen Plausibilitätsüberwachung und ausreichend hoher Änderung des Schaltzustands = dynamische Testung.

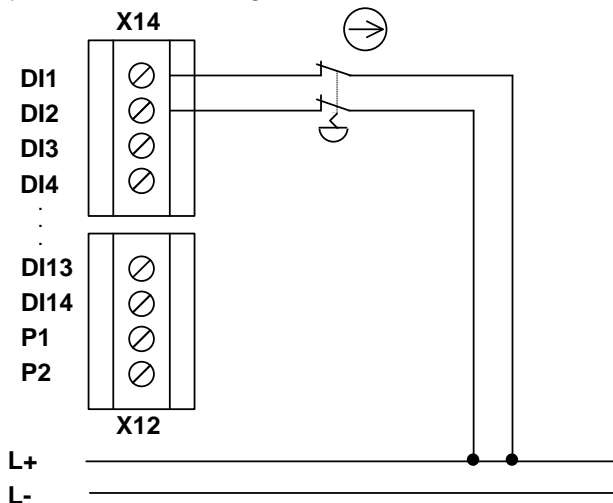


Bild: zweikanaliger Sensor homogen ohne Taktung, mit Zwangstrennung

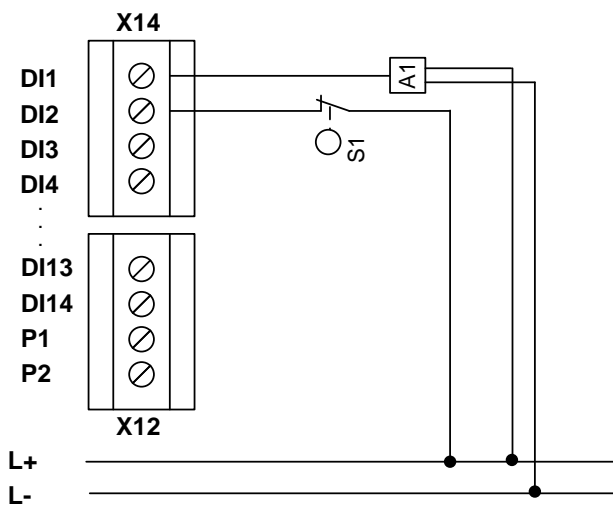


Bild: zweikanaliges Eingangselement diversitär, ohne Taktung

⚠ Sicherheitshinweis:

- PI d nach EN ISO 13849-1 wird erreicht bei Verwendung von Schaltelementen / Sensoren mit zwangsöffnenden Kontakten bzw. zwangsläufiger Betätigung nach EN 60947-5-1
- PI e nach EN ISO 13849-1 wird erreicht bei Verwendung von diversitären Eingangselementen mit ausreichend hohem MTTFd und ausreichender Testung durch betrieblich gewährleisteter Dynamisierung des Schaltzustands in Verbindung mit einer zeitlichen Plausibilitätsüberwachung.
- Die zeitliche Plausibilitätsüberwachung muss in der Zeitdauer kleiner dem kürzesten Schaltzustand im Betrieb gewählt werden.

4.2.1.4.4 Zweikanaliger Sensor ohne Zeitüberwachung mit Querschchlussprüfung

Durch Verwendung von zwei unabhängigen Taktsignalen am homogenen Sensor können alle Querschlüsse, sowie Verbindungen nach DC 24 V und DC 0 V erkannt werden.

Für Sicherheitsanwendungen sind hierzu ausschließlich Öffnerkontakte zu verwenden.

PI d oder höher nach EN 13849-1 kann erreicht werden bei Verwendung von Sensoren / Schaltelementen mit Fehlerausschluss für das Nichtöffnen der Schaltkontakte. Dies ist bei Verwendung von zwangstrennenden Schaltern mit korrekter zwangsläufiger Betätigung zulässig. Ebenfalls zulässig ist die Verwendung von Sensoren mit selbstüberwachenden Ausgangskontakten.

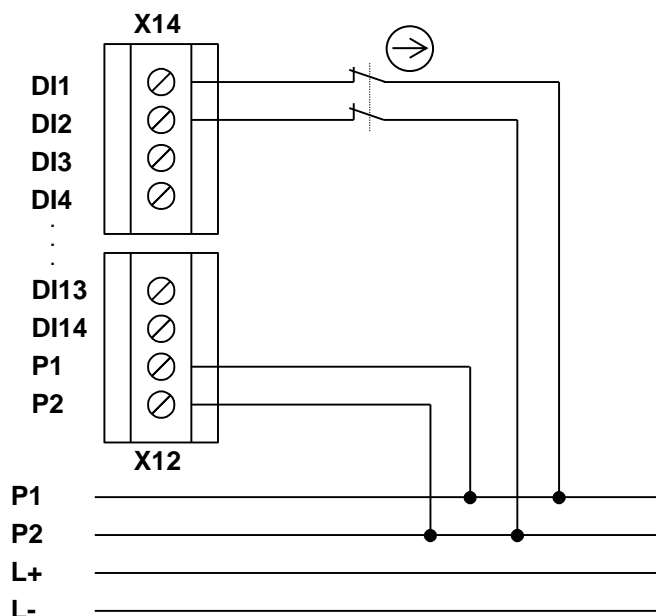


Bild: zweikanaliger Sensor homogen mit Taktung

⚠ Sicherheitshinweis:

- PI d oder höher nach EN ISO 13849-1 wird erreicht bei Verwendung von Schaltelementen / Sensoren mit zwangsöffnenden Kontakten bzw. zwangsläufiger Betätigung nach EN 60947-5-1
- Eine Verwendung von Geräten für dessen Schaltelementen der Fehlerausschluss Doppelfehler für das angestrebte Sicherheitsniveau getroffen werden kann, ist zulässig. Auf die einschlägigen Regelungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wird hingewiesen.

4.2.1.4.5 Zweikanaliger Sensor mit Zeitüberwachung und Querschchlussprüfung

Durch Verwendung von zwei unabhängigen Taktsignalen am homogenen Sensor können alle Querschlüsse, sowie Verbindungen nach DC 24 V und DC 0 V erkannt werden.

PI d oder höher nach EN 13849-1 kann erreicht werden bei:

- Verwendung von Sensoren / Schaltelementen mit zwangsläufiger Betätigung.
- Verwendung von 2 Sensoren / Schaltelementen mit unabhängiger Betätigung
- dto. Jedoch mit Betätigung über eine gemeinsame Betätigungseinrichtung in Zusammenhang mit einem Fehlerausschluss für diese Einrichtung.

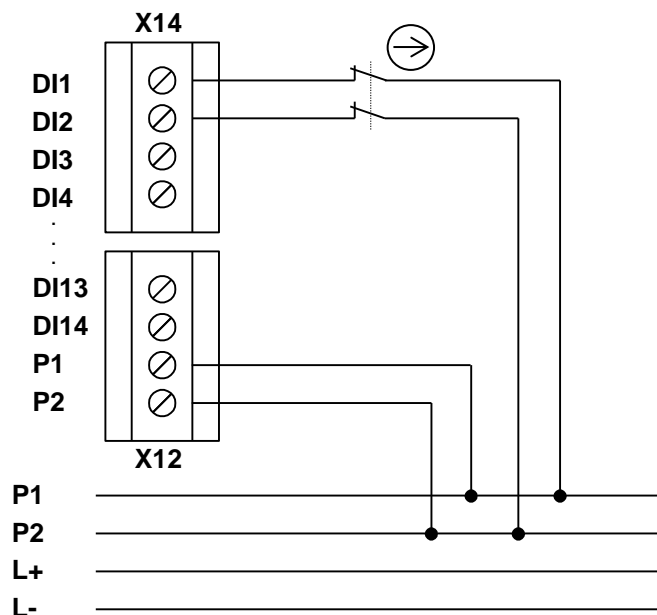


Bild: zweikanaliger Sensor homogen mit Taktung

⚠ Sicherheitshinweis:

- PI d oder höher nach EN ISO 13849-1 wird erreicht bei Verwendung von Schaltelementen / Sensoren mit zwangsläufiger Betätigung
- Bei Verwendung von zwei unabhängigen Sensoren mit unabhängiger Betätigung kann PI d oder höher nach EN ISO 13849-1 erreicht werden
- Bei Verwendung von gemeinsamen Elementen in der Betätigungskette ist hierfür ein Fehlerausschluss erforderlich. Die entsprechenden Einschränkungen und Kriterien nach EN 13849-1 sind hierfür zu beachten.

Installationshandbuch

4.2.1.5 Übersicht erreichbarer PI für digitale Sicherheitseingänge

Typ des Sensors / Eingangselement	Eingang	Parametrierte / betriebliche Tests				Erreichbarer PI nach EN13849-1	Fehlerausschluss für Eingangselement	Bedingung für Eingangselement
		Querschlusstest	Mit Zeitüberwachung	Startfest	Zyklischer Test im Betrieb			
Einkanalig	DI1..D14					b		Betriebsbewährtes Eingangselement
				O	O	d	Alle Fehler am Eingangselement Kurzschluss am Eingang/Signalleitung	MTTF _D = hoch Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung
	Alle					e	Alle Fehler am Eingangselement Kurzschluss am Eingang/Signalleitung	Eingangselement entspricht mind. Plr Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung
		X				d	Hängenbleiben Kurzschluss am Eingang/Signalleitung	Überwiegend High-Pegel erforderlich (T _{High} > 100 * T _{Low}). Zwangstrennend, MTTF _D = hoch Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung
		X		O	O	e	Alle Fehler am Eingangselement Kurzschluss am Eingang/Signalleitung	Eingangselement entspricht mind. Plr Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung MTTF _D = hoch
Zweikanalig Parallel	Alle					d	Kurzschluss zwischen Eingang/Signalleitung	Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung MTTF _D = mittel
		X				e		MTTF _D = hoch

Typ des Sensors / Eingangelement	Eingang	Parametrierte / betriebliche Tests				Erreichbarer PI nach EN13849-1	Fehlerausschluss für Eingangelement	Bedingung für Eingangelement
		Querschlusstest	Mit Zeitüberwachung	Starttest	Zyklischer Test im Betrieb			
Zweikanalig Parallel	Alle		X			e	Kurzschluss zwischen Eingang/Signalleitung (nur bei gleichen Schaltelemente = 2xS oder 2xÖ)	Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung MTTF _D = hoch
Zweikanalig Seriell	DI1..D4 DI9..DI12					d	Kurzschluss am Eingang/Signalleitung Hängenbleiben / Zwangstrennend	Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung MTTF _D = mittel
				O	O	e	Kurzschluss am Eingang/Signalleitung	Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung MTTF _D = hoch
	Alle			O	O	d	Kurzschluss am Eingang/Signalleitung	Verbindung im Schaltschrank oder geschützte Verlegung MTTF _D = mittel
		X		O	O	e		MTTF _D = hoch

X: Diagnosemaßnahme aktiviert

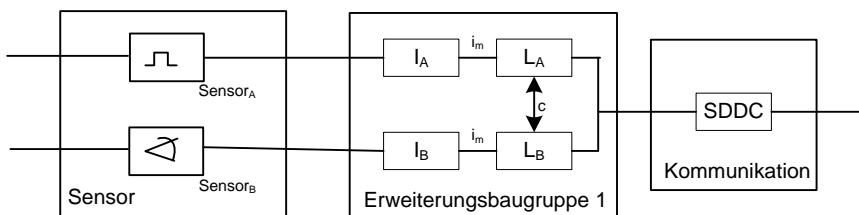
O: mind. 1 Diagnosemaßnahme aktiviert

4.2.2 Sensoren für Geschwindigkeits- und/oder Positionserfassung

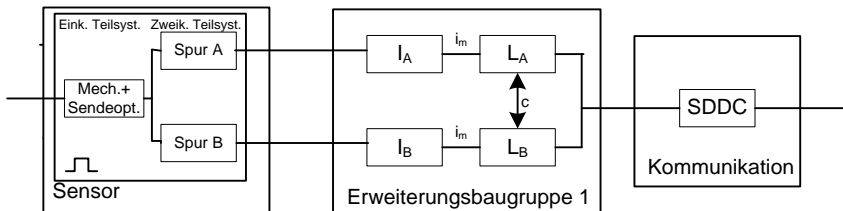
4.2.2.1 Allgemeiner sicherheitstechnischer Aufbau Sensorinterface für Position und/oder Geschwindigkeit

Die Erweiterungsbaugruppen der KSM100 Baureihe verfügen optional über jeweils eine (KSM121, KSM122) bzw. zwei Encoderschnittstellen KSM121-2, KSM122-2) pro Achse.

Je nach Encodertyp und –kombination sind unterschiedliche Sicherheitsniveaus zu erreichen. Für das entsprechende Teilsystem ergibt sich folgende Systembetrachtung:



Zweikanaliges Sensorsystem mit getrennter Signalverarbeitung in zwei Kanäle, Diagnose durch Quervergleich in der PES



Sensorsystem mit ein- und zweikanaligem Teilsystem (Beispiel Inkrementalencoder). Diagnose durch getrennte Signalverarbeitung in zwei Kanäle und Quervergleich in der PES sowie weiteren spezifischen Diagnosen.

4.2.2.2 Allgemeine Diagnosemaßnahmen für Encoderinterface

Zur Fehlererkennung im Sensorsystem sind in der KSM-Baureihe in Abhängigkeit des gewählten Encodertyps bzw. deren Kombination eine Reihe von Diagnosemaßnahmen implementiert. Deren Aktivierung erfolgt automatisch mit Auswahl des Encodertyps.

Grundsätzlich können die Diagnosemaßnahmen bezüglich ihrer Art und Wirksamkeit gemäß nachstehender Tabelle klassifiziert werden:

Diagnosen für Sensoren zur Position- und/oder Geschwindigkeitserfassung:

Maßnahme	DC	Anmerkung	Verwendung
Kreuzvergleich von Eingangssignalen mit unmittelbarem und Zwischenergebnissen in der Logik (L) und zeitlich und logische Programmlaufüberwachung und Erkennung statischer Ausfälle und Kurzschlüsse (bei Mehrfach-Ein-/Eingängen)	99	Nur anzuwenden auf: - zweikanalige Sensorsysteme (2 getrennte Sensoren), - das zweikanalige Teilsystem von einkanaligen Sensoren (Inkrementalencoder) - Diagnose für das ein- und zweikanalige Teilsystem von speziell geeigneten Sensorsystemen (SIN/COS-Encoder, Resolver) - Dynamischen Betrieb / keine Stillstandsüberwachung	Überwachung 2-kanaliger Sensorsystemen bzw. das entsprechende Teilsystem von Sensoren für den dynamischen Betrieb Nicht zu verwenden für Stillstandsüberwachung!
Kreuzvergleich von Eingangssignalen ohne dynamischem Test	80-95%	DC ist abhängig von Häufigkeit des dynamischen Zustands, d.h. Stillstand oder Bewegung und von der Qualität der Überwachungsmaßnahme (80 - 90% für Inkrementalencoder, 95 % für SIN/COS-Encoder)	Überwachung 2-kanaliger Sensorsystemen bzw. das entsprechende Teilsystem von Sensoren für den nicht-dynamischen Betrieb. Zu verwenden insbesondere für Stillstandsüberwachung!
Überwachung einiger Merkmale des Sensors (Ansprechzeit, der Bereich analoger Signale, z. B. elektrischer Widerstand, Kapazität)	60	Diagnose von spezifischen Merkmalen von Sensoren, nur für Geschwindigkeits- und Positionssensoren nach Kapitel 4.3 ansetzbar	Überwachung des einkanaligen Teilsystems von einkanaligen Sensorsystemen

Installationshandbuch

4.2.2.3 Encodertypen und deren Kombinationen, Diagnosekenndaten

Typ <i>Encoder an Interface X31/32</i>	Typ <i>Encoder an Interface X33/34</i>	Typ <i>Encoder an X 23</i>	<i>Sichere Geschw.</i>	<i>Sichere Richt.</i>	<i>Sichere Position</i>	<i>Fehlerausschluss</i>	<i>DC</i>		
							1-kanaliges Teilsystem	2-kanaliges Teilsystem dynamisch	2-kanaliges Teilsystem nicht-dynamisch (Stillstandsüberwachung)
NC	NC	1 x Bero + 1 x Bero	X			Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich falls gemeinsame Elemente im Abgriff	n.a.	99%	80-90%
Inkremental	NC	NC	X			Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	60%	99%	80-90%
Inkremental	Inkremental	NC	X	X			n.a.	99%	95%
Inkremental	NC	1 x Bero	X				n.a.	99%	90-95%
Inkremental	NC	2 x Bero 90°	X	X			n.a.	99%	90-95%
Inkremental	SIN/COS	NC	X	X			n.a.	99%	99%
Inkremental	HTL	NC	X	X			n.a.	99%	90-95%

Installationshandbuch

Typ Encoder an Interface X31/32	Typ Encoder an Interface X33/34	Typ Encoder an X 23	Sichere Geschw.	Sichere Richt.	Sichere Position	Fehlerausschluss	DC		
							1-kanaliges Teilsystem	2- kanaliges Teilsystem dynamisch	2-kanaliges Teilsystem nicht- dynamisch (Stillstands- überwachung)
Inkremental	Resolver	NC	X	X			n.a.	99%	99%
Inkremental	SSI	NC	X	X	X		n.a.	99%	90-95%
SIN/COS	NC	NC	X	X		Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	90%	99%	90-95%
SIN/COS	Inkremental	NC	X	X			n.a.	99%	95-99%
SIN/COS	NC	1 x Bero	X	X			n.a.	99%	90-95%
SIN/COS	NC	2 x Bero 90°	X	X			n.a.	99%	95-99%
SIN/COS	HTL	NC	X	X			n.a.	99%	95-99%
SIN/COS	Resolver	NC	X	X			n.a.	99%	99%

Installationshandbuch

Typ Encoder an Interface X31/32	Typ Encoder an Interface X33/34	Typ Encoder an X 23	Sichere Geschw.	Sichere Richt.	Sichere Position	Fehlerausschluss	DC		
							1-kanaliges Teilsystem	2- kanaliges Teilsystem dynamisch	2-kanaliges Teilsystem nicht- dynamisch (Stillstands- überwachung)
SIN/COS	SSI	NC	X	X	X		n.a.	99%	95-99%
SSI	NC	2 x Bero 90°	X	X	X		n.a.	99%	90-95%
SSI	SIN/COS	NC	X	X	X		n.a.	99%	95-99%
SSI	Resolver	NC	X	X	X		n.a.	99%	95-99%
SSI	SSI	NC	X	X	X		n.a.	99%	90-95%
NC	SIN/COS	NC	X	X		Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	90%	99%	90-95%
NC	Resolver	NC	X	X		Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	90%	99%	90-95%

<i>Typ</i> <i>Encoder an</i> <i>Interface</i> <i>X31/32</i>	<i>Typ</i> <i>Encoder an</i> <i>Interface</i> <i>X33/34</i>	<i>Typ</i> <i>Encoder an</i> <i>X 23</i>	<i>Sichere</i> <i>Geschw.</i>	<i>Sichere</i> <i>Richt.</i>	<i>Sichere</i> <i>Position</i>	<i>Fehlerausschluss</i>	<i>DC</i>		
							1-kanaliges Teilsystem	2- kanaliges Teilsystem dynamisch	2-kanaliges Teilsystem nicht- dynamisch (Stillstands- überwachung)
NC	HTL	NC	X			Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	60%	99%	80-90%
NC	SSI	2 x Bero 90°	X	X	X		n.a.	99%	90-95%

4.2.2.4 Spezifische Diagnosemaßnahmen in Bezug auf verwendeten Encodertyp

Encodertyp		Überwachung Versorgungsspannung	Differenzpegelüberwachung	SIN/COS Plausibilitätsüberwachung	Überwachung Signalpegel Eingang	Überwachung der zulässigen Quadranten	Überwachung des Zählsignals getrennt für Spur A/B	Überwachung des Übertragungsverhältnis Referenzsignal / Messsignal	Frequenzüberwachung des Referenzsignals	Spannungsüberwachung des Referenzsignals	Formfaktoranalyse Messsignal	Plausibilitätstest Positionssignal versus Geschwindigkeit	Überwachung Clk-Frequenz
Interface X 31/32, X23	Inkremental	X	X				X						
	SIN/COS	X		X									
	SSI	X	X										
	Bero 2 x Zähleringang	X											
	Bero 1 x Zähleringang	X											
Interface X 33/34	Inkremental	X	X		X		X						
	HTL		X		X								
	Resolver			X		X		X	X	X	X		
	SIN_COS	X		X		X ¹⁾							
	SSI	X	X									X	X

1) Nur im High-Resolution Mode

4.2.2.5 Sicherheitsgerichtete Abschaltschwellen Encodersysteme für Positions- und Geschwindigkeitserfassung

Als Basismaßnahme werden zwischen den beiden Messkanälen A und B für Geschwindigkeit und Position der KSM100 Baugruppe Plausibilitätstests mit den aktuellen Werten der Position und Geschwindigkeit durchgeführt und gegen parametrierbare Schwellen getestet.

Die **Abschaltschwelle Inkremental** beschreibt die tolerierbare Positionsabweichung zwischen den beiden Erfassungskanälen A und B in der Einheit der Messstrecke.

Die **Abschaltschwelle Geschwindigkeit** beschreibt die tolerierbare Geschwindigkeitsabweichung zwischen den beiden Erfassungskanälen A und B.

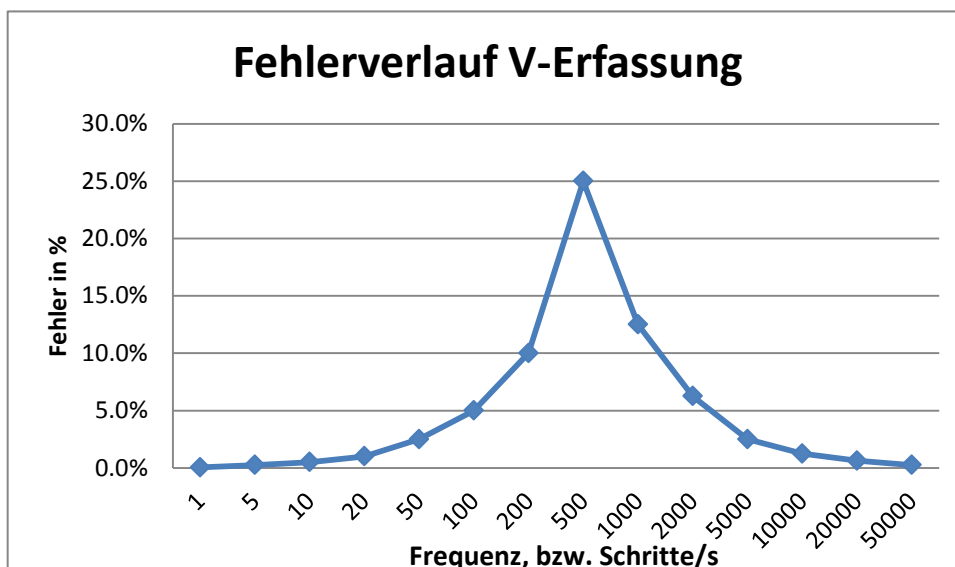
Für die Ermittlung der für die Applikation optimalen Parameterwerte stehen Diagnosefunktionen innerhalb des SCOPE-Dialogs des Parametriertools zur Verfügung.

Hinweis:

Geschwindigkeit und Beschleunigung sind erfasste Werte mit einer minimalen digitalen Auflösung. Dieser Umstand begrenzt die kleinst mögliche Erfassung der Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung und bestimmt die digitale Schrittweite für die Eingabewerte.

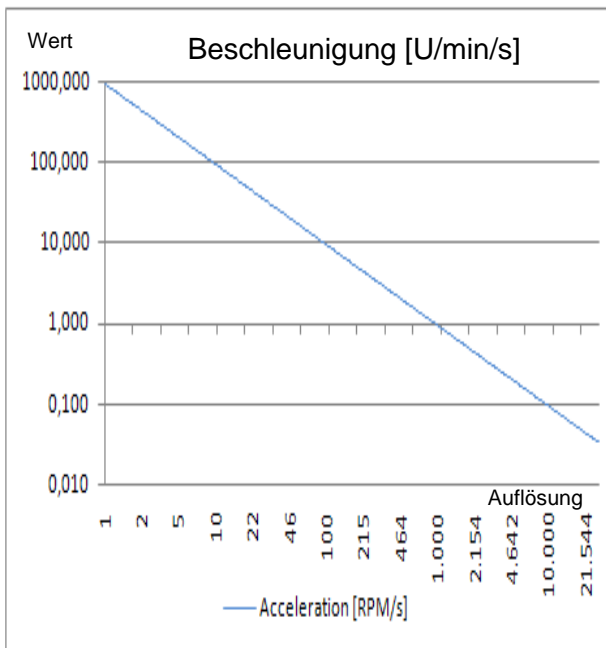
Geschwindigkeitsauflösung:

Die Erfassung der Geschwindigkeit erfolgt bis zu einer Frequenz von 500 Hz bzw. 500 Schritte/s im Frequenzmessverfahren, darunter in einem Zeitmessverfahren. Hieraus ergibt sich der nachfolgend dargestellte Verlauf des Erfassungsfehlers:

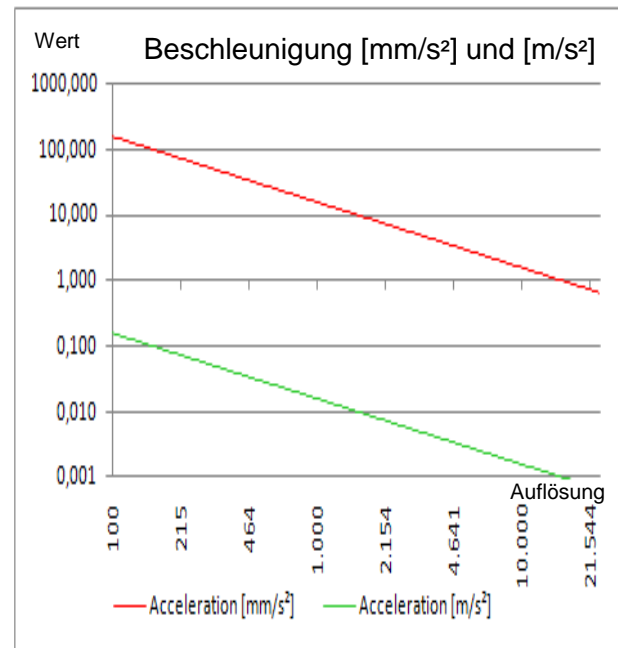


Beschleunigungsauflösung:

Die digitale Auflösung der Beschleunigung wird durch die maximale Torzeit von 256 ms und die Auflösung der Encoder beschränkt. Unten aufgeführte Grafiken zeigen die niedrigste, messbare Beschleunigung in Abhängigkeit der Auflösung in Umdrehung/min, mm/s² und m/s².



Grafik Beschleunigungsauflösung, rotatorisch
(Werte in U/min/s)



Grafik Beschleunigungsauflösung, linear
(Werte in mm/s und m/s²)

⚠ Sicherheitshinweis:

- Der Fehler kann durch geeignete Wahl der Sensor-Auflösung für den jeweiligen Anwendungsfall optimiert werden.
- Für Applikationen mit begrenzter Auflösung, und/oder Zeitvarianz des Abtastsignals, kann die Funktionsfähigkeit der verwendeten Überwachungsfunktionen durch Einsatz eines Mittelwertfilters verbessert werden. Durch das Mittelwertfilter werden digitale Störanteile der Sensoren „geglättet“. Dies wird jedoch auf Kosten einer erhöhten Reaktionszeit des Gesamtsystems erreicht.
- Die Filterzeit kann variabel zwischen 0 und 64 in Stufen von 8 eingestellt werden. Die Dimension ist „msec“. Für die Ermittlung der Reaktionszeit des Gesamtsystems müssen die Filterzeiten zu den angegebenen Reaktionszeiten des KSM-Systems addiert werden (siehe Kapitel 11).

⚠ Sicherheitshinweis:

- Für eine sicherheitstechnische Beurteilung des Teilsystems Sensorik sind die Herstellerangaben (MTTFD, FIT-Zahlen etc.) heranzuziehen.
- Werden durch den Hersteller zur Gewährleistung der angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte spezifische Diagnosen gefordert, so sind diese gemäß vorstehender Tabelle „Spezifische Diagnosemaßnahmen für Positions- und Geschwindigkeitssensoren“ in Bezug auf den spezifischen Geber zu prüfen. Im Zweifel ist eine Abklärung durch den Hersteller erforderlich.
- Die in der Tabelle angeführten DC-Werte sind konservativ anzusetzen und die Einhaltung der Randbedingungen (siehe Tabelle unter „Anmerkungen“) zu gewährleisten.

- Zur Ermittlung des DC-Wertes für Sicherheitsfunktionen mit Stillstandüberwachung ist u.U. eine Abschätzung der Häufigkeit des dynamischen Zustands erforderlich. Als Richtwert kann hier ein DC von 90% angenommen werden.
- Fehlerausschlüsse sind nach den einschlägigen Normen zulässig. Die dabei angeführten Randbedingungen sind dauerhaft zu gewährleisten.
- Wenn mehrere Sensorsysteme zur ordnungsgemäßen Funktion einer einzelnen Sicherheitsfunktion erforderlich sind, sind deren Teilwerte jeweils korrekt nach gewähltem Verfahren zusammenzuführen. Dies gilt auch für eine Kombination aus digitalen und analogen Sensoren (z.B. sicher reduzierte Geschwindigkeit bei geöffneter Schutztür = Türkontakt + Encoder für Geschwindigkeitserfassung)
- Durch geeignete Auswahl der Auflösung des Sensorsystems ist eine ausreichende geringe Toleranz in Bezug auf die jeweiligen Abschaltsschwellen der einzelnen Sicherheitsfunktionen zu gewährleisten.
- Bei Verwendung des Encoder-Eingangsfilters ist die Verlängerung der Reaktionszeit bei der Beurteilung der sicherheitstechnischen Funktion zu berücksichtigen.

4.2.2.6 Sicherheitstechnische Bewertung der Encodertypen bzw. deren Kombination

Aufgrund der in der KSM-Baureihe implementierten Überwachungsfunktionen werden bei Applikationen mit Encodersystemen zunächst keine gesonderten Anforderungen an den inneren Aufbau der Encoderelektronik gestellt, d.h. in der Regel kann mit Standardgebern gearbeitet werden.

Generell ist eine sicherheitstechnische Bewertung der Gesamtanordnung zu treffen. Hierbei sind die Angaben des Herstellers des Encoders (FIT, MTTF) sowie der DC aus den Tabellen unter 4.2.2 heranzuziehen.

Bei Verwendung von Einzelgebern ist mindestens ein Fehlerausschluss für die mechanische Betätigungskette sowie des einkanaligen Teils unter Beachtung der einschlägigen Vorgaben aus EN 13849-1 zu treffen. Die Hinweise unter 4.2.2 sind weiter zu beachten.

PI d und höher nach EN 13849-1 wird in der Regel durch eine Kombination aus zwei Encoder mit vorrangig unterschiedlicher Technologie und getrennter mechanischer Anbindung erreicht.

Die Verwendung von Kompakt-Encoder mit innerem 2-kanaligem Aufbau unterschiedlicher Technologie ist ebenso geeignet für Anwendungen bis PI e nach EN 13849-1 jedoch unter Beachtung der spezifisch erforderlichen Fehlerausschlüsse und deren Zulässigkeit. In der Regel sollten hierfür Geber mit nachgewiesenen sicherheitstechnischen Eigenschaften verwendet werden, deren Sicherheitsniveau mindesten dem geforderten Niveau entspricht.

Sicherheitshinweis:

- Die Verwendung von Standard-Encoder bzw. eine Kombination von Standard-Encoder ist zulässig. Für die Gesamtanordnung bestehend aus Encoder, weiteren Sensoren/Schaltelementen zur Auslösung der Sicherheitsfunktion, der KSM-baugruppe und dem Abschaltkanal ist eine sicherheitstechnische Bewertung erforderlich. Zur Ermittlung des erreichten Sicherheitsniveaus sind u.a. die Angaben des Herstellers (FIT, MTTF) und des DC gemäß Vorgaben unter 4.2.2 heranzuziehen.
- Bei Verwendung von nur einem Encoder muss der Fehlerausschluss Wellenbruch / Fehler in der mechanischen Encoderanbindung getroffen werden. Hierzu sind geeignete Maßnahmen zu treffen, z.B. eine formschlüssige Anbindung des Gebers mittels Nut-Keil oder Sicherungsstift. Die einschlägigen Hinweise des Herstellers sowie der EN 13849-1 hinsichtlich Anforderung und Zulässigkeit des Fehlerausschlusses sind zu beachten.
- Als Einzelgeber sind vorzugsweise nur Geber mit nachgewiesenen sicherheitstechnischen Eigenschaften zu verwenden. Das Sicherheitsniveau dieser Geber muss mindestens dem angestrebten Sicherheitsniveau der Gesamtanordnung entsprechen. Die Hinweise des Herstellers in Bezug auf Diagnosemaßnahmen, mechanischer Anbindung und Maßnahmen der Spannungsversorgung sind zu beachten.
- SIN/COS-Encoder: Der innere Aufbau des Sensorsystems muss so gestaltet sein, dass die Generierung der Ausgangssignale beider Spuren unabhängig voneinander erfolgt und Common-Cause Fehler ausgeschlossen werden können. Weiter ist der mechanische Aufbau nachzuweisen, z.B. Befestigung der Code-Scheibe an der Welle. Vorzugsweise sind Encoder mit nachgewiesenen sicherheitstechnischen Eigenschaften zu verwenden.
- Bei Verwendung von Kompaktgebern mit internem zweikanaligem Aufbau, z.B. SSI + Incremental/SinCos, sind die Hinweise des Herstellers in Bezug auf sicherheitstechnische Eigenschaften Diagnosemaßnahmen, mechanischer Anbindung und Maßnahmen der Spannungsversorgung zu beachten. Das Sicherheitsniveau des Gebers muss mindestens

dem angestrebten Sicherheitsniveau der Gesamtanordnung entsprechen. Vorzugsweise sind Encoder mit nachgewiesenen sicherheitstechnischen Eigenschaften zu verwenden.

Durch die KSM100 Baugruppe werden generell folgende Fehler des externen Encodersystems erkannt:

- Kurzschlüsse zwischen den sicherheitsrelevanten Signalleitungen
- Unterbrechungen an den sicherheitsrelevanten Signalleitungen
- Stuck at 0 oder 1 auf einem oder allen sicherheitsrelevanten Signalleitungen

Jedem Gebertyp sind weitere, spezifische Diagnosen zur Fehleraufdeckung des externen Encodersystems zugeordnet. Die jeweiligen Diagnosemaßnahmen sind nachstehend bei den einzelnen Gebertypen zusammen mit den Grenzparameter aufgelistet

 Sicherheitshinweis:

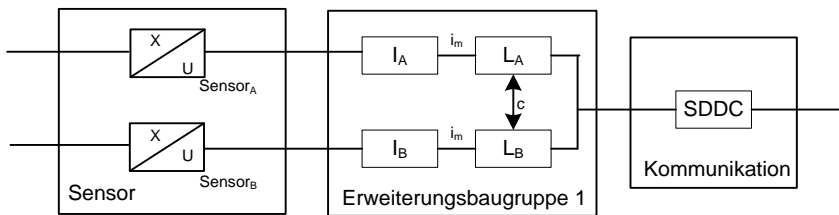
- Die Diagnosemaßnahmen weisen naturgemäß Toleranzen infolge von Meßungenauigkeiten auf. Diese Toleranzen sind bei der sicherheitstechnischen Bewertung jeweils zu berücksichtigen.
- Die Grenzwerte für die jeweiligen Diagnosemaßnahmen sind z.T. parametrierbar bzw. fest vorgegeben. Die sich hieraus ergebenden Diagnosedeckungsgrade sind applikationsbezogen zu bewerten und in die sicherheitstechnische Gesamtbewertung einzubeziehen.

Installationshandbuch

4.2.3 Analogsensoren

Die Basisbaugruppen KSM12A verfügt über zwei Analogeingänge mit je zwei Eingangskanälen. Grundsätzlich sind an diese Interface nur 2-kanalige Sensoren anzuschließen.

Die interne Signalverarbeitung erfolgt getrennt in beiden Kanälen mit Kreuzvergleich der Ergebnisse.



Zweikanaliges Sensorsystem mit getrennter Signalverarbeitung in zwei Kanäle, Diagnose durch Quervergleich in der PES

Analog zu den anderen Sensorsystem sind eine Reihe von Diagnosemaßnahmen implementiert.

Grundsätzlich können die Diagnosemaßnahmen bezüglich ihrer Art und Wirksamkeit gemäß nachstehender Tabelle klassifiziert werden:

Diagnosen für Sensoren zur Position- und/oder Geschwindigkeitserfassung:

Maßnahme	DC	Anmerkung	Verwendung
Kreuzvergleich von Eingangssignalen mit dynamischem Test, wenn Kurzschlüsse nicht bemerkt werden können (bei Mehrfach-Ein-/Ausgängen)	90	Vergleich der analogen Eingangswerte mit gleicher Charakteristik für beide Kanäle	Überwachung 2-kanaliger Systeme mit gleicher Charakteristik der Eingangssignale
Kreuzvergleich von Eingangssignalen mit unmittelbarem und Zwischenergebnissen in der Logik (L) und zeitlich und logische Programmlaufüberwachung und Erkennung statischer Ausfälle und Kurzschlüsse (bei Mehrfach-Ein-/Eingängen)	99	Vergleich der analogen Eingangswerte mit diversitärer Charakteristik der beiden Kanäle. Z.B. inverser Signalverlauf etc.	Überwachung 2-kanaliger Sensorsystemen mit diversitärer Charakteristik der Eingangssignale

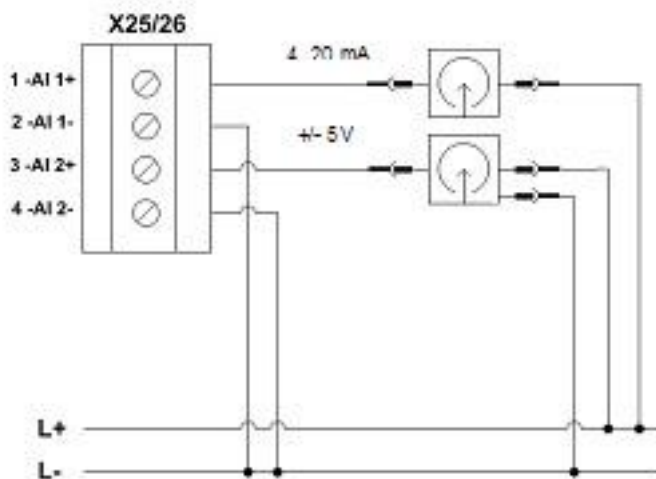
⚠ **Sicherheitshinweis:**

- Für eine sicherheitstechnische Beurteilung des Teilsystems Sensorik sind die Herstellerangaben (MTTFD, FIT-Zahlen etc.) heranzuziehen.
- Die in der Tabelle angeführten DC-Werte sind konservativ anzusetzen und die Einhaltung der Randbedingungen (siehe Tabelle unter „Anmerkungen“) zu gewährleisten.
- Fehlerausschlüsse sind nach den einschlägigen Normen zulässig. Die dabei angeführten Randbedingungen sind dauerhaft zu gewährleisten.
- Wenn mehrere Sensorsystem zur ordnungsgemäßen Funktion einer einzelnen Sicherheitsfunktion erforderlich sind, sind deren Teilwerte jeweils korrekt nach gewähltem Verfahren zusammenzuführen. Dies gilt auch für eine Kombination aus digitalen und analogen Sensoren (z.B. sicher reduzierte Geschwindigkeit bei geöffneter Schutztür = Türkontakt + Encoder für Geschwindigkeitserfassung)

4.2.3.1 Anschlussbeispiel analoge Sensoren

Durch Verwendung geeigneter Sensoren und sorgfältiger Verkabelung des Sensors kann PI e nach EN ISO 13849 erreicht werden.

Die analogen Stromeingänge sind jeweils mit einem festen Bürdenwiderstand von 500Ω bestückt. Bei analogen Spannungseingängen entfällt dieser Widerstand.



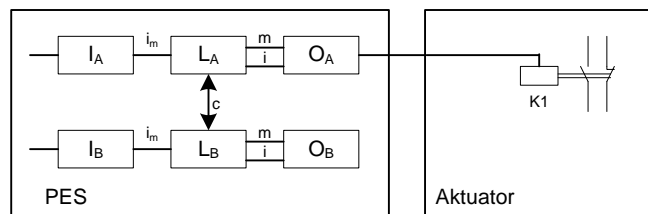
⚠ **Sicherheitshinweis:**

- PI e nach EN ISO 13849-1 wird erreicht, wenn zwei rückwirkungsfreie Sensoren verwendet werden für welche Common-Cause-Fehler ausgeschlossen werden können.

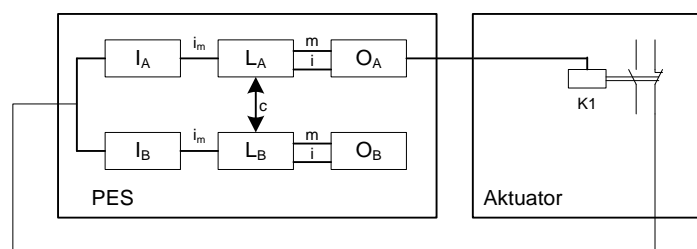
4.3 Sicherheitstechnische Kenndaten und Beschaltung der Ausgänge

Die KSM100 Baugruppen verfügen jeweils über sichere Ausgänge unterschiedlichen Typs. Bei der Beschaltung ist die jeweilige Charakteristik gemäß nachstehender Beschreibung zu berücksichtigen.

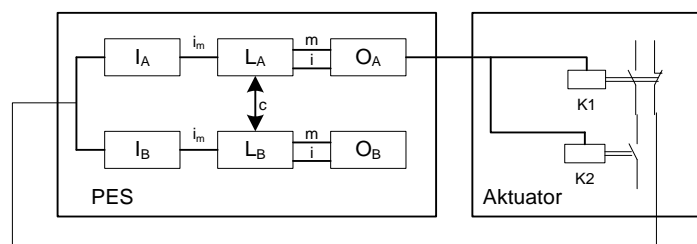
4.3.1 Charakteristik der Ausgangelemente



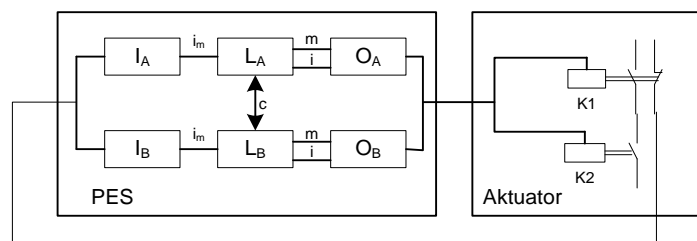
Einkanaliger Ausgang KSM und einkanaliger Aktuator ohne Diagnose



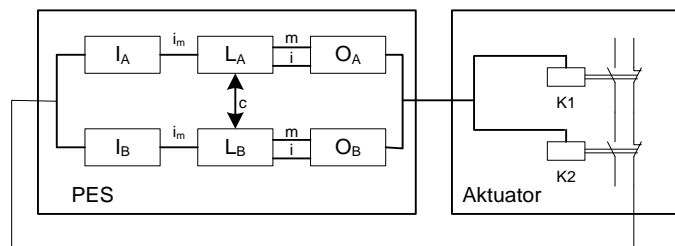
Einkanaliger Ausgang KSM und einkanaliger Aktuator mit Diagnose



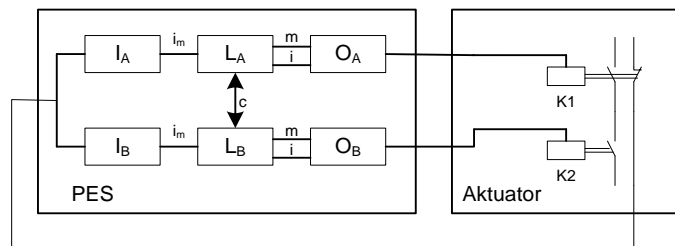
Einkanaliger Ausgang KSM (Rel 1 / 2, DO 0/1P, DO 0/1M) und zweikanaliger Aktuator mit mind. einkanaliger Diagnose



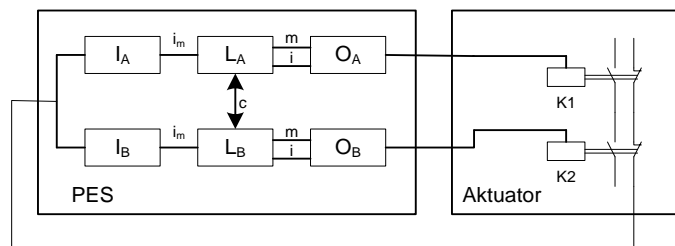
Einkanaliger Ausgang KSM mit intern zweikanaliger Verarbeitung (EAA1..40) und zweikanaliger Aktuator mit mind. einkanaliger Diagnose



Einkanaliger Ausgang KSM mit intern zweikanaliger Verarbeitung (EAA1..40) und zweikanaliger Aktuator mit zweikanaliger Diagnose



Zweikanaliger Ausgang KSM und zweikanaliger Aktuator mit einkanaliger Diagnose



Zweikanaliger Ausgang KSM und zweikanaliger Aktuator mit zweikanaliger Diagnose

4.3.2 Diagnosen im Abschaltkreis

Die Abschaltkreise verfügen über fest implementierte und parametrierbare Diagnosefunktionen. Bestimmte Diagnosefunktionen schließen auch den externen Teil des Abschaltkanals mit ein. Abhängig von der Nutzung dieser Diagnosefunktionen ergeben sich unterschiedliche DC-Werte.

4.3.2.1 Diagnosefunktionen

Fest implementierte Diagnosefunktionen:

Kreuzweises Rücklesen der Ausgänge:

Sämtliche Sicherheitsausgänge werden jeweils im komplementären Kanal zurück gelesen. Fehler im internen Abschaltkreis der KSM-Baugruppe werden so mit DC = Hoch detektiert.

Testung der Abschaltfähigkeit für Rel 1 und 2 (nur Ansteuerung des Relais), DO 0P, DO 0M, DO 1P, Do 1M:

Die Abschaltfähigkeit dieser Ausgänge wird zyklisch getestet. Ein Ausfall der Abschaltmöglichkeit wird eindeutig erkannt.

Parametrierbare Diagnosefunktionen:

Rücklesen des Aktuatorstatus über Hilfskontakte, Stellungsanzeigen etc:

Der aktuelle Status des Aktuators wird durch Rücklesen von entsprechend geeigneten Hilfskontakten oder Stellungsanzeigen erfasst und mit dem Sollstatus verglichen. Eine Abweichung wird so eindeutig erkannt.

Hinweis: Der DC ist abhängig von einer einkanaligen oder zweikanaligen Diagnose sowie von der Schalzhäufigkeit.

Testung der Abschaltfähigkeit für EAA1..40:

Die Abschaltfähigkeit dieser Ausgänge wird nach Aktivierung der Funktion zyklisch getestet. Ein Ausfall der Abschaltmöglichkeit wird eindeutig erkannt.

4.3.2.2 Übersicht DC in Bezug auf gewählte Diagnosefunktionen

Maßnahme	DC	Anmerkung	Verwendung
Überwachung der Ausgänge durch einen Kanal ohne dynamischen Test	0-90%	DC abhängig von der Schalzhäufigkeit Bei Verwendung von Elementen zur Schaltverstärkung (externe Relais oder Schütze) nur wirksam in Verbindung mit Rücklesefunktion der Schaltkontakte	Überwachung von elektromechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Aktuatoren / Ausgängen
Redundanter Abschaltpfad mit Überwachung eines der Antriebselemente	90%	Bei Verwendung von Elementen zur Schaltverstärkung (externe Relais oder Schütze) nur wirksam in Verbindung mit Rücklesefunktion der Schaltkontakte	Überwachung von Ausgängen mit direkter Funktion als Sicherheitsschaltkreis oder Überwachung von Sicherheitsschaltkreisen mit Elementen zur Schaltverstärkung oder pneumatischen / hydraulischen Steuerventilen in Verbindung mit Rücklesefunktion von deren Schaltstatus
Kreuzvergleich von Ausgangssignalen mit unmittlbareren und Zwischenergebnissen in der Logik (L) und zeitlich und logische Programmlaufüberwachung und Erkennung statischer Ausfälle und Kurzschlüsse (bei Mehrfach-Ein-/Eingängen)	99%	Bei Verwendung von Elementen zur Schaltverstärkung (externe Relais oder Schütze) nur wirksam in Verbindung mit Rücklesefunktion der Schaltkontakte Für Applikationen mit häufiger Anforderung der Sicherheitsabschaltung sollten in kurzen Zeitintervallen z.B. bei Schichtbeginn, 1 x pro Woche getestet werden. Ein Test sollte jedoch mindestens zyklisch 1 x pro Jahr erfolgen.	Überwachung von Ausgängen mit direkter Funktion als Sicherheitsschaltkreis oder Überwachung von Sicherheitsschaltkreisen mit Elementen zur Schaltverstärkung oder pneumatischen / hydraulischen Steuerventilen in Verbindung mit Rücklesefunktion von deren Schaltstatus

4.3.3 Basisausgänge

Die Baugruppen

- KSM100-1, KSM100-2, KSM100-4

verfügen jeweils über die baugleichen Basisausgänge.

4.3.3.1 Kenndaten der Basisausgänge

Die Basisausgänge stellen insgesamt 8 Ausgänge zur Verfügung, die entweder einzeln oder in Gruppen zusammengeschaltet werden können.

Ausgang	Architektur nach EN ISO 13849-1	Bemerkung
K1 und K2	4	Vollständiger Abschaltkanal entsprechend Architektur Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1
K1	bis 2	Diagnoseanforderung u. Meldeausgang beachten
K2	bis 2	
DO0_P und DO0_M	4	Vollständiger Abschaltkanal entsprechend Architektur Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1
DO0_P	bis 2	Diagnoseanforderung u. Meldeausgang beachten
DO0_M	bis 2	
DO1_P und DO1_M	4	Vollständiger Abschaltkanal entsprechend Architektur Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1
DO1_P	bis 2	Diagnoseanforderung u. Meldeausgang beachten
DO1_M	bis 2	
O.1	Nicht sicher	Melde- / Hilfsausgang
O.2	Nicht sicher	Melde- / Hilfsausgang

Die HISIDE und LOWSIDE Ausgänge werden in allen Betriebszuständen einem Plausibilitätstest unterzogen. Im eingeschalteten Zustand werden alle Ausgänge mit einem zyklischen Testimpuls auf korrekte Funktion geprüft. Dazu wird der Ausgang für maximal für eine Testdauer $TT < 300\mu s$ auf den jeweils inversen Wert geschaltet, d.h. ein P-Ausgang wird kurzzeitig auf 0 VDC-Potential und ein M-Ausgang kurzzeitig auf 24 VDC Potential geschaltet.

Die Relaisausgänge werden bei jedem Schaltspiel auf Plausibilität überwacht. Zum Erhalten der Sicherheitsfunktion müssen die Relaisausgänge zyklisch geschaltet und somit getestet werden. Der Schalt-/Testzyklus ist abhängig von der Applikation festzulegen.

Sicherheitshinweis:

- Für Applikationen mit häufiger Anforderung der Sicherheitsabschaltung sollten in kürzen Zeitintervallen z.B. bei Schichtbeginn, 1 x pro Woche getestet werden. Ein Test sollte jedoch mindestens zyklisch 1 x pro Jahr erfolgen.
- Die Testfunktion der Ausgänge wird bei Gruppen- und Einzelansteuerung ausgeführt. Die Hilfsausgänge werden nicht getestet.
- **Die einzelne Verwendung von High-Side (DO.0_P, DO.1_P) und Low-Side (DO.0_M, DO.1_M) Ausgängen für Sicherheitsaufgaben ist nur unter Einschränkungen möglich. Es wird generell nur die Kombination High-Side / Low-Side empfohlen.**

Die Ausgänge können wie folgt belastet werden:

Ausgang	Spannung	Strom
K1, K2	24 VDC	2,0 A
K1, K2	230VAC	2,0 A
O.1, O.2	24 VDC	100 mA
DO.0_P, DO.1_P	24 VDC	250 mA
DO.0_M, DO.1_M	GNDEXT	250 mA

Sicherheitshinweis:

- Für sicherheitstechnische Anwendungen dürfen nur externe Schaltelemente mit einem minimalen Haltestrom von > 1,2mA verwendet werden.
- Für das Ausgangssystem sind eine Reihe von Diagnosemaßnahmen implementiert. Zu beachten ist hier insbesondere die Einbeziehung von Elementen zur Schaltverstärkung wie Relais, Schütze etc. im Abschaltkreis.

4.3.3.2 Beschaltungsbeispiele Basisausgänge

4.3.3.2.1 Einpolig schaltender Relais- oder Halbleiter-Ausgang ohne Prüfung

Zur Anschaltung mehr-phasiger Anwendungen bzw. bei erhöhtem Strombedarf können externe Schütze verwendet werden. Bei einer einpoligen Anschaltung ohne externe Prüfung ist zu beachten, dass ein Verkleben eines oder mehrerer externer Kontakte von der KSM100 Baugruppe nicht erkannt wird. Das nachfolgende Schaltbeispiel ist für Sicherheitsanwendungen nur eingeschränkt geeignet, es kann maximal PI b nach EN 13849-1 erreicht werden!

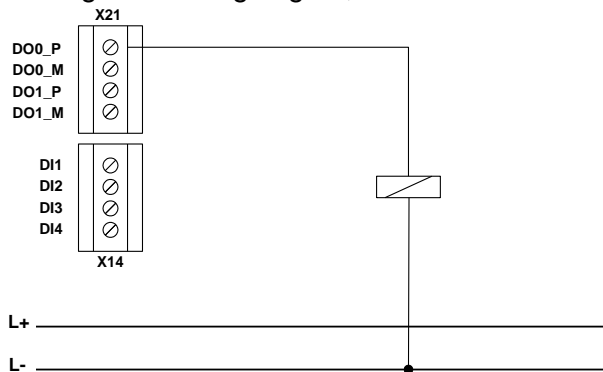


Bild: Einpolig schaltender P-Ausgang.

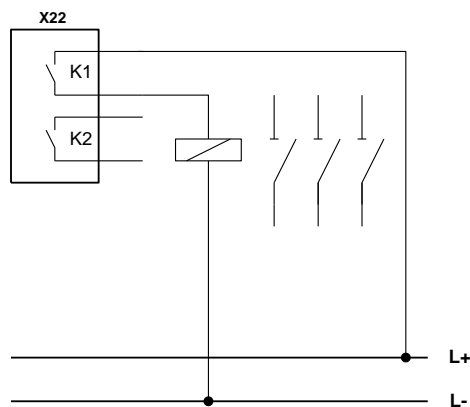


Bild: Einpolig schaltender Relaisausgang.

⚠ Sicherheitshinweis:

- Nicht empfohlen für Sicherheitsanwendungen! Siehe hierzu auch Hinweise in der EN 13849-1 zur Anwendung und erforderlichen Fehlerausschlüssen.

4.3.3.2.2 Einpolig schaltender Relais- oder Halbleiterausgang mit externem Schaltverstärker und Testung

Bei Verwendung externer Schaltverstärker, bzw. nachgeordneter elektromechanischer, pneumatischer oder hydraulischer Bauteile wird zur Erreichung von PI c oder höher eine Einrichtung zur Testung der kompletten Kette und eine Melde-/Warneinrichtung bei erkanntem Fehler benötigt.

Insbesondere sind für elektromechanische Geräte zwangsgeführte Hilfskontakte bzw. für hydraulische oder pneumatische Komponenten Meldekontakte der Ventilstellung erforderlich. Die Melde-/Warneinrichtung muss unmittelbar dem Bediener die Gefahrensituation kenntlich machen.

Der erzielbare PI ist stark von der Testrate abhängig, es kann maximal PI d nach EN 13849-1 erreicht werden!

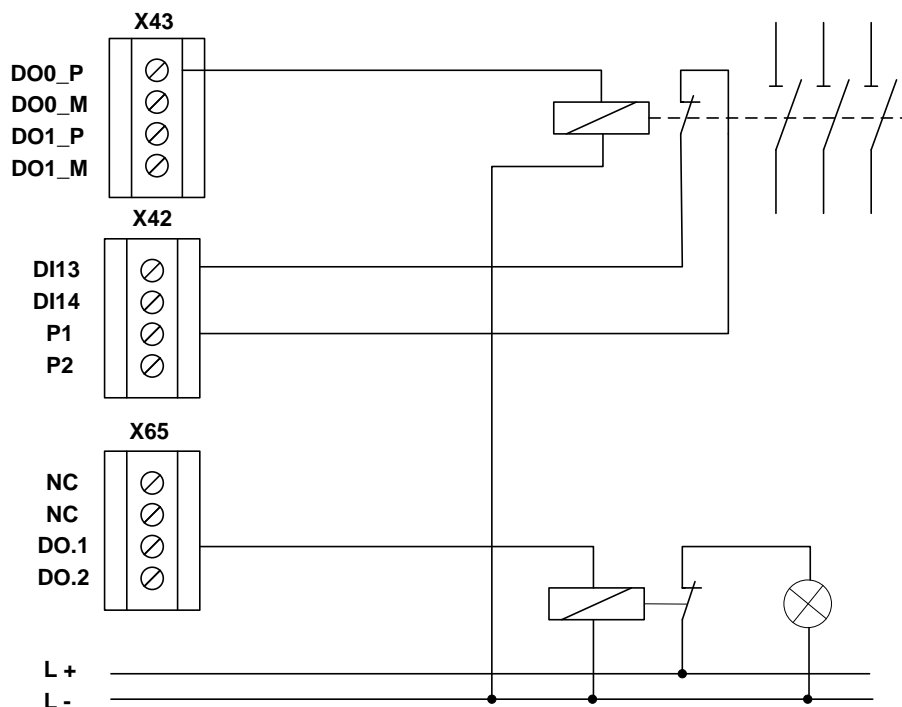


Bild: Einpolig schaltender Relaisausgang mit Testung

⚠️ Sicherheitshinweis:

- Nur bedingt empfohlen für Sicherheitsanwendungen! Siehe hierzu auch Hinweise in der EN 13849-1 zur Anwendung und erforderlichen Fehlerrückmeldungen.
- Für PI c oder höher ist eine Testrate $> 100 \cdot$ Anforderungsrate erforderlich
- Für PL c und höher ist eine Melde/Warneinrichtung erforderlich welche unmittelbar dem Bediener die Gefahrensituation kenntlich macht

4.3.3.2.3 Einpolig schaltender Relais- oder Halbleiterausgang mit zweikanaligem externem Kreis mit Testung

Für Sicherheitsanwendungen ab PI c nach EN ISO 13849-1 wird empfohlen, bzw. gefordert zwei externe Abschaltetelemente anzusteuern. Weiter wird zur Erreichung von PI c oder höher eine Einrichtung zur Testung der kompletten Kette und eine Melde-/Warneinrichtung bei erkanntem Fehler benötigt – siehe hierzu Anmerkungen unter 4.3.3.2.2.

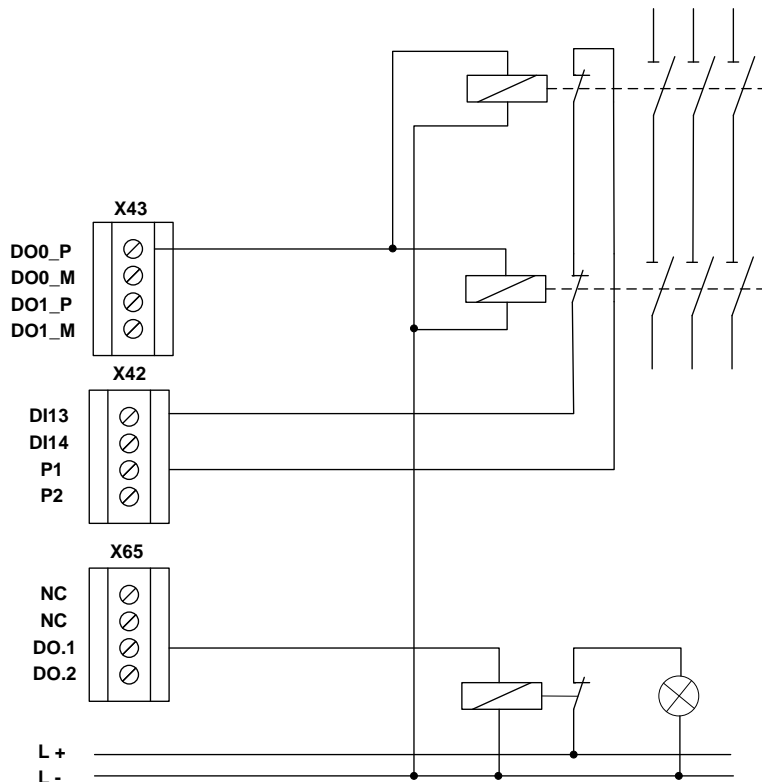


Bild: *Einkanalig schaltender Ausgang DO0_P mit zweikanaligem externem Kreis und Überwachung an Eingang 1 als Sammelrückmeldung*

Die beiden externen Überwachungskontakte werden in Reihe geschaltet, vom Taktsignal P1 gespeist und über Eingang 1 eingelesen. Als Rückleseeingang wurde Eingang 1 verwendet, es kann jedoch auch jeder andere Eingang zugewiesen werden.

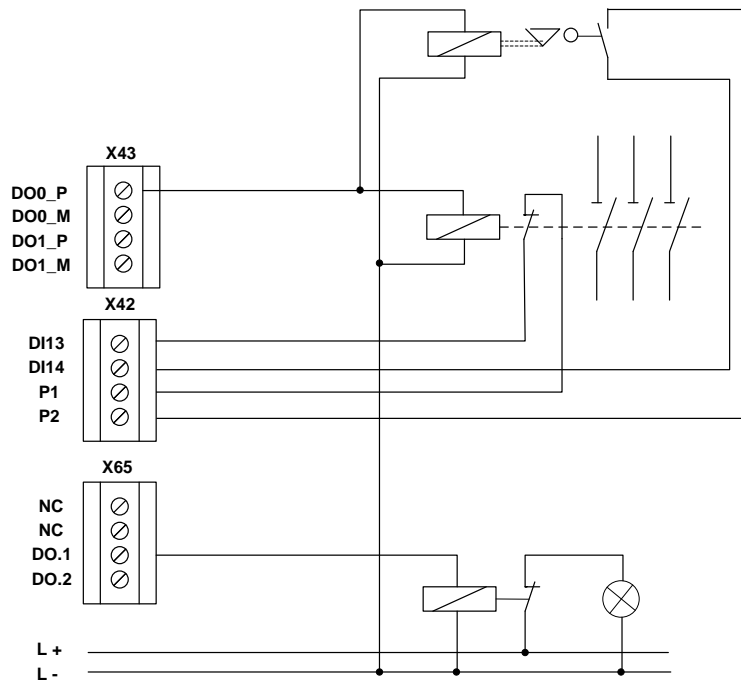


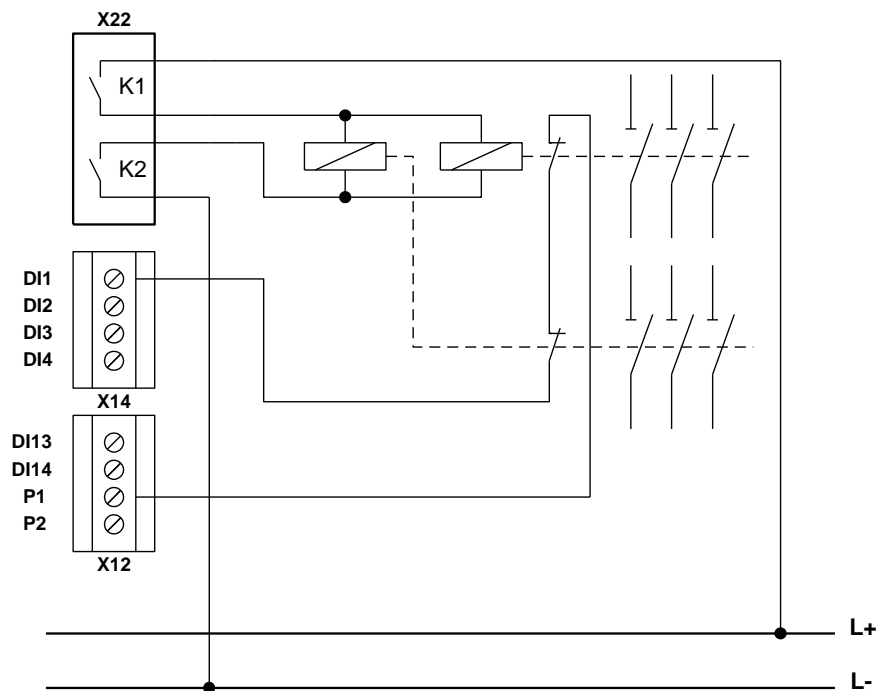
Bild: Einkanalig schaltender Ausgang DO0_P mit zweikanaligem externem Kreis als Kombination elektromechanisches Element und hydraulisches/pneumatisches Ventil und Überwachung an zwei Eingängen

⚠ Sicherheitshinweis:

- Nur bedingt empfohlen für Sicherheitsanwendungen! Siehe hierzu auch Hinweise in der EN 13849-1 zur Anwendung und erforderlichen Fehlerausschlüssen.
- Für PL c und höher ist eine Melde/Warneinrichtung erforderlich welche unmittelbar dem Bediener die Gefahrensituation kenntlich macht
- Bei erhöhten Anforderungen ist zu beachten, dass alle 24 Stunden mindestens 1 Schaltvorgang stattfinden muss, um die Schaltfähigkeit des externen Leistungsschütz zu testen.

4.3.3.2.4 Zweikanalig schaltender Relaisausgang mit externer Überwachung - Sammelrückmeldung

Für Sicherheitsanwendungen ab PI d nach EN ISO 13849-1 kommen zwei Relais auf der KSM100 Baugruppe und zwei externe Leistungsschütze zum Einsatz.



*Bild: Zweikanalig schaltender Relaisausgang mit externer Überwachung –
Sammelrückmeldung*

Die Beiden externen Überwachungskontakte werden in Reihe geschaltet, von Taktsignal P1 gespeist und von DI1 (als EMU – Eingang konfiguriert) eingelesen. Bei erhöhten Anforderungen ist zu beachten, dass mindestens alle 24 Stunden mindestens 1 Schaltvorgang stattfinden muss.

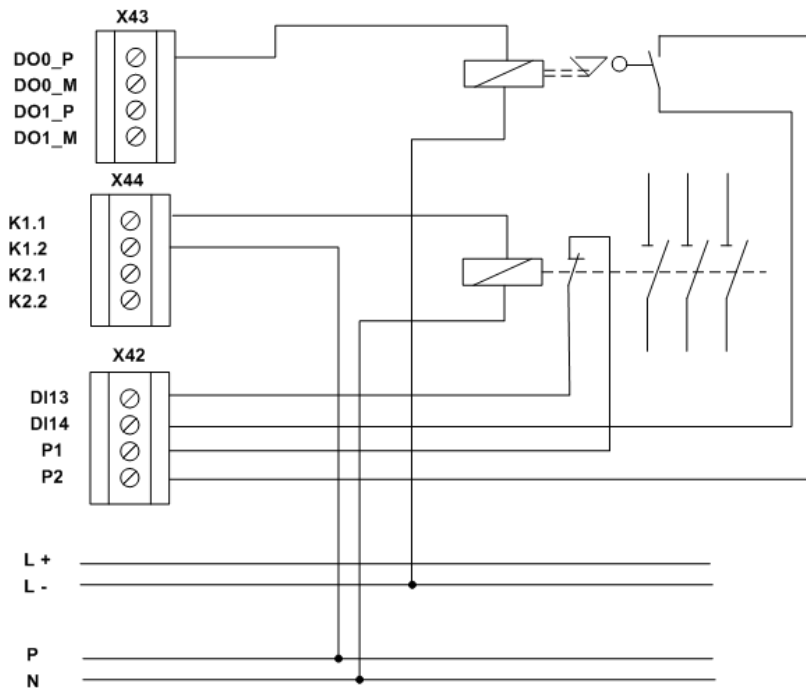
⚠ **Sicherheitshinweis:**

- Zur Erreichung von PI e nach EN ISO 13849-1 wird eine ausreichend hohe Testrate gefordert.
- Für Applikationen mit häufiger Anforderung der Sicherheitsabschaltung sollten in kürzen Zeitintervallen z.B. bei Schichtbegin, 1 x pro Woche getestet werden. Ein Test sollte jedoch mindestens zyklisch 1 x pro Jahr erfolgen.

Installationshandbuch

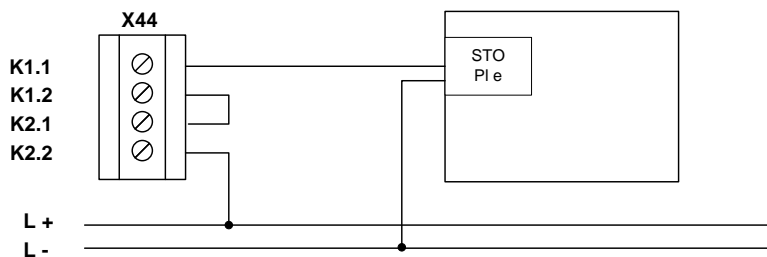
4.3.3.2.5 Zweikanaliger Ausgang mit Relaisausgang und Halbleiterausgang – externer Ansteuerkreis mit Überwachung

Für Sicherheitsanwendungen ab PL d und höher nach EN ISO 13849-1. Die Ansteuerung des externen Kreises erfolgt zweikanalig über einen Relais- und einen Halbleiterausgang. Jeder der beiden externen Abschaltpfade wird überwacht. Für PL e nach EN ISO 13849-1 ist eine ausreichend hohe Testrate sowie $MTTF_D = \text{hoch}$ für den externen Kreis gefordert.



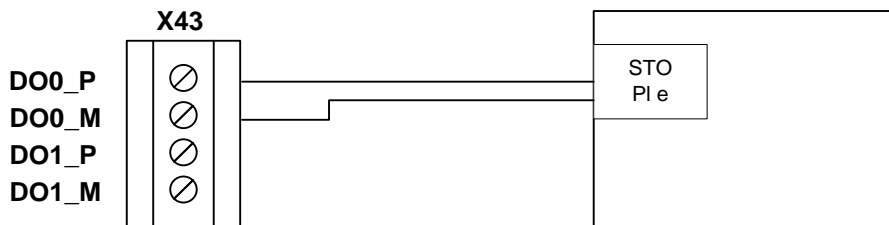
4.3.3.2.6 Zweikanaliger Ausgang mit Relaisausgang externer Ansteuerkreis in PL e

Für Sicherheitsanwendungen ab PL d und höher nach EN ISO 13849-1. Die Ansteuerung des externen Kreises erfolgt zweikanalig über die Relaisausgänge. Für PL e nach EN ISO 13849-1 ist eine ausreichend hohe Testrate sowie PL e für den externen Kreis gefordert.



4.3.3.2.7 Zweikanaliger Ausgang mit Halbleiterausgang und externem Ansteuerkreis in PI e

Für Sicherheitsanwendungen ab PI d und höher nach EN ISO 13849-1. Die Ansteuerung des externen Kreises erfolgt zweikanalig über Halbleiterausgänge. Für PL e nach EN ISO 13849-1 ist PI e für den externen Kreis gefordert.



4.3.3.2.8 Beschaltung eines Hilfsausgangs

Beide auf der KSM100 Baugruppe implementierten Halbleiterausgänge können für funktionale Applikationen beschaltet werden. Die Ausgänge werden nicht gepulst.

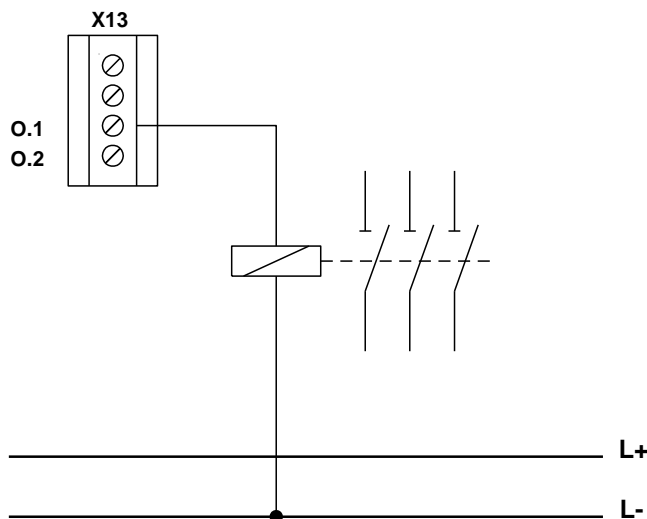


Bild: Beschaltung eines Hilfsausgangs

Anwendungen mit Hilfsausgängen sind für Sicherheitsanwendungen nicht zugelassen!

4.3.4 Konfigurierbare I/O als Ausgänge

Die Baugruppen

KSM100-2, KSM100-4

KSM131, KSM132

Verfügen jeweils über konfigurierbare sichere I/O in unterschiedlicher Anzahl (siehe Kapitel 3 Baugruppenübersicht). Als Ausgang parametrierbar wirkt dieser Anschluss als sicherer digitaler Hi-Side Ausgang (DO_P).

4.3.4.1 Klassifizierung der I/O bei Verwendung als Ausgang

Klassifizierung	Erreichbarer PL nach EN ISO 13849-1	Bemerkung
Statisch einkanalig	PL c	- Fehlererkennung bzw. Fehlerreaktion gemäß Kat. 2
	PL e	- Unterschiedliche Gruppe
Statisch zweikanalig	PL d	Gleiche Gruppe: - Ansteuerung zeitversetzt auf PLC-Ebene - Fehleransatz Kurzschluss an beiden Ausgängen Unterschiedliche Gruppe: - Keine weitere Anforderung notwendig
	PL e	- Unterschiedliche Gruppe erforderlich
Dynamisch einkanalig	PL e	Keine weitere Anforderung notwendig
Dynamisch zweikanalig	PL e	Keine weitere Anforderung notwendig

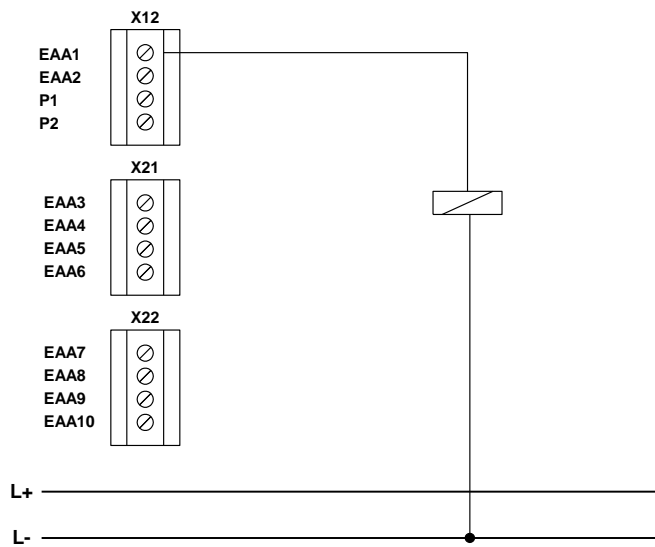
Hinweis:

- 1) Gruppe 1: EAA1 ... EAA6
Gruppe 2: EAA7 ... EAA10
- 2) Statisch: kein Pulstest am Ausgang
Dynamisch: Pulstest am Ausgang mit $t_{\text{rest}} \leq 500 \mu\text{s}$

4.3.4.2 Beschaltungsbeispiele für Ausgänge Erweiterungsbaugruppe

4.3.4.2.1 Beschaltung einkanlig ohne Testung

Bei einer einpoligen Anschaltung ohne externe Prüfung ist zu beachten, dass ein Verkleben eines oder mehrerer externer Kontakte von der KSM100 Baugruppe nicht erkannt wird. Das nachfolgende Schaltbeispiel ist für Sicherheitsanwendungen nur eingeschränkt geeignet, es kann maximal PI b nach EN 13849-1 erreicht werden!



Sicherheitshinweis:

- Nicht empfohlen für Sicherheitsanwendungen! Siehe hierzu auch Hinweise in der EN 13849-1 zur Anwendung und erforderlichen Fehlerausschlüssen.

4.3.4.2.2 Beschaltung einkanalig mit Testung

Verwendung von einem Ausgang EAA1..40 in Verbindung mit einer einkanaligen externen Beschaltung mit Testung. Insbesondere sind hierfür bei elektromechanischen Geräten zwangsgeführte Hilfskontakte bzw. für hydraulische oder pneumatische Komponenten Meldekontakte der Ventilstellung erforderlich. Weiter ist eine Melde-/Warneinrichtung zur Anzeige des Versagenfalls erforderlich. Die Melde-/Warneinrichtung muss unmittelbar dem Bediener die Gefahrensituation kenntlich machen.

Der erzielbare PI ist stark von der Testrate abhängig, es kann maximal PI d nach EN 13849-1 erreicht werden!

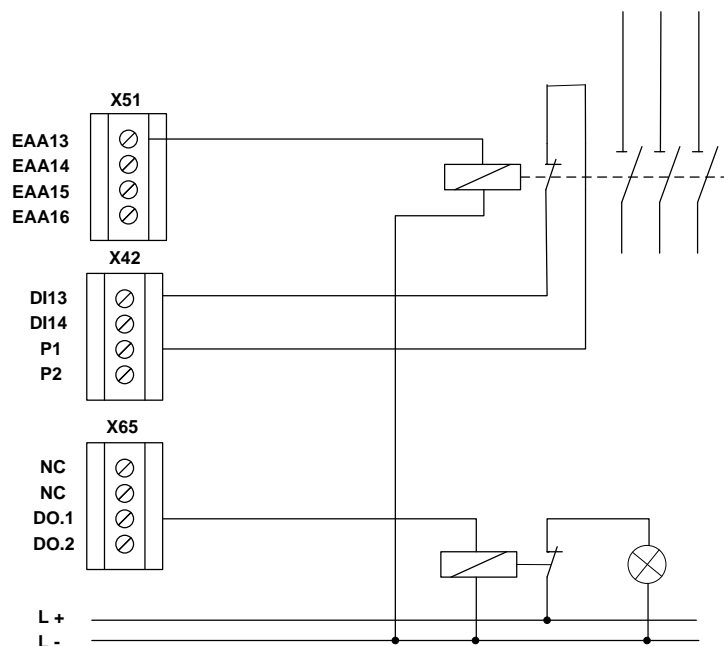


Bild: Einpolig schaltender Relaisausgang mit Testung

⚠ Sicherheitshinweis:

- Nur bedingt empfohlen für Sicherheitsanwendungen! Siehe hierzu auch Hinweise in der EN 13849-1 zur Anwendung und erforderlichen Fehlerausschlüssen.
- Für PI c oder höher ist eine Testrate $> 100 \cdot$ Anforderungsrate erforderlich
- Für PL c und höher ist eine Melde/Warneinrichtung erforderlich welche unmittelbar dem Bediener die Gefahrensituation kenntlich macht

4.3.4.2.3 Einkanaliger Ausgang in Verbindung mit sicherem Abschaltkreis

Für Sicherheitsanwendungen ab PI c und höher nach EN ISO 13849-1. Die Ansteuerung des externen Kreises erfolgt direkt über einen Ausgang. Der erzielbare PL nach EN ISO 13849-1 ist abhängig von der Verwendung der dynamischen Testung (siehe 4.3.2.1 DC) sowie dem PL des nachgeordneten Geräts.

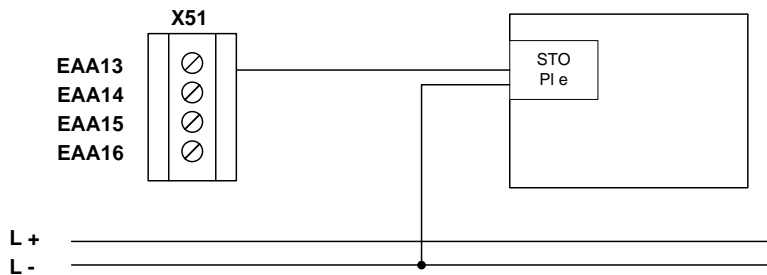


Bild: Einpoliger Halbleiterausgang in Verbindung mit Gerät mit geprüfter Abschaltung

4.3.4.2.4 Einkanaliger Ausgang in Verbindung mit zweikanaligem Abschaltkreis

Geeignet für PI d oder höher nach EN ISO 13849-1. Verwendung von einem Ausgang EAA1..40 in Verbindung mit einer zweikanaligen externen Beschaltung mit Testung. Insbesondere sind hierfür bei elektromechanischen Geräten zwangsgeführte Hilfskontakte bzw. für hydraulische oder pneumatische Komponenten Meldekontakte der Ventilstellung erforderlich. Der erzielbare PI ist von der Verwendung der dynamischen Testung sowie dem $MTTF_D$ -Wert des externen Kreises abhängig. Es kann maximal PI e nach EN 13849-1 erreicht werden!

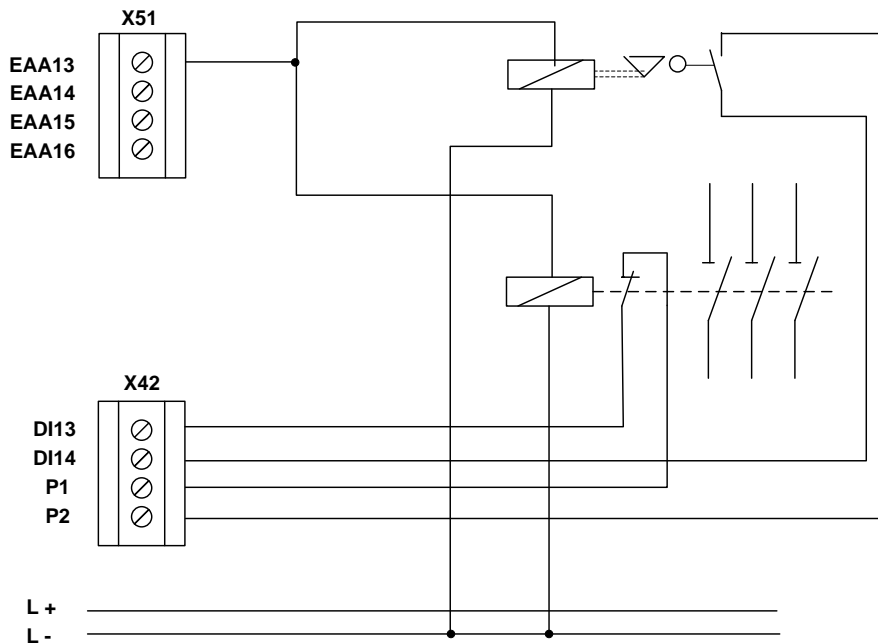


Bild: Einpoliger Halbleiterausgang in Verbindung mit zweikanaligem Abschaltkreis mit Testung

⚠ Sicherheitshinweis:

- Für eine sicherheitstechnische Beurteilung des Teilsystems Ausgang sind bei Verwendung von externen Elementen im Abschaltkreis, z.B. zur Schaltverstärkung, deren Herstellerangaben (MTTFD, FIT-Zahlen, B10d-Wert etc.) heranzuziehen.
- Die in der Tabelle angeführten DC-Werte sind konservativ anzusetzen und die Einhaltung der Randbedingungen (siehe Tabelle unter „Anmerkungen“) zu gewährleisten.
- Fehlerausschlüsse sind nach den einschlägigen Normen zulässig. Die dabei angeführten Randbedingungen sind dauerhaft zu gewährleisten.
- Bei Verwendung von Elementen zur Schaltverstärkung in Sicherheitskreisen ist deren Funktion mittels geeigneter Rücklesekontakte etc. zu überwachen (siehe Schaltbeispiele). Geeignete Rücklesekontakte sind Kontakte welche zwangsschaltend mit den Kontakten im Abschaltkreis verbunden sind.
- Die Schaltfähigkeit der externen Schaltverstärker ist zyklisch zu prüfen. Der Zeitraum zwischen 2 Prüfungen ist nach Anforderung durch die Applikation festzulegen und durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Geeignete Maßnahmen können organisatorischer (Aus- und Einschalten bei Schichtbeginn etc.) oder technischer (automatisches, zyklisches Schalten) Natur sein.

4.3.4.2.5 Zweikanaliger Ausgang

Geeignet für PI d oder höher nach EN ISO 13849-1. Verwendung von zwei Ausgängen EAA1..40 in Verbindung mit einer zweikanaligen externen Beschaltung.

4.3.4.2.5.1 Ausgang in gleicher Gruppe

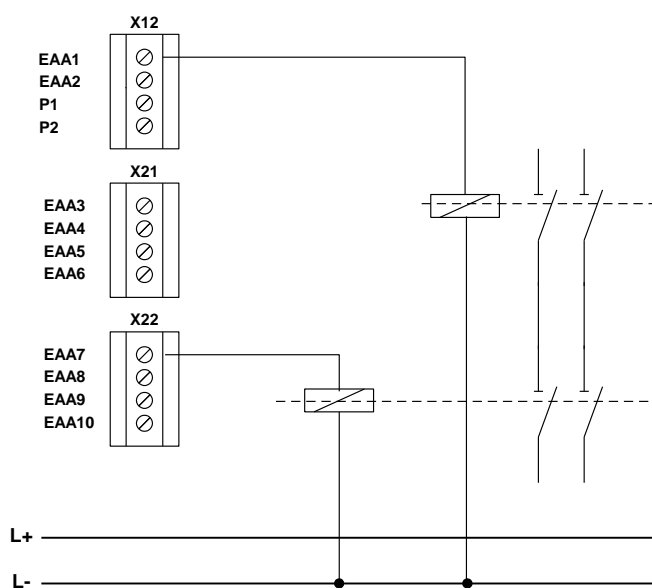


Bild: Zweipoliger Halbleiterausgang in gleicher Gruppe in Verbindung mit zweikanaligem Abschaltkreis

4.3.4.2.5.2 Ausgang in unterschiedlicher Gruppe

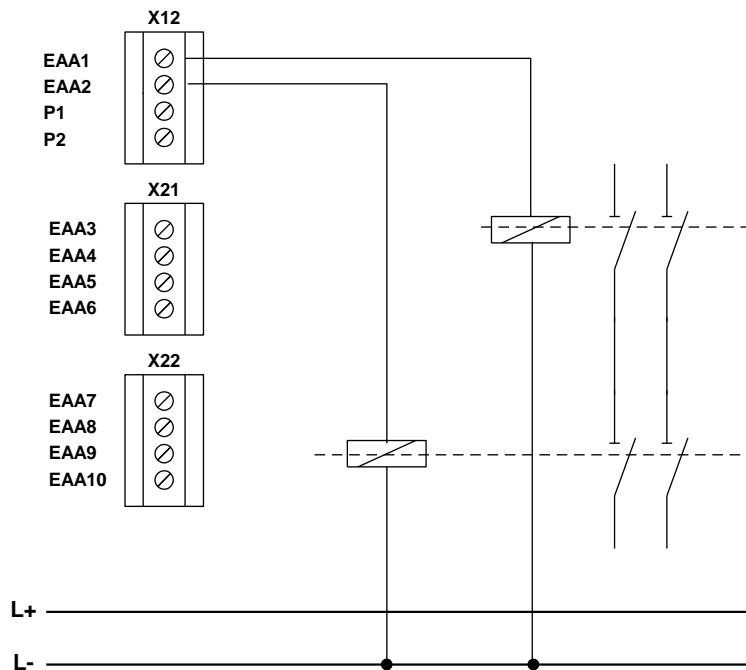


Bild: Zweipoliger Halbleiterausgang in unterschiedlicher Gruppe in Verbindung mit zweikanaligem Abschaltkreis

⚠ Sicherheitshinweis:

- Für eine sicherheitstechnische Beurteilung des Teilsystems Ausgang sind bei Verwendung von externen Elementen im Abschaltkreis, z.B. zur Schaltverstärkung, deren Herstellerangaben (MTTFD, FIT-Zahlen, B10d-Wert etc.) heranzuziehen.
- Die in der Tabelle angeführten DC-Werte sind konservativ anzusetzen und die Einhaltung der Randbedingungen (siehe Tabelle unter „Anmerkungen“) zu gewährleisten.
- Fehlerausschlüsse sind nach den einschlägigen Normen zulässig. Die dabei angeführten Randbedingungen sind dauerhaft zu gewährleisten.
- Bei Verwendung von Elementen zur Schaltverstärkung in Sicherheitskreisen ist deren Funktion mittels geeigneter Rücklekontakte etc. zu überwachen (siehe Schaltbeispiele). Geeignete Rücklekontakte sind Kontakte welche zwangsschaltend mit den Kontakten im Abschaltkreis verbunden sind.
- Die Schaltfähigkeit der externen Schaltverstärker ist zyklisch zu prüfen. Der Zeitraum zwischen 2 Prüfungen ist nach Anforderung durch die Applikation festzulegen und durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Geeignete Maßnahmen können organisatorischer (Aus- und Einschalten bei Schichtbeginn etc.) oder technischer (automatisches, zyklisches Schalten) Natur sein.

Installationshandbuch

4.3.4.3 Übersicht erreichbarer PI für digitale Sicherheitsausgänge

Ausgang KSM	Aktuator / externer Abschaltkreis	Kategorie nach EN13849-1	DC		MTTF _D Aktuator	Erzielbarer PI nach EN 13849-1	Randbedingung	Fehlerausschluss
Einkanalig ohne dynamischen Ausgangstest Rel 1 od. 2 DO 0P, DO 0M, DO 1P, DO 1M EAA1..EAA40	Einkanalig Schütz, Ventil, Bremse etc. ohne direkte Rückführung zur Diagnose	Kat. B	0 %		Mittel	b	Schütz und nachgeordnete Aktuatoren geeignet ausgelegt für Sicherheitsanwendung	
	Einkanalig Schütz, Ventil, Bremse etc. mit überwachtem zwangsgeführten Hilfskontakt	Kat. 2	60-90%	Abhängig von Schalthäufigkeit	Mittel	b	Meldeausgang erforderlich zur Warnung bei erkannter Fehlfunktion	Schütz und nachgeordnete Aktuatoren geeignet ausgelegt für Sicherheitsanwendung
					Hoch	c	Wie vor	
						d	Wie vor DC = 90% durch in Bezug auf die Applikation ausreichend hohe Testrate	
Einkanalig ohne dynamischen Ausgangstest Rel 1 od. 2 oder Einkanalig DO 0P, DO 0M, DO 1P, DO 1M	Zweikanalig Schütz, Ventil, Bremse etc. mit direkter Rückführung zur Diagnose mind. in einem Kanal oder Aktuator einkanalig angesteuert mit Sicherheitsfunktion Kat. 3 (z.B. STO)	Kat. 2	90%	Überwachung nur in einem externen Abschaltkreis	Mittel	c	Meldeausgang erforderlich zur Warnung bei erkannter Fehlfunktion	Kurzschluss an externer Ansteuerung
					Hoch	d	Schütz und nachgeordnete Aktuatoren geeignet ausgelegt für Sicherheitsanwendung	
Einkanalig ohne dynamischen Ausgangstest EAA1..EAA40	Zweikanalig Schütz, Ventil, Bremse etc. mit direkter Rückführung zur Diagnose mind. in einem Kanal oder Aktuator einkanalig angesteuert mit Sicherheitsfunktion Kat. 3 (z.B. STO)	Kat. 3	90 %	Überwachung nur in einem externen Abschaltkreis	Mittel od. Hoch	d	Schütz und nachgeordnete Aktuatoren geeignet ausgelegt für Sicherheitsanwendung	Kurzschluss an externer Ansteuerung
Einkanalig mit dynamischen Ausgangstest EAA1..EAA40	Zweikanalig Schütz, Ventil, Bremse etc. mit direkter Rückführung zur Diagnose in beiden Kanälen oder Aktuator mit Sicherheitsfunktion Kat. 4 (z.B. STO)	Kat. 4	99%	Überwachung in beiden externen Abschaltkreisen	Hoch	e	Schütz und nachgeordnete Aktuatoren geeignet ausgelegt für Sicherheitsanwendung Überwachung elektromechanischer Komponenten durch zwangsgeführte Schalter, Stellungsüberwachung von Schaltventilen etc.	

Installationshandbuch

Ausgang KSM	Aktuator / externer Abschaltkreis	Kategorie nach EN13849-1	DC		MTTF _D Aktuator	Erzielbarer PI nach EN 13849-1	Randbedingung	Fehlerausschluss
Zweikanalig ohne dynamischen Ausgangstest Rel 1 und Rel 2 2 x EAA1..EAA40	Zweikanalig Schütz, Ventil, Bremse etc. mit direkter Rückführung zur Diagnose mind. in einem Kanal oder Aktuator mit Sicherheitsfunktion Kat. 4 (z.B. STO)	Kat. 3	90%	Überwachung in beiden externen Abschaltkreisen	Mittel od. Hoch	d	Schütz und nachgeordnete Aktuatoren geeignet ausgelegt für Sicherheitsanwendung Überwachung elektromechanischer Komponenten durch zwangsgeführte Schalter, Stellungsüberwachung von Schaltventilen etc. Ausgänge EAA1..40 je 1 x aus unterschiedlichen Gruppen (jeweils Gruppen von 6/4 zusammenhängende EAA-Ports, z.B. EAA1..6,EAA7..10) oder Ansteuerung zeitversetzt auf PLC-Ebene	Kurzschluss an externer Ansteuerung
Zweikanalig Rel 1 und Rel 2 oder Zweikanalig mit dynamischen Ausgangstest DO 0P und, DO 0M, DO 1P und DO 1M 2 x EAA1..EAA40	Zweikanalig Schütz, Ventil, Bremse etc. mit direkter Rückführung zur Diagnose in beiden Kanälen oder Aktuator mit Sicherheitsfunktion Kat. 4 (z.B. STO)	Kat. 4	99%	Überwachung in beiden externen Abschaltkreisen	Hoch	e	Schütz und nachgeordnete Aktuatoren geeignet ausgelegt für Sicherheitsanwendung Überwachung elektromechanischer Komponenten durch zwangsgeführte Schalter, Stellungsüberwachung von Schaltventilen etc. Für Applikationen mit häufiger Anforderung der Sicherheitsabschaltung sollten in kürzen Zeitintervallen z.B. bei Schichtbeginn, 1 x pro Woche getestet werden. Ein Test sollte jedoch mindestens zyklisch 1 x pro Jahr erfolgen.	Kurzschluss an externer Ansteuerung in beiden Kanälen

5 Anschluss und Installation

5.1 Allgemeine Installationshinweise

Bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise beachten!

Schutzart IP52.

Führen Sie alle Signalleitungen für die Anschaltung der digitalen Eingänge und Kontaktüberwachungen getrennt.

Trennen Sie in jedem Fall 230VAC Spannungen von Niederspannungsleitungen, falls diese Spannungen im Zusammenhang mit der Applikation verwendet werden.

Die Kabellängen für die Digitalen Eingänge und Ausgänge dürfen im Regelfall **30m** nicht überschreiten.

Falls die Kabellängen einen Wert von 30m überschreiten, sind geeignete Maßnahmen zum Fehlerausschluss von unzulässigen Überspannung zu treffen. Geeignete Maßnahmen sind beispielsweise Blitzschutz für Außenleitungen, Überspannungsschutz der Anlage im Innenbereich, geschützte Kabelverlegung.

Maßnahmen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

Die KSM100-Baugruppe ist für den Einsatz im Antriebsumfeld vorgesehen und erfüllt die oben genannten EMV-Anforderungen.

Weiterhin wird vorausgesetzt, dass die elektromagnetische Verträglichkeit des Gesamtsystems durch einschlägig bekannte Maßnahmen sichergestellt wird.

Sicherheitshinweis:

- Es ist sicherzustellen, dass die Spannungsversorgungsleitungen der KSM100 und „schaltenden Leitungen“ des Stromrichters getrennt voneinander verlegt werden.
- Signalleitungen und Leistungsleitungen der Stromrichter sind in getrennten Kabelkanälen zu führen. Der Abstand der Kabelkanäle sollte mindestens 10 mm betragen.
- Zum Anschluss der Positions- und Geschwindigkeitssensoren sind ausschließlich geschirmte Leitungen zu verwenden. Das Kabel zur Übertragung der Signale muss für RS-485-Standard geeignet sein (paarweise verdrillte Leitungen).
- Das richtige Auflegen des Schirms in den 9-poligen SUB-D-Steckern der Positions- und Geschwindigkeitssensoren ist zu beachten. Es sind nur metallische oder metallisierte Stecker zugelassen.
- Die Schirmung auf der Sensorseite muss nach einschlägig bekannten Methoden ausgeführt sein.
- Es ist auf eine EMV-gemäße Installation der Stromrichtertechnik im Umfeld der KSM100-Baugruppe zu achten. Besondere Beachtung sollte die Kabelführung und die Verarbeitung der Schirmung für die Motorleitung und den Anschluss des Bremswiderstandes finden. Hier müssen die Installationsrichtlinien des Stromrichtergeräteherstellers unbedingt Beachtung finden.
- Alle Schütze im Umfeld des Umrichters müssen mit entsprechender Schutzbeschaltung ausgerüstet sein.
- Es sind geeignete Maßnahmen zum Schutz gegen Überspannungen zu treffen.

5.2 Einbau und Montage KSM100-Baugruppe

Der Einbau der Baugruppe erfolgt ausschließlich in Schaltschränken, die mindestens der Schutzart IP54 genügen.

Die Baugruppen müssen senkrecht auf einer Hutschiene befestigt werden

Die Lüftungsschlitze müssen ausreichend freigehalten werden um ein Luftzirkulation innerhalb der Baugruppe zu erhalten.

5.3 Montage Rückwandbus

Es besteht die Möglichkeit mehrere KSM100-Baugruppen (KSM100-1, KSM100-2, KSM100-4) auf einer Hutschiene in Verbindung mit dem Rückwandbus zu montieren. Diese Baugruppen können mit einer Kommunikationserweiterung kombiniert werden. In diesen Fall muss der Rückwandbus bei der Bestellung durch Kollmorgen konfiguriert und entsprechend der vorliegenden Applikation geliefert werden.

Der Rückwandbus besteht aus einem 5-poligen Steckverbinder mit Federkontakten. Standardmäßig sind bei den Steckverbindern alle 5 Kontakte bestückt. In diesen Fall besitzt das Bauteil keine besondere Kennzeichnung. Bei einer zweiten Variante des Steckverbinders sind lediglich 3 Kontakte bestückt.

Anmerkung:

Erweiterungsbaugruppen verfügen über kein eigenes Netzteil und sind auf eine DC-Versorgung über den Rückwandbus angewiesen. Basisbaugruppen (KSM100-1, KSM100-2, KSM100-4) verfügen über ein verstärktes Netzteil und speisen immer auf den Rückwandbus ein.

Es gibt zwei Arten von Rückwandbusverbindern:

- **TB1:** Standardausführung (alle Kontakte sind vorhanden)
- **TB2:** Unterbrecherausführung (Die Beiden spannungsführenden Leiter sind nicht vorhanden und sind mit einem grünen Punkt gekennzeichnet)

Verwendung des Rückwandbusverbinders TB1:

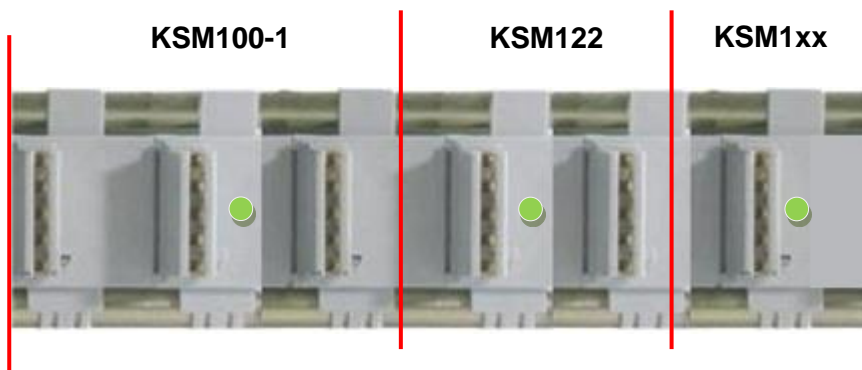
Der Rückwandverbinder TB1 kann nur in Verbindung mit Erweiterungsbaugruppen ohne eigene Spannungsversorgung installiert werden. Eine Verbindung mehrerer Standalone-baugruppen ist nicht möglich.

Verwendung des Rückwandbusverbinders TB2:

Der Rückwandverbinder TB2 wird immer dann eingesetzt wenn mehrere Basisbaugruppen mit Erweiterungsbaugruppen kombiniert werden. Dies wird unter dem Punkt 4.3.1 noch einmal anschaulich dargestellt.

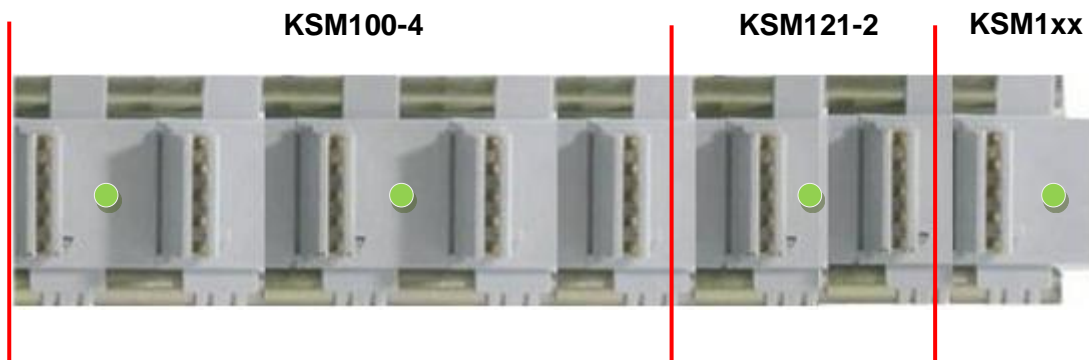
5.3.1 Anordnungsbeispiele

5.3.1.1 KSM100-1 + KSM122 + KSM1xx



Zwischen der KSM121 Baugruppe und der Kommunikationsbaugruppe KSM1xx ist keine TB2 angebracht, da für die KSM1xx die Spannungsversorgung über den Rückwandbus eingespeist wird.

5.3.1.2 KSM100-4 + KSM121-2 + KSM1xx



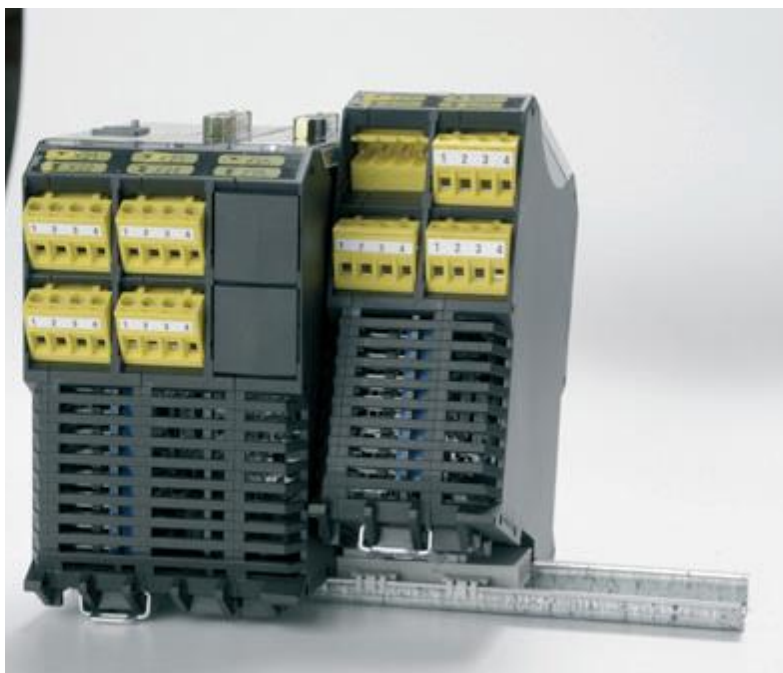
Zwischen der KSM121-2 Baugruppe und der Kommunikationsbaugruppe KSM1xx ist keine TB2 angebracht, da für die KSM1xx die Spannungsversorgung über den Rückwandbus eingespeist wird.

5.4 Montage der Baugruppen

Die Montage der Baugruppen erfolgt auf C-Normschienen mittels Schnapp-Klinke

5.4.1 Montage auf C-Schiene

Die Geräte werden schräg von oben in die Schiene eingeführt und nach unten eingeschnappt. Die Demontage erfolgt mittels eines Schraubendrehers welcher in den Schlitz der nach unten herausgeführten Klinke eingeführt und anschließend nach oben bewegt wird.



5.4.2 Montage auf Rückwandbus

Nach Montage des Rückwandbus kann die Gerätemontage erfolgen. Die Baugruppe hierzu von schräg oben in Steckverbindung einführen und auf der C-Schiene aufschnappen



Baugruppe von schräg oben einführen



Nach unten auf der C-Schiene aufschnappen

Die Rückwandsteckverbindung kann nachträglich erweitert werden. Die Systemkonfiguration kann somit um zusätzliche Baugruppen erweitert werden.

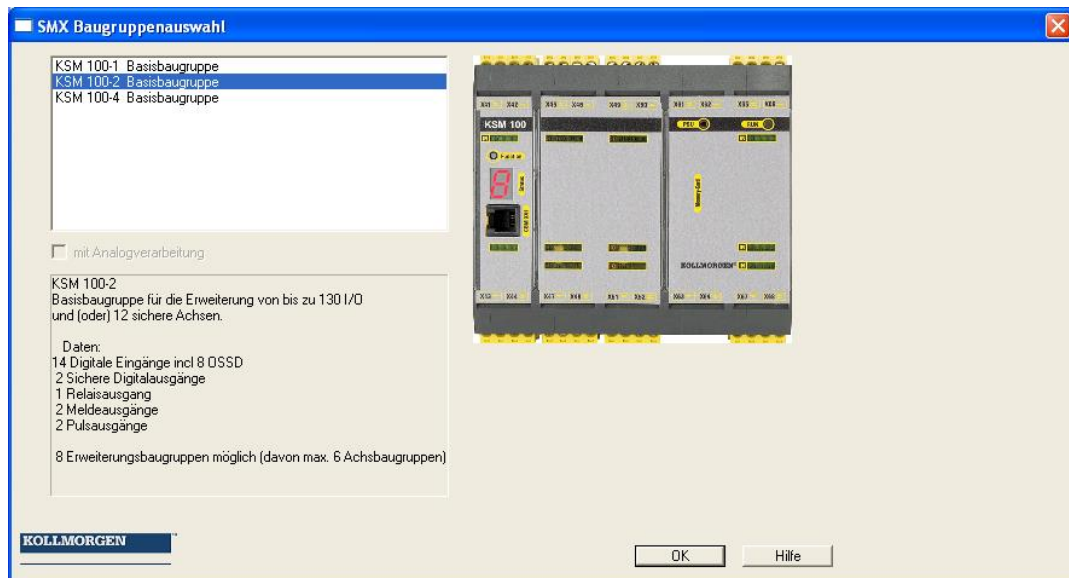



Rückwandbuselement in C-Schiene einschnappen und durch Verschieben seitlich in Gegenstück einführen

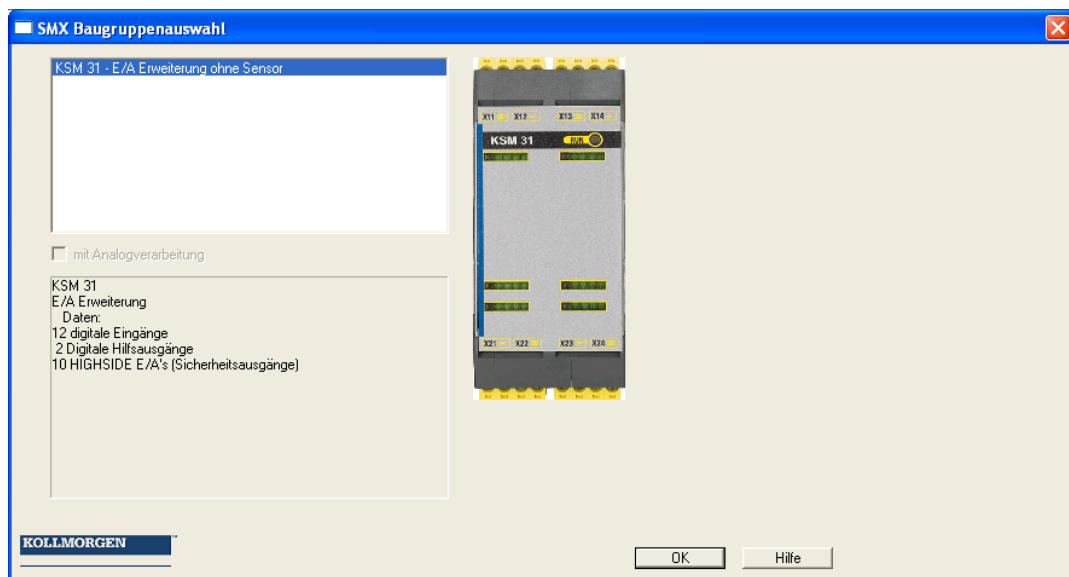
5.5 Installation und Konfiguration I/O-Erweiterung KSM131

5.5.1 Anmeldung KSM131 an Basisbaugruppe

Nach dem Start des "SafePLC" Programms ist zuerst das Basisgerät .



Durch diesen  zusätzlichen Button lässt sich im Anschluss die KSM131 Baugruppe auswählen.



Hinweis:

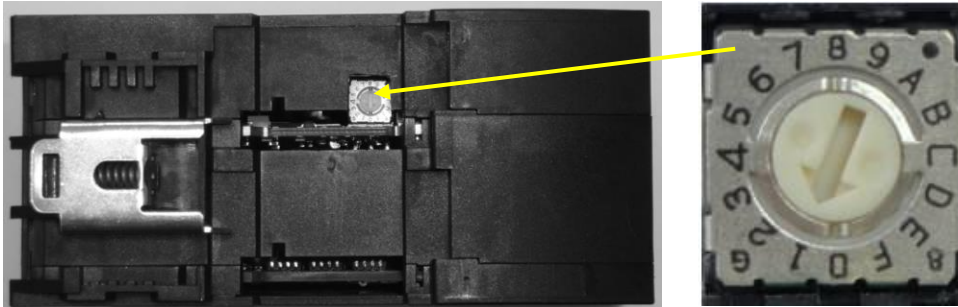
Max. zwei KSM131 Baugruppen können mit einem Basisgerät betrieben werden.

Installationshandbuch

5.5.2 Physikalische Adresskonfiguration KSM131

Auf der KSM31 Baugruppe muss die Busadresse mit Hilfe des Adressschalters eingestellt werden.

Die Einstellung erfolgt auf der Rückseite der Baugruppe

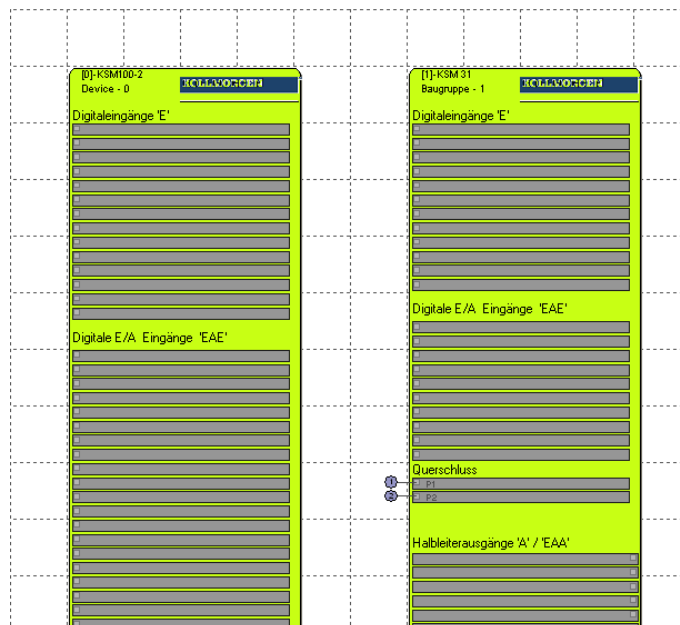


Hinweis:

- Adressbereich der KSM131 Baugruppe von 1...15.
- Adresse „0“ ist für das Basisgerät reserviert.

5.5.3 Konfiguration der I/O-Belegung KSM131

Im Hauptmenü des “SafePLC” Programms kann durch “Doppelklick” auf die Erweiterungsbaugruppe der Konfigurationsdialog für die KSM131 Baugruppe geöffnet werden.



5.5.4 Logische Adresskonfiguration KSM131

Im KSM131 Konfigurationsdialog müssen folgende Einstellungen durchgeführt werden:

- Logischen Adresse KSM131-Gerät x: Einstellung des Adressschalters der KSM131 Baugruppe x
- Gruppe1 EAAx.1-EAAx.6 bzw. Gruppe2 EAAx.7-EAAx.10: Bei Verwendung dieser Ausgänge kann zwischen Sicherheits- oder als Standardausgänge ausgewählt werden.

Gerätekonfiguration

Baugruppe

Logische Geräteadresse: 1

Gerätetyp: KSM 31 Auswählen...

Name: Baugruppe - 1

Zykluszeit: 3 ms

Anz. Analogeingänge: 0 Zeige Baugruppenbild

Axis

Bezeichner Achse 1:

Bezeichner Achse 2:

Konfiguration der EAA Ausgangstypen

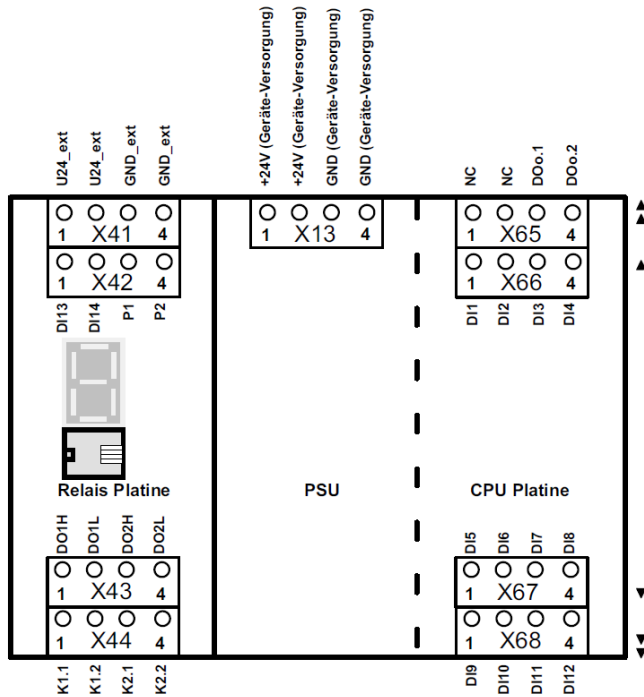
Dynamisch Getestet	Cluster	Ausgangstyp
<input type="checkbox"/>	von EAA1.1 bis EAA1.6	EAA Statisch Getestet
<input type="checkbox"/>	von EAA1.7 bis EAA1.10	EAA Statisch Getestet
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

KOLLMORGEN OK Abbruch Hilfe

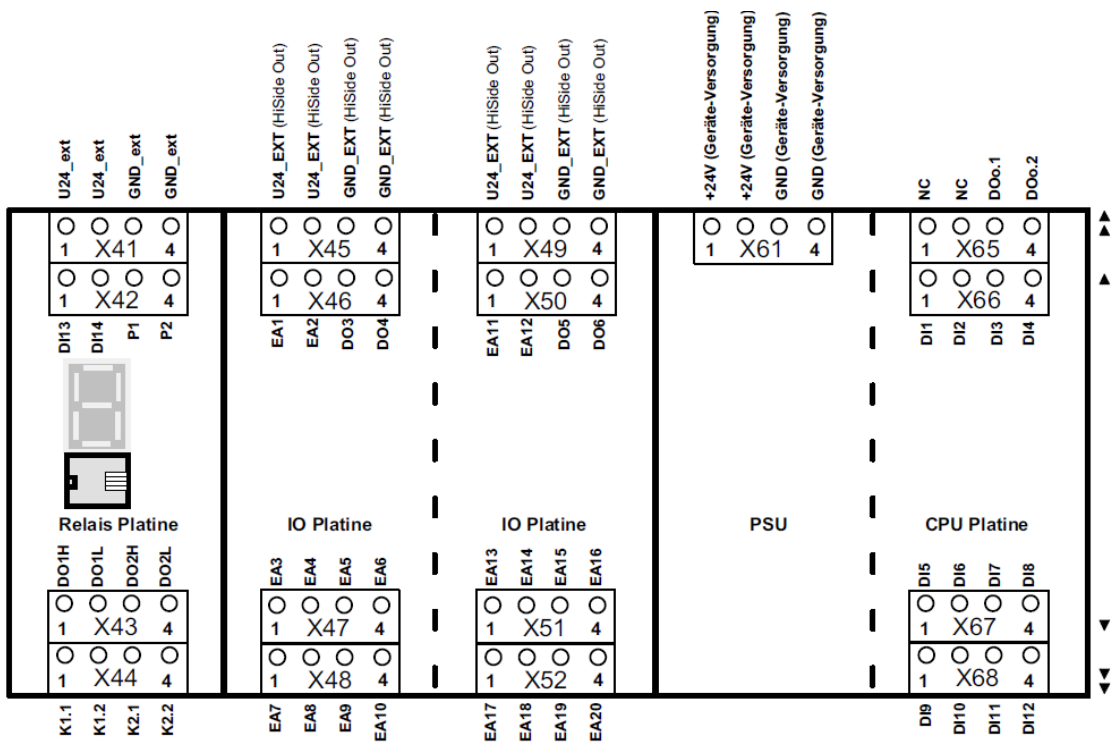
Installationshandbuch

5.6 Klemmenbelegung

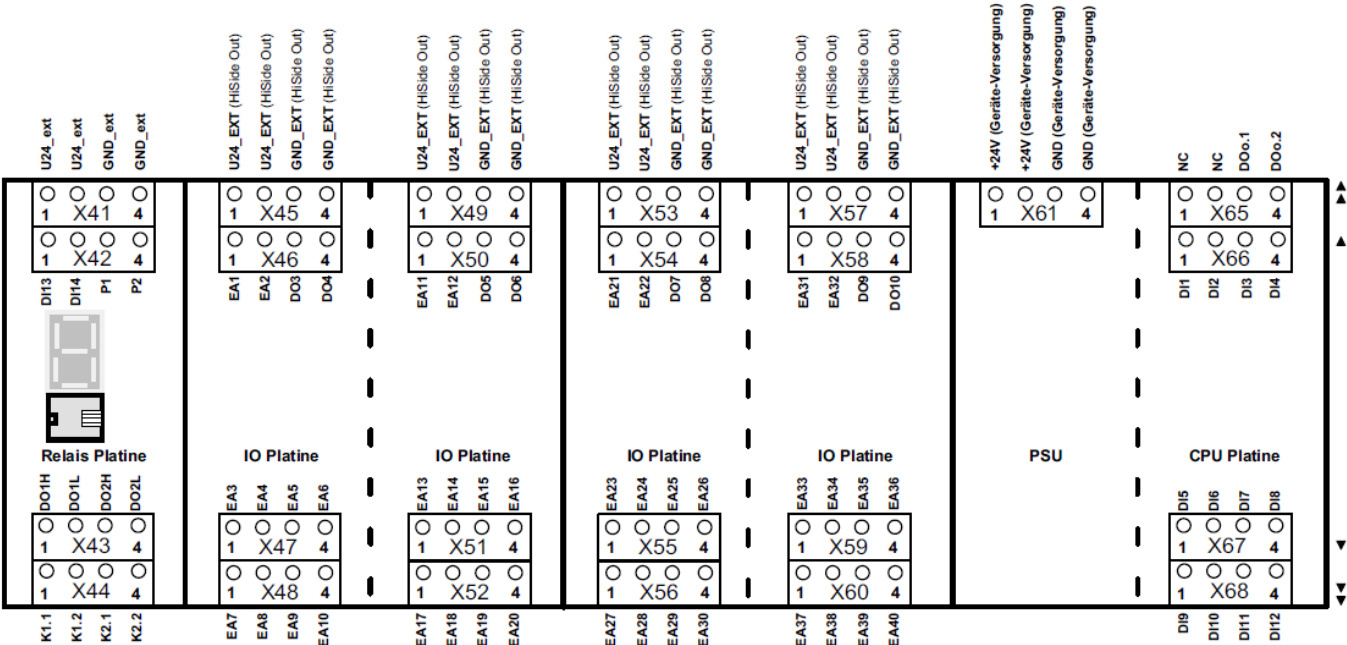
5.6.1 Klemmenbelegung KSM 100-1



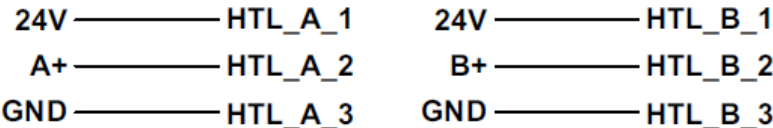
5.6.2 Klemmenbelegung KSM 100-2



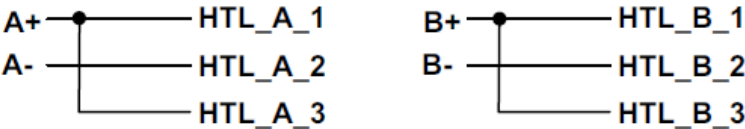
5.6.3 Klemmenbelegung KSM 100-4



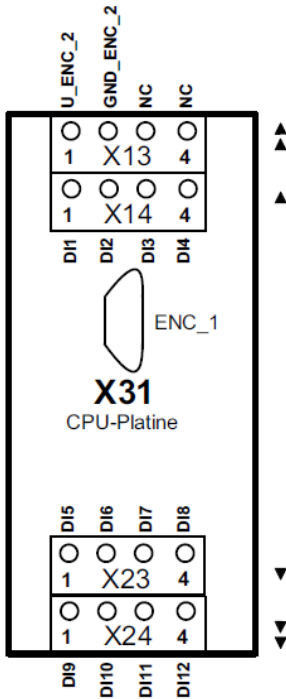
HTL Geber Anschluß: A+/B+



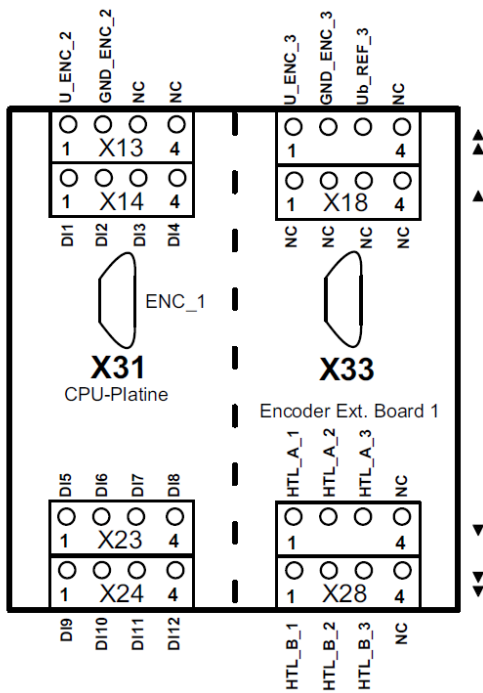
HTL Geber Anschluß: A+,A-/B+,B-



5.6.4 Klemmenbelegung KSM 121

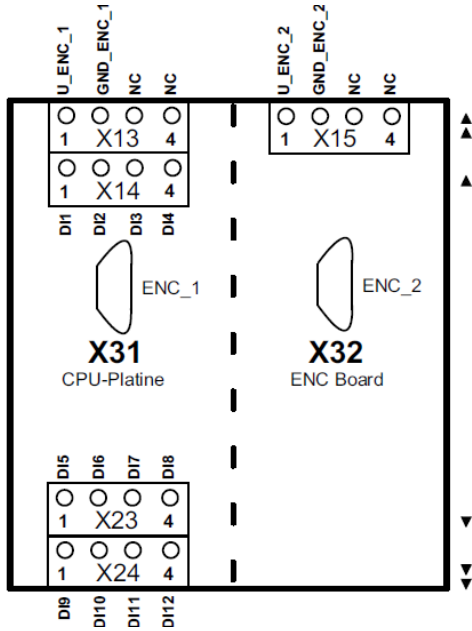


5.6.5 Klemmenbelegung KSM 121-2

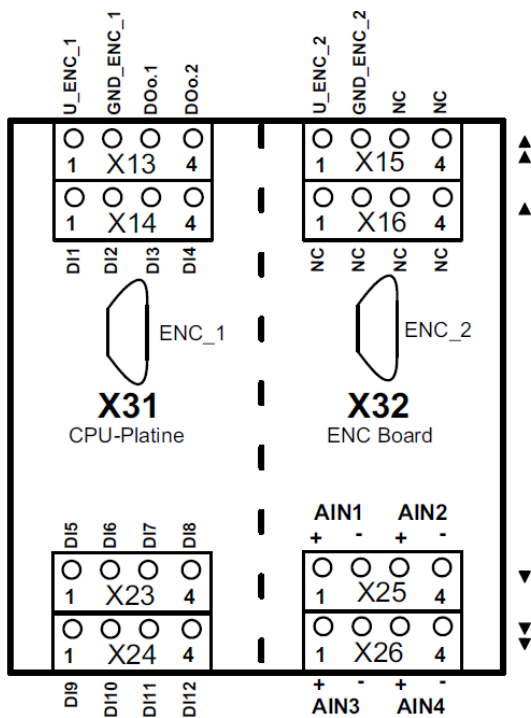


Installationshandbuch

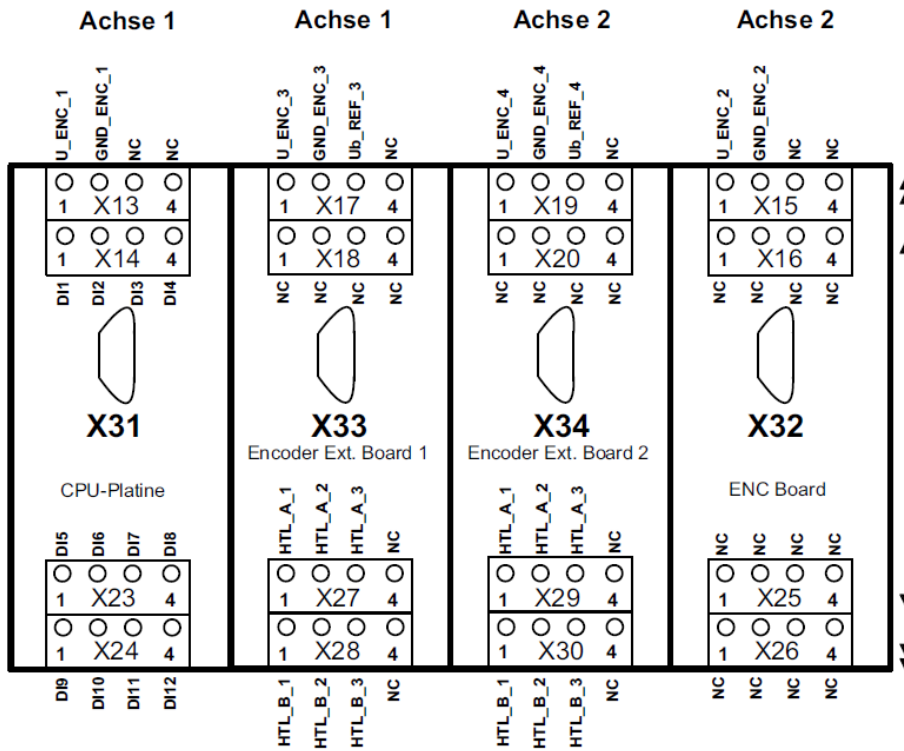
5.6.6 Klemmenbelegung KSM 122



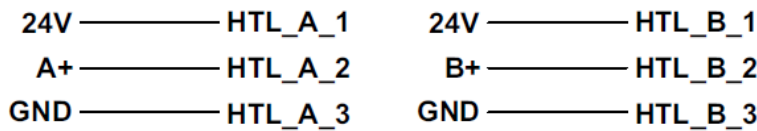
5.6.7 Klemmenbelegung KSM 122A



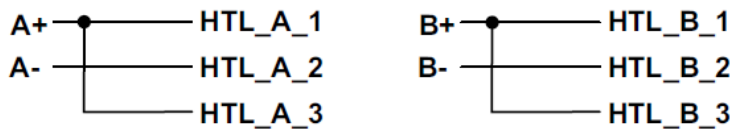
5.6.8 Klemmenbelegung KSM 122-2



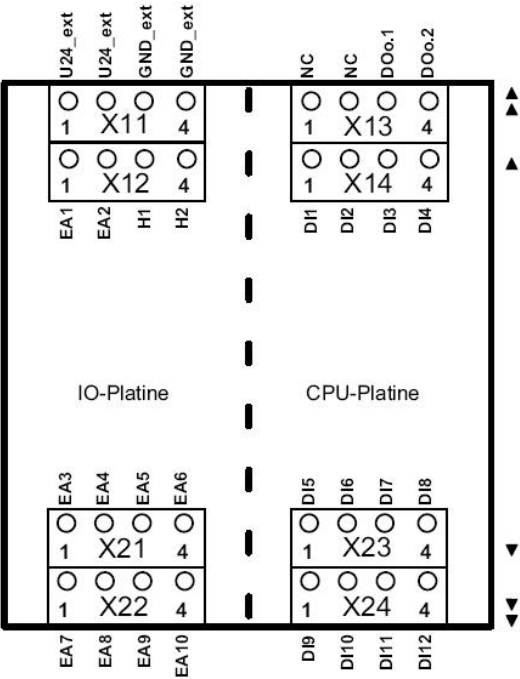
HTL Geber Anschluß: A+/B+



HTL Geber Anschluß: A+,A-/B+,B-



5.6.9 Klemmenbelegung KSM 131



5.7 Externe 24 VDC – Spannungsversorgung

Die KSM100-Baugruppe benötigt eine Spannungsversorgung von 24 VDC (siehe hierzu SELV oder PELV, EN50178). Bei der Projektierung und Installation des vorgesehenen Netzgerätes sind folgende Randbedingungen zu beachten:

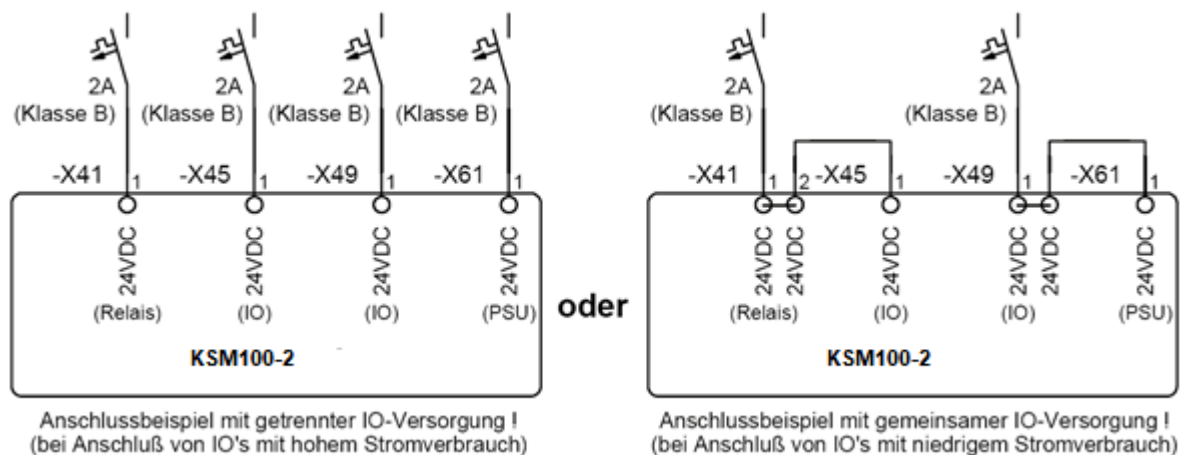
Die minimale und maximale Toleranz der Versorgungsspannung muss unbedingt beachtet werden.

Nominalspannung	DC 24 V
Minimal: 24 VDC – 15%	20,4 VDC
Maximal: 24 VDC + 20%	28,8 VDC

Um eine möglichst kleine Restwelligkeit der Versorgungsspannung zu erreichen wird der Einsatz eines 3-phasigen Netzgerätes oder eines elektronisch geregelten Gerätes empfohlen. Das Netzgerät muss den Anforderungen nach EN61000-4-11 genügen (Spannungseinbruch). Die Auslegung der Verbindungskabel muss entsprechend der örtlichen Vorschriften erfolgen. Die Fremdspannungsfestigkeit der KSM100-Baugruppe beträgt 32 VDC (abgesichert durch Supressordioden am Eingang).

⚠ Sicherheitshinweis:

- Die 24V-DC-Versorgungs-Anschlüsse der KSM-Baugruppe sind mit einer externen Vorsicherung von 2A (24VDC) abzusichern.
Empfohlener Sicherungstyp:
2A-Leistungsschutzschalter (Klasse B) oder Schmelzsicherung (flik).
- Je nach Strombedarf kann die Absicherung in Summe oder je I/O-Gruppe erfolgen.

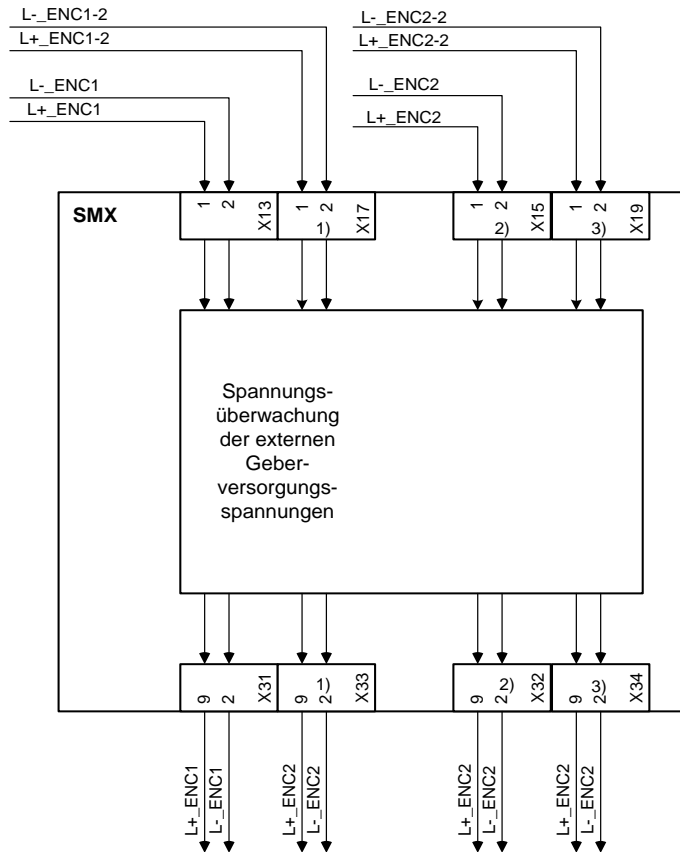


Anmerkungen:

In jedem Fall muss die sichere galvanische Trennung zum 230 VAC bzw. 400 VAC Netz gewährleistet werden. Hierzu sind Netzgeräte auszuwählen, die den Vorschriften DIN VDE 0551, EN 60 742 und DIN VDE 0160 entsprechen. Neben der Auswahl des geeigneten Gerätes ist auf einen Potentialausgleich zwischen PE und 0-VDC auf der Sekundärseite zu achten.

5.8 Anschluss der externen Gebersversorgung

5.8.1 Inkremental, HTL, SIN/COS, SSI



Die KSM100-Baugruppe unterstützt Geberspannungen von 5V, 8V, 10 V, 12V und 24V, die intern entsprechend der gewählten Konfiguration überwacht werden.

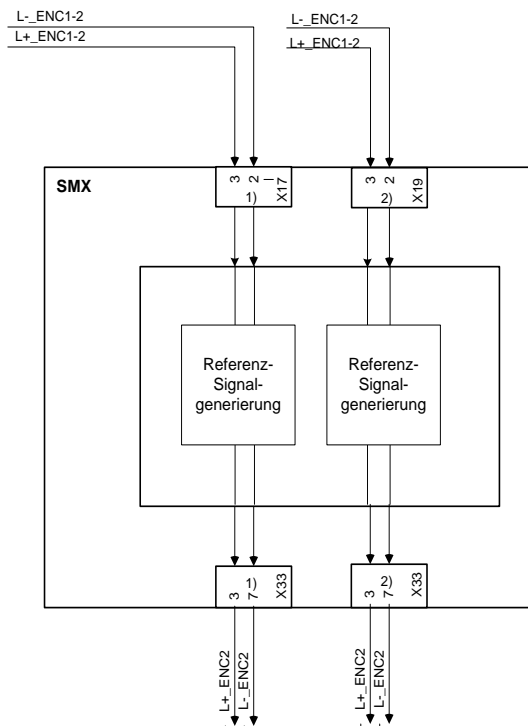
Wird ein Gebersystem nicht über die KSM100-Baugruppe versorgt, so muss dennoch eine Versorgungsspannung an Klemme X13 bzw. X15 angeschlossen und entsprechend konfiguriert werden.

Die Geberspannung ist mit maximal 2A abzusichern.

Überwachung der Versorgungsspannung entsprechend der gewählten Nominalspannung:

Nominal Spannung	Minimale Spannung	Maximale Spannung
5 VDC	4,4 VDC	5,6 VDC
8 VDC	7 VDC	9 VDC
10 VDC	8 VDC	12 VDC
12 VDC	10 VDC	14 VDC
24 VDC	20 VDC	29 VDC

5.8.2 Resolver



Bei Verwendung von Resolver im Master-Modus ist zur Generierung des Referenzsignals eine zusätzliche Spannungsversorgung mit 24V DC erforderlich.

Die Geberversorgung ist mit maximal 2A abzusichern.

Überwachung der Versorgungsspannung:

Nominal Spannung	Minimale Spannung	Maximale Spannung
24 VDC	20 VDC	29 VDC

5.9 Anschluss der Digitaleingänge

Die Baugruppen des KSM100-Systems verfügen über 14 (KSM100-1/100-2/100-4) bzw. 12 (KSM121, KSM121-2, KSM122, KSM122-2, KSM131) sichere digitale Eingänge. Diese sind zum Anschluss von ein- oder zweikanaligen Signalen mit und ohne Taktung, bzw. ohne Querschlussprüfung geeignet.

Die angeschlossenen Signale müssen einen „High“-Pegel von DC 24 V (DC +15 V...+ DC 30 V) aufweisen und einen „Low“-Pegel von (DC -3 V... DC +5 V, Typ1 nach EN61131-2). Die Eingänge sind intern mit Eingangsfiltern versehen.

Eine geräteinterne Diagnosefunktion prüft zyklisch die korrekte Funktion der Eingänge inklusive der Eingangsfilter. Ein erkannter Fehler versetzt die KSM100 in den Alarmzustand. Gleichzeitig werden alle Ausgänge der KSM100 passiviert.

Neben den eigentlichen Signaleingängen stellt die KSM100-Baugruppe zwei Taktausgänge P1 und P2 zur Verfügung. Bei den Taktausgängen handelt es sich um schaltende 24 VDC Ausgänge.

Die Taktausgänge sind ausschließlich für die Überwachung der digitalen Eingänge (DI1 ... DI14) vorgesehen und können für keine anderen Funktionen innerhalb der Applikation Verwendung finden.

Die Schaltfrequenz beträgt 125 Hz für jeden Ausgang. Bei der Projektierung ist zu beachten, dass die Ausgänge maximal mit einem Gesamtstrom von 250 mA belastet werden dürfen.

Weiterhin können zugelassene OSSD-Ausgänge ohne Einschränkung an die Eingänge DI1-DI4 und DI9-DI14 angeschlossen werden

Hinweis:

Digitale Eingänge DI5 bis DI8 sind nicht für OSSDs geeignet, da EN 61131-2 Typ 2 Anforderungen nicht eingehalten werden.

Bei einkanaliger Verwendung der Eingänge ist das erreichbare Sicherheitsniveau auf SIL 2 bzw. PL d eingeschränkt, wenn in regelmäßigen Abständen eine Anforderung der Sicherheitsfunktion erfolgt.

Grundsätzlich ist eine sicherheitstechnische Verwendung der Eingänge nur in Verbindung mit den Pulsausgängen vorgesehen.

Werden die Pulsausgänge nicht verwendet, muss durch externe Maßnahmen, insbesondere eine geeignete Kabelführung, ein Kurzschluss in der externen Verdrahtung zwischen verschiedenen Eingängen und gegen die Versorgungsspannung der KSM100 ausgeschlossen werden.

Jeder Eingang der KSM100-Baugruppe kann individuell für folgende Signalquellen konfiguriert werden:

Eingang wird Puls P1 zugeordnet
Eingang wird Puls P2 zugeordnet
Eingang wird DC 24 V Dauerspannung zugeordnet

5.10 Anschluss Analogeingänge

Bei den Ausführungen KSM122A mit Analogverarbeitung können max. 2 Analogsignale sicher verarbeitet werden:

Die Analogeingänge können wie folgt beschalten werden:

	<i>min</i>	<i>max</i>
Spannung	-7VDC	+10VDC

Hinweis:

Die Baugruppe ist standardmäßig mit einem festen Bürdenwiderstand von 500Ohm bestückt. Bei Bedarf kann dieser Widerstand entfallen (Spannungseingang).

5.11 Anschluss der Positions-und Geschwindigkeitssensoren

5.11.1 Allgemeine Hinweise

Je nach Baugruppentyp verfügt die KSM100-Achserweiterungsbaugruppe (KSM121, KSM121-2, KSM122, KSM122-2) über (2/4) externe Geber-Schnittstellen zum Anschluss von industrieüblichen Inkremental- und Absolutencodern. Die Encoderschnittstellen können als Inkremental, SIN/COS, Absolut-SSI-Geber oder als Proxy konfiguriert werden. Weiterhin ist es möglich, an die Zählengänge der KSM100-Baugruppe zwei Inkrementalsignale erzeugende Sensoren (etwa Proxi – Näherungsschalter) anzuschließen. Die Signale müssen jeweils mit Normal- und Komplementärspur eingelesen werden.

WICHTIG

Die Spannungsversorgung des Gebersystems erfolgt über die an der KSM100-Baugruppe vorgegebenen Klemmen. Diese Spannung wird zum Geberstecker geführt und von einem internen Diagnoseprozess überwacht.

Wird der Sensor mit einer externen Spannung versorgt, so muss diese über den Geberstecker geführt werden. Die entsprechende Klemme (Geberversorgungsspannung) auf der KSM100-Baugruppe bleibt frei.

Wird eine externe Sensorversorgungsspannung über den Geberstecker nicht rückgeführt, so ist ein Ausfall dieser Versorgung in die Fehlerbetrachtung des Gesamtsystems mit einzubeziehen. Insbesondere muss daher der Nachweis geführt werden, dass bei unterschreiten / überschreiten der spezifizierten Betriebsspannung des Gebersystems dieser Fehler erkannt wird, bzw ausgeschlossen werden kann.

EMV - Maßnahmen wie Schirmung etc. sind zu beachten.

Die beiden Geber müssen zueinander rückwirkungsfrei sein. Dies gilt sowohl für den elektrischen als auch für den mechanischen Teil.

Sind beide Geber über gemeinsame mechanische Teile mit der zu überwachenden Einrichtung gekoppelt, muss die Verbindung formschlüssig aufgebaut sein und darf keine verschleißbehafteten Teile (Ketten, Zahnriemen etc.) aufweisen. Ist dies dennoch der Fall, so sind zusätzliche Überwachungseinrichtungen für die mechanische Anbindung der Sensoren erforderlich (z.B. Überwachung eines Zahnriemens).

Bei aktiver Positionsverarbeitung muss mindestens einen Absolutencoder verwendet werden.

Bei Verwendung von zwei gleichwertigen Sensoren ist zu beachten, dass der Sensor mit der höheren Auflösung als Sensor1 (Prozesssensor) und der Sensor mit der niedrigeren Auflösung als Sensor 2 (Referenzsensor) konfiguriert wird.

Achtung:

Die Geberanschlüsse dürfen während des Betriebes nicht aufgesteckt oder abgezogen werden. Es können elektrische Bauteile am Geber zerstört werden. Schalten Sie angeschlossene Geber und die KSM100-Baugruppe **vor** dem Aufstecken oder Abziehen der Geberanschlüsse spannungsfrei.

Für die Daten- und Clock- Signale bzw. Spur A und Spur B sind paarweise verdrehte Leitungen für die Signalübertragung nach RS485 Standard zu verwenden. Bei der Auswahl des Drahtquerschnittes ist der Stromverbrauch des Encoders und die Kabellänge der Installation im Einzelfall zu berücksichtigen.

Bei der Verwendung von Absolutencodern gilt außerdem:

Im Slave-Mode wird das Taktsignal von einem externen Prozess erzeugt und wird mit dem Datensignal von der KSM100-Baugruppe eingelesen. Durch diese Art der Abtastung entsteht eine Schwebung und in Folge ein Abtastfehler der folgenden Größenordnung:

$$F = (\text{Abtastzeit des Gebers durch externes System [ms]} / 8 \text{ [ms]}) * 100 \%$$

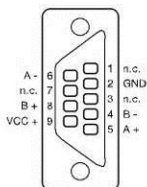
Die Größe des entstehenden Abtastfehlers F muss bei der Festlegung der Schwellen in den verwendeten Überwachungsfunktionen berücksichtigt werden, da dieser Fehler nicht kompensiert werden kann!

5.11.2 Belegung der Encoderinterface

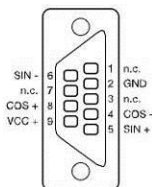
X31/X32¹⁾

Sensorbelegung

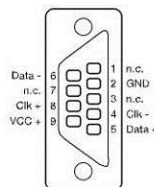
Incremental - Encoder



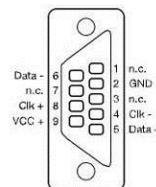
SIN/COS



Absolut - Encoder



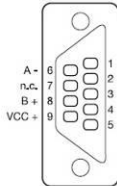
SSI - Listener



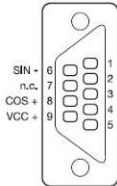
X33/X34²⁾

Sensorbelegung

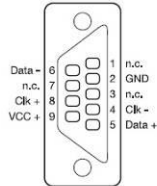
Incremental - Encoder



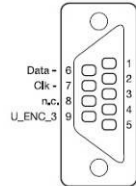
SIN/COS



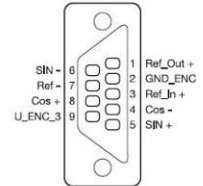
SSI - Absolut X 31/X 32



SSI - Absolut X 33/X 34

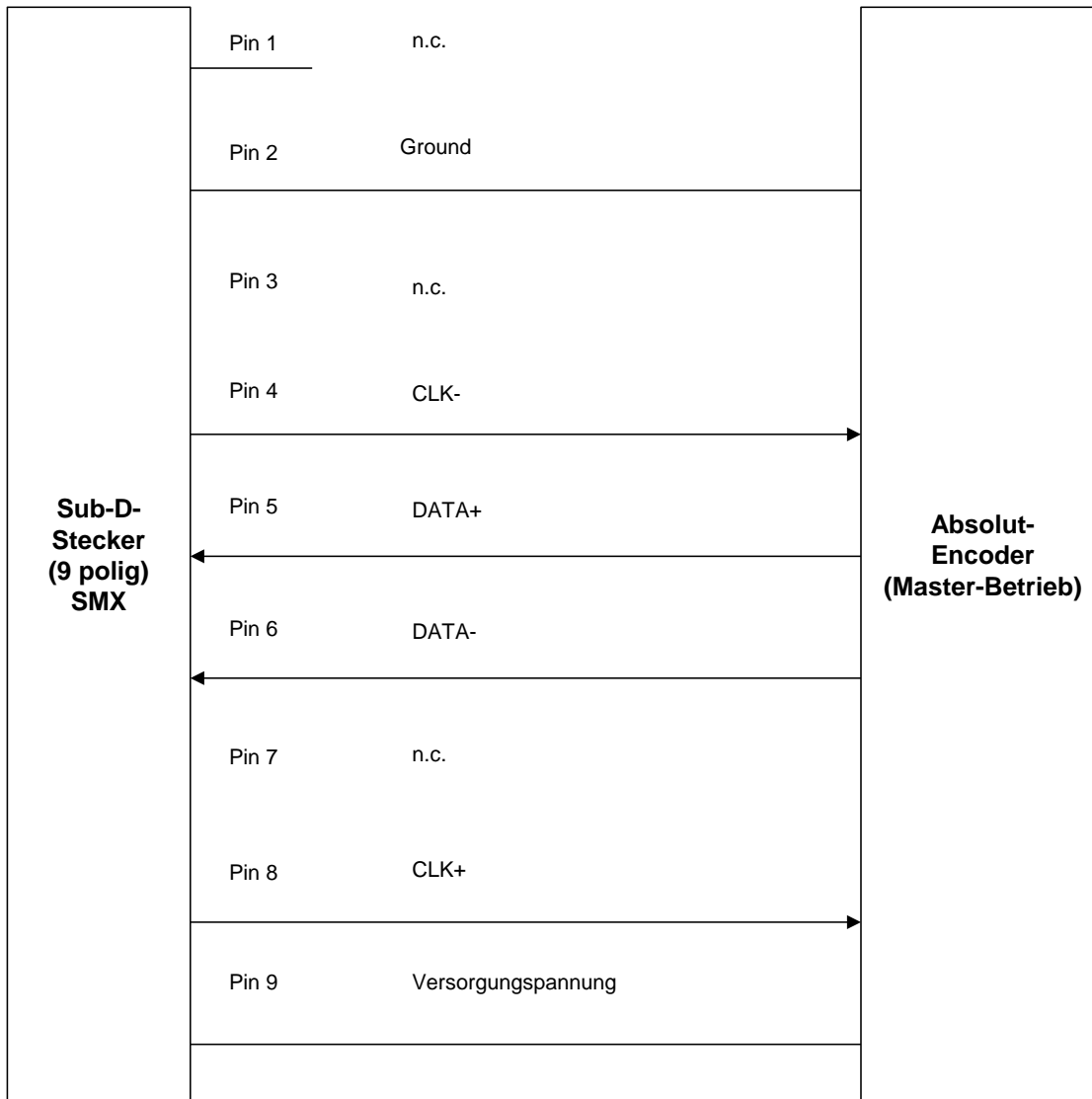


Resolver



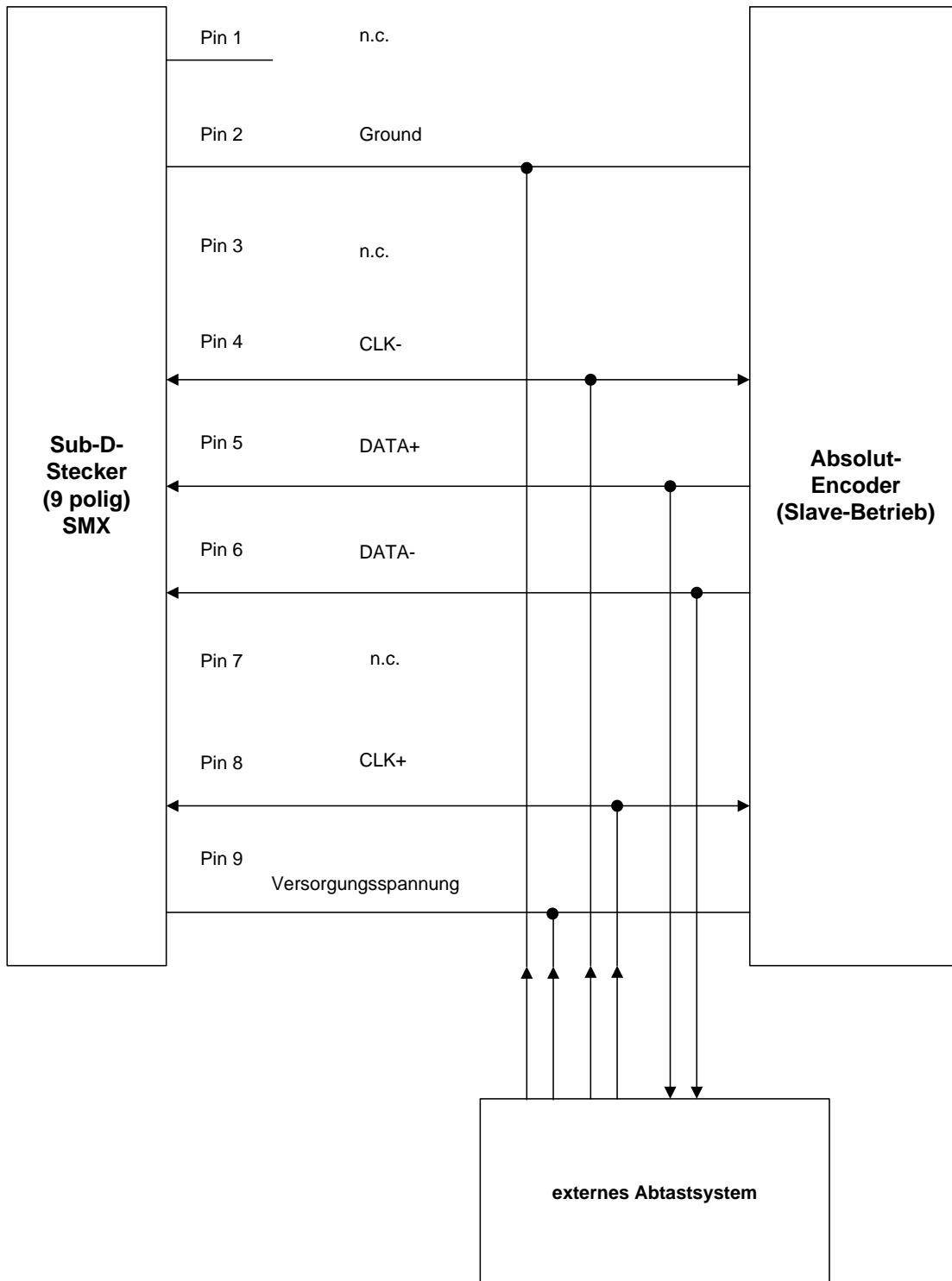
5.11.3 Anschlußvarianten

5.11.3.1 Anschluss eines Absolutencoders als Master



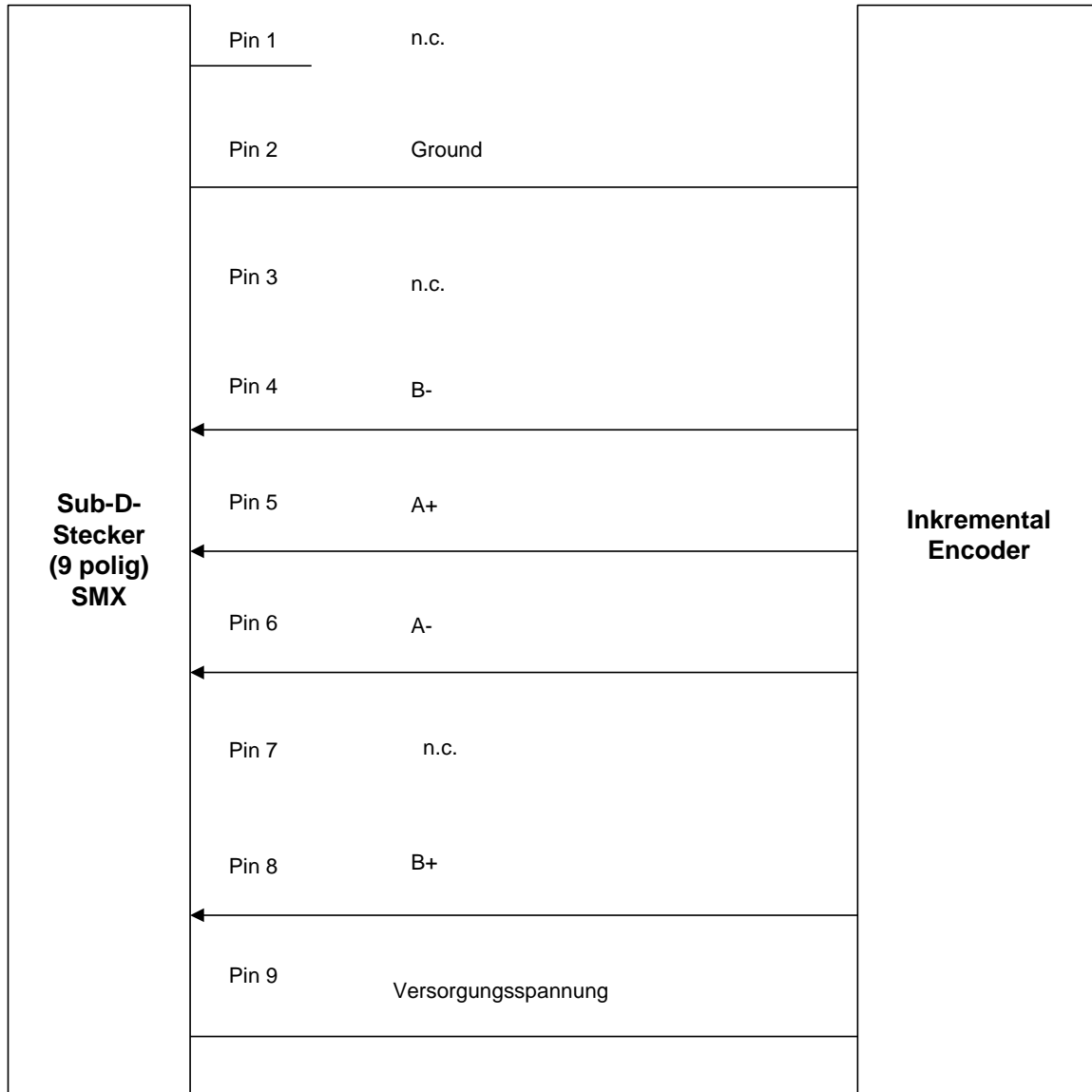
Bei dieser Art der Anschaltung verlaufen die Taktsignale von der Baugruppe KSM100 zum Absolutencoder und die Daten vom Geber zur KSM100.

5.11.3.2 Anschluss eines Absolutencoders als Slave



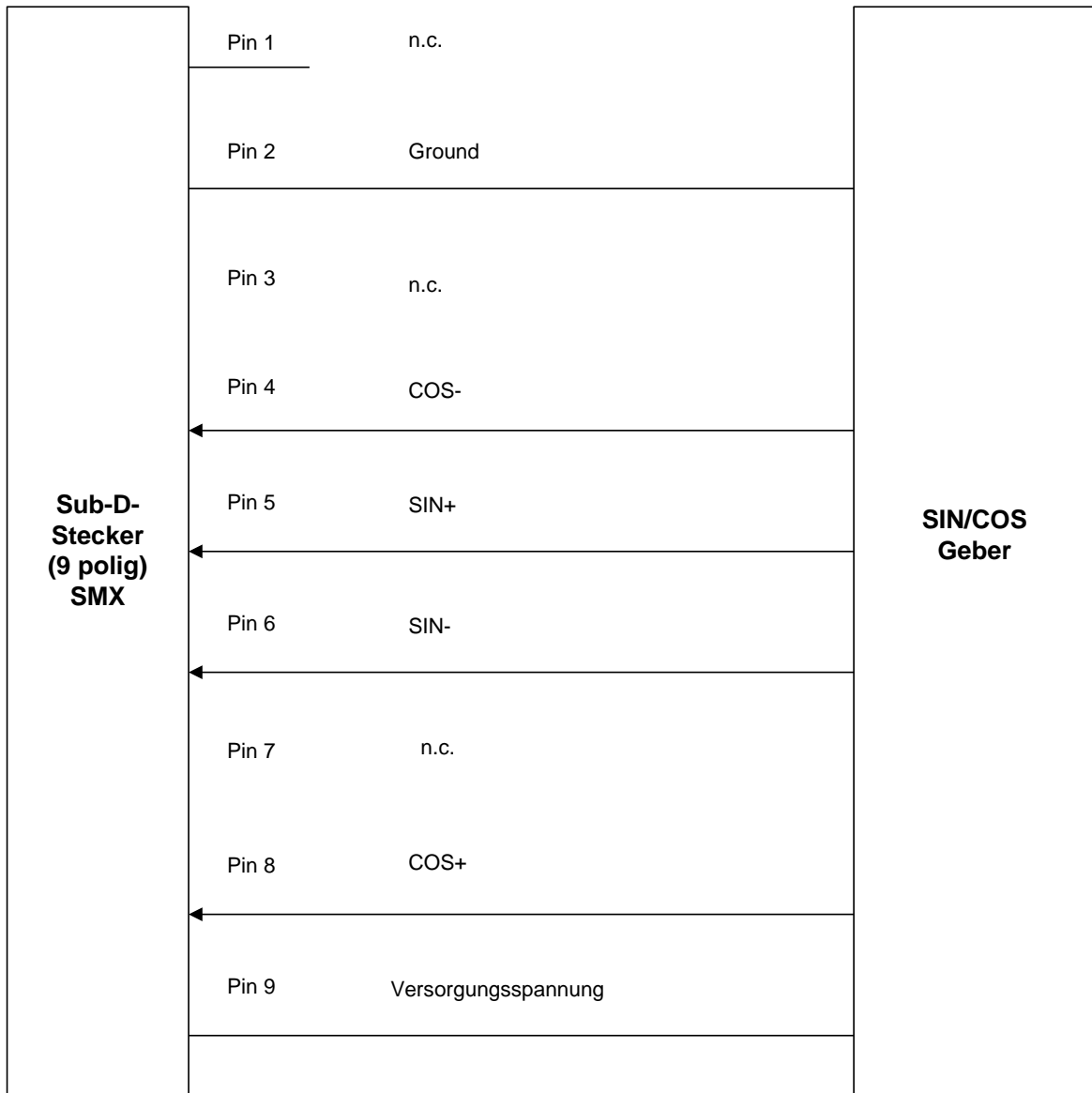
Bei dieser Art der Anschaltung werden die Taktsignale und die Daten mitgelesen. Bei diesem Beispiel wird der Geber nicht von der Baugruppe mit Spannung versorgt.

5.11.3.3 Anschluss eines Inkrementalencoders mit TTL-Signalpegel



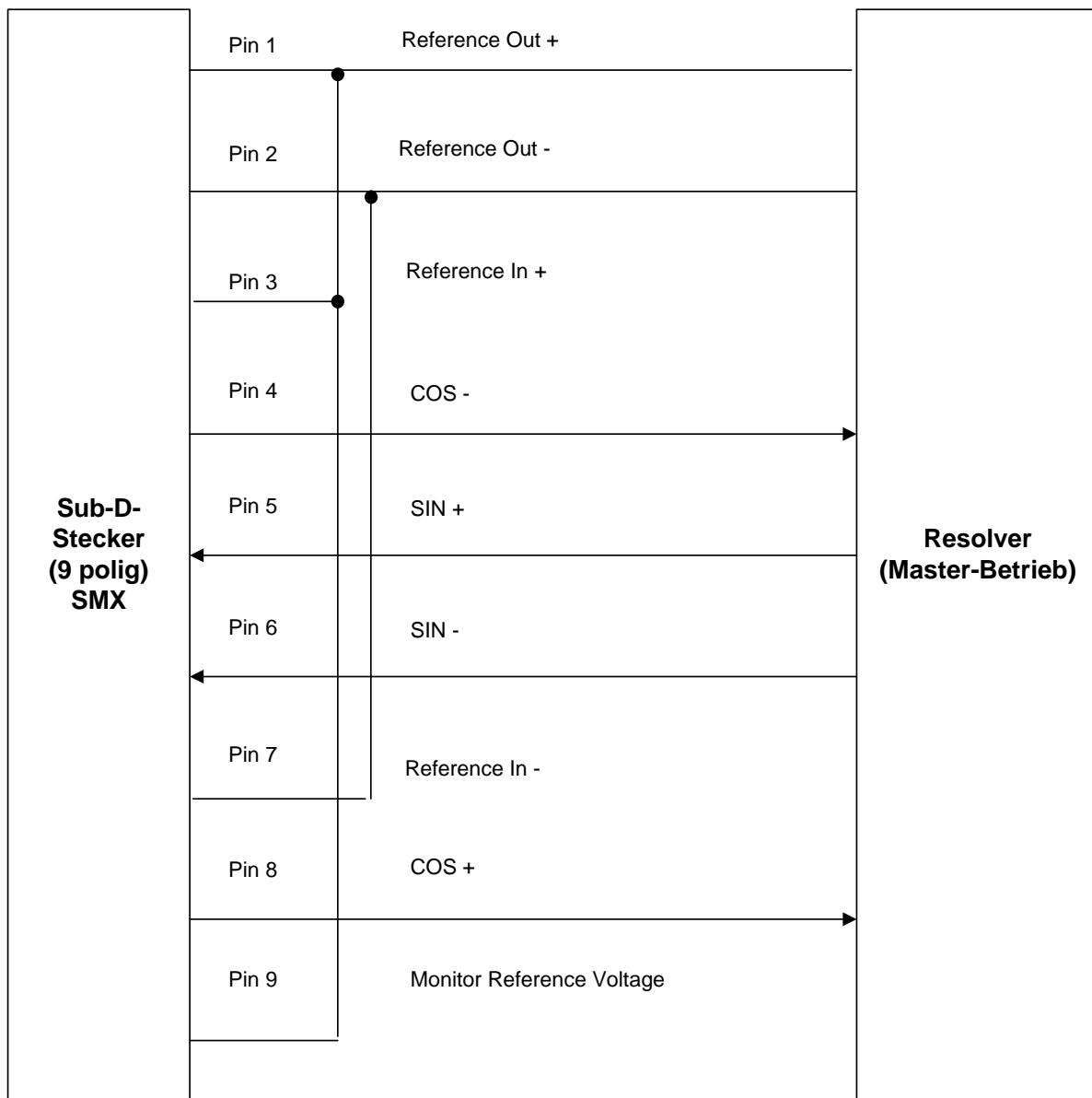
Die Pins 1, 3 und 7 bleiben offen und sind für spätere Erweiterungen reserviert.

5.11.3.4 Anschluss eines SIN/COS-Gebers



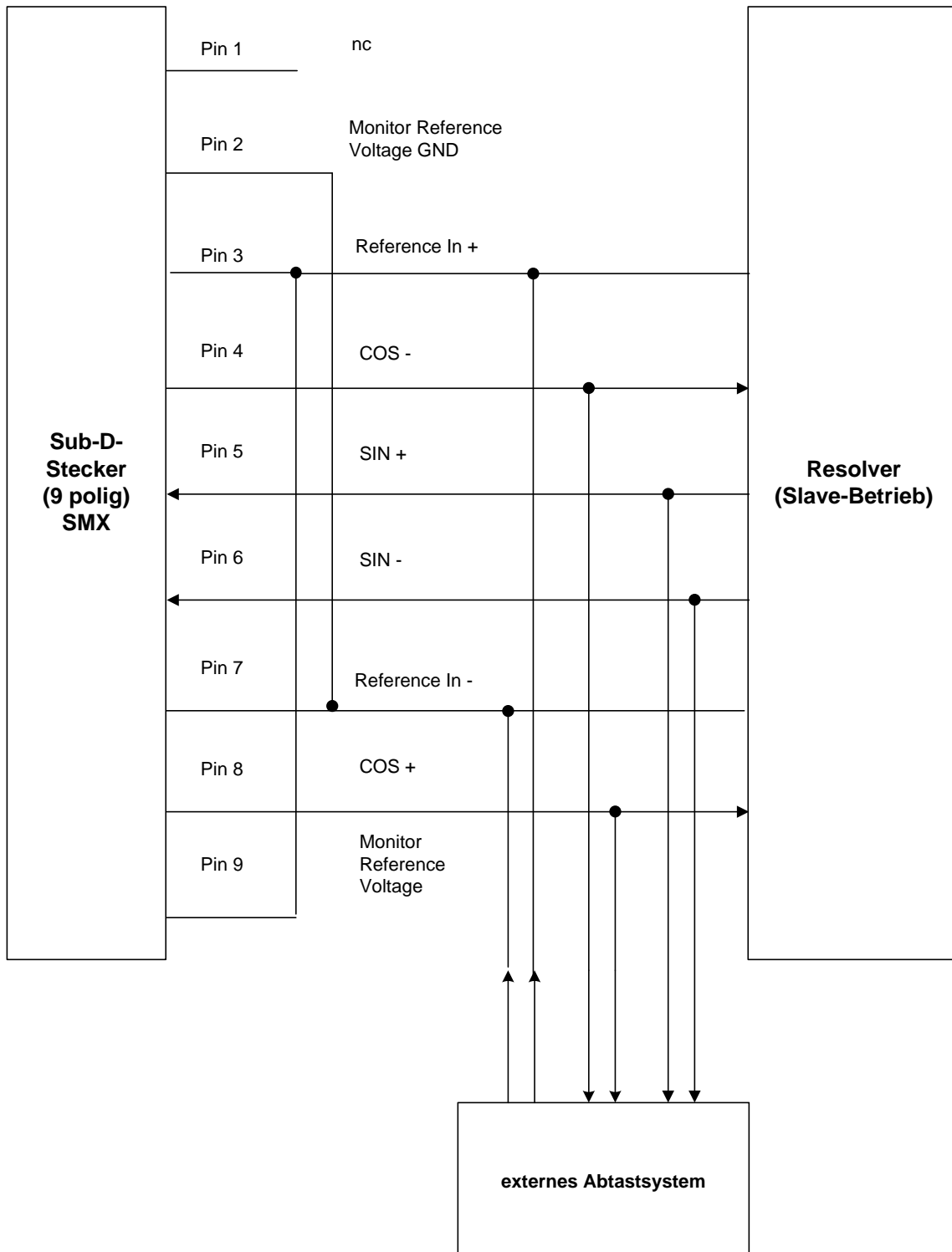
Die Pins 1, 3 und 7 bleiben offen und sind für spätere Erweiterungen reserviert.

5.11.3.5 Anschluss eines Resolver als Master



Bei dieser Art der Anschaltung verlaufen die Taktsignale von der Baugruppe KSM100 zum Absolutencoders und die Daten vom Geber zur KSM100.

5.11.3.6 Anschluss eines Resolvers als Slave



5.12 Konfiguration der Messstrecken

5.12.1 Allgemeine Beschreibung der Geberkonfiguration

Die wichtigsten Eingangsgrößen für die Überwachungsfunktionen der Baugruppe sind sichere Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Diese werden zweikanalig aus den angeschlossenen Sensorsystemen generiert. Für PI e nach EN 13849-1 wird eine Architektur entsprechend Kategorie 4, d.h. durchgehend 2-kanalige Erfassung mit hohem Diagnosedeckungsgrad benötigt. Für etwaige einkanalige Anteile (z.B. mechanischer Anschluss des Sensors/Encoders mit nur einer Welle/Befestigung) können gegebenenfalls Fehlerausschlüsse nach EN ISO 13849-2 zugrunde gelegt werden. Für PI d nach EN 13849-1 kann mit reduziertem Diagnosedeckungsgrad gearbeitet werden. Unter Berücksichtigung der zulässigen Fehlerausschlüsse nach EN ISO 13849-2 können u.U. auch einfach aufgebaute Sensorsysteme ausreichen (nur Geschwindigkeitsüberwachung).
 Siehe hierzu ANHANG 1

Die weitere Konfiguration wird im Programmierhandbuch beschrieben:
 37420-820-01-xxF-KSM100 Programierhandbuch.pdf

5.12.2 Sensortyp

Es sind Absolutencoder und inkrementale Messsysteme möglich sowie Zählimpuls – erzeugende Näherungsschalter.

5.12.2.1 Absolutencoder:

Dateninterface: Serial Synchron Interface (SSI) mit variabler Datenlänge von 12 bis 28 Bit.
 Datenformat: Binär- oder Graycode,
 Physical Layer: RS-422 kompatibel

SSI-Master-Betrieb:
 Taktrate: 150kHz

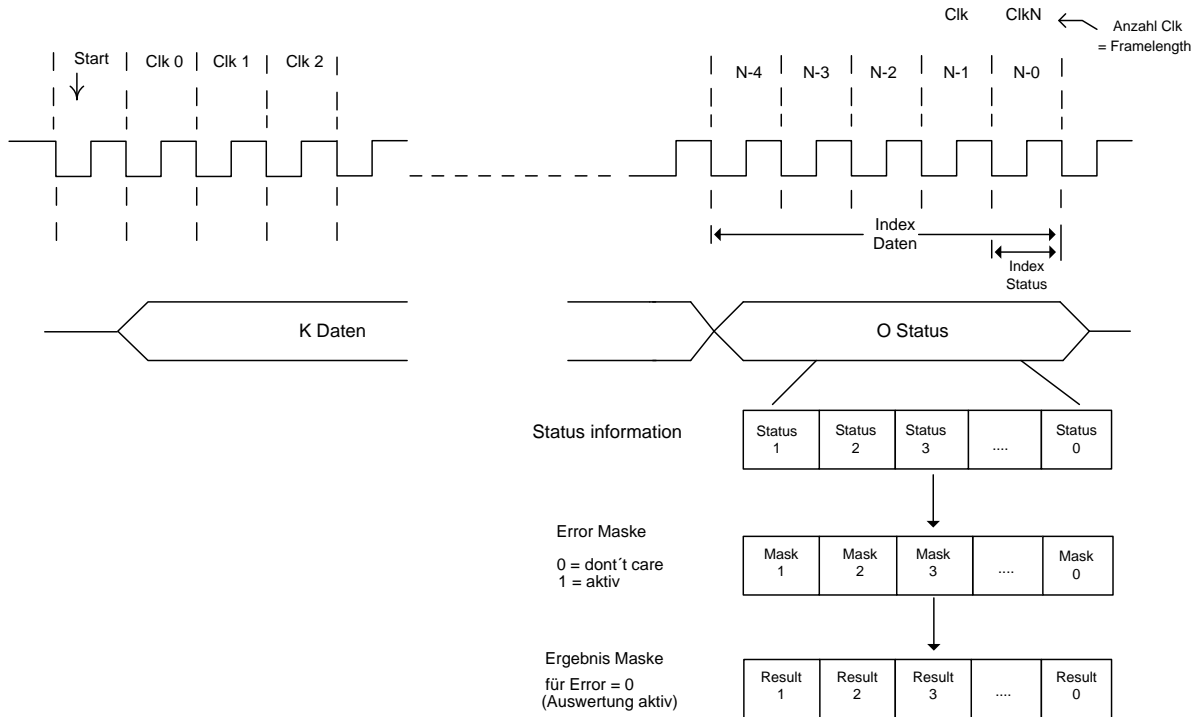
SSI-Listener-Betrieb (Slavebetrieb):
 Max. externe Taktrate 200 KHz ¹⁾ bzw. 350 kHz ²⁾.
 Min. Taktpausezeit 30 µsec
 Max. Taktpausezeit 1 msec

Diagnosen:

Diagnose	Parameter	Fehlerschwelle
Überwachung der Versorgungsspannung	Festwerte 5 V, 8V, 10V, 12V, 20V, 24V	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung Differenzpegel am Eingang	Festwert RS 485-Pegel	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung Clk-Frequenz	Festwert	100 kHz < f < 350 kHz
Plausibilität Geschwindigkeit	Festwert	DP < 2 * V * T mit

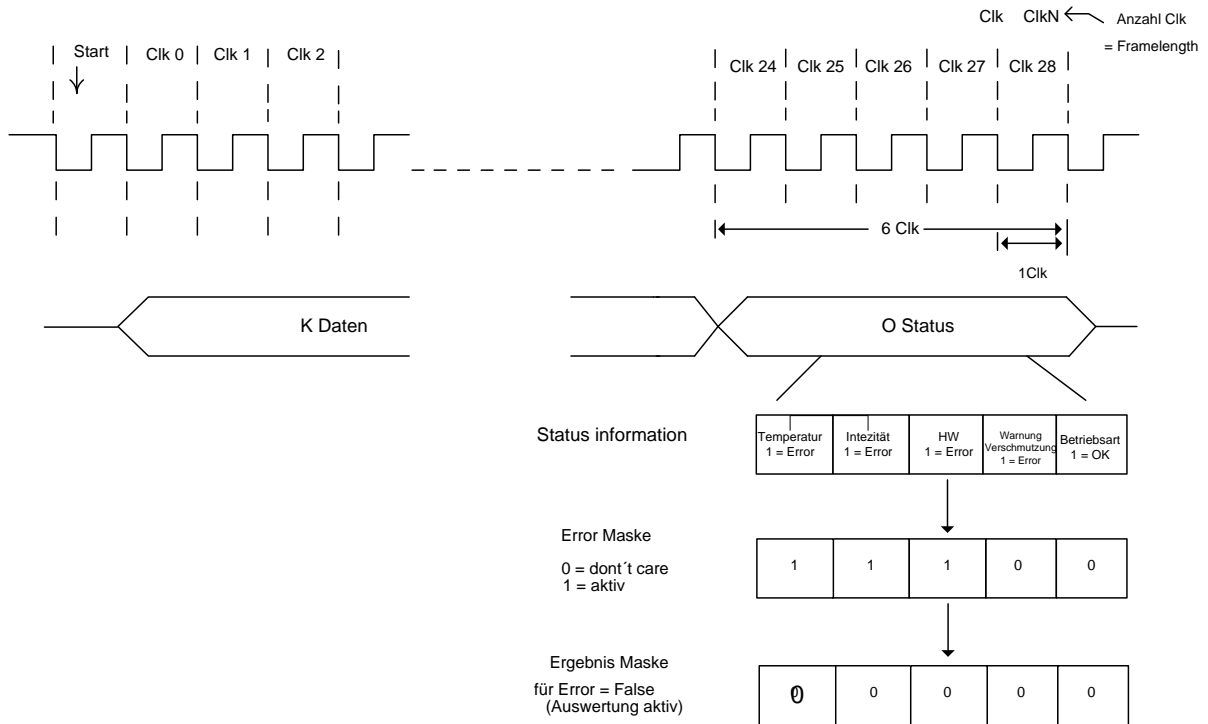
versus Position	T = 8 ms
-----------------	----------

Parametrierung des SSI-Formats:



Beispiel:

SSI-Framelength: 28 Takte
 Data-Length: 22 Bit
 Status: 5 Bit, 3 Bit Error + 2 Bit Warnung/Betriebsbereit



Installationshandbuch

5.12.2.2 Inkrementalgeber:

Physical Layer. RS-422 kompatibel
 Messsignal A/B. Spur mit 90 Grad Phasendifferenz
 Maximale Frequenz der Eingangstakte 200 KHz ¹⁾ bzw. 500 kHz ²⁾

Diagnosen:

Diagnose	Parameter	Fehlerschwelle
Überwachung der Versorgungsspannung	Festwerte 5 V, 8V, 10V, 12V, 20V, 24V	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung Differenzpegel am Eingang	Festwert RS 485-Pegel	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung des Zählsignals getrennt für jede Spur A/B	Festwert	DP > 4 Inkremente

5.12.2.3 SinusCosinus Geber – Standard Mode

Physical Layer. +/- 0.5 Vss (ohne Spannungsoffset)
 Messsignal A/B. Spur mit 90 Grad Phasendifferenz
 Maximale Frequenz der Eingangstakte. 200 KHz ¹⁾ bzw. 500 kHz ²⁾

Diagnosen:

Diagnose	Parameter	Fehlerschwelle
Überwachung der Versorgungsspannung	Festwerte 5 V, 8V, 10V, 12V, 20V, 24V	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung Amplitude SIN ² +COS ²	Festwert 1V _{SS}	65% von 1 V _{SS} +/- 2,5%(Meßtoleranz)
Überwachung der Phase A/B	Festwert 90°	+/- 30° +/-5°Meßtoleranz)

5.12.2.4 SinusCosinus Geber – High Resolution Mode:

Physical Layer. +/- 0.5 Vss (ohne Spannungsoffset)
 Messsignal A/B. Spur mit 90 Grad Phasendifferenz
 Maximale Frequenz der Eingangstakte. 15 kHz ²⁾

Diagnosen:

Diagnose	Parameter	Fehlerschwelle
Überwachung der Versorgungsspannung	Festwerte 5 V, 8V, 10V, 12V, 20V, 24V	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung Amplitude SIN ² +COS ²	Festwert 1V _{SS}	65% von 1 V _{SS} +/- 2,5%(Meßtoleranz)
Überwachung der Phase A/B	Festwert 90°	+/- 30° +/-5°Meßtoleranz)
Überwachung Quadrant Zählsignal / Signalphase	Festwert	+/- 45°

5.12.2.5 Proxi – Switch

Signalpegel. 24V/0V
Max Zählimpulsfrequenz. 10kHz
Schaltlogik entprellt

Diagnosen:

Diagnose	Parameter	Fehlerschwelle
Überwachung der Versorgungsspannung	Festwerte 5 V, 8V, 10V, 12V, 20V, 24V	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)

Installationshandbuch

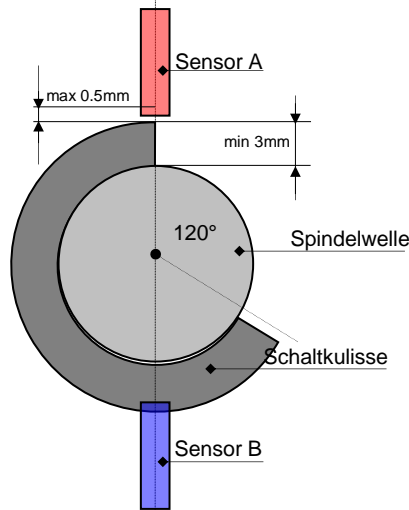
5.12.2.6 Erweiterte Überwachung Proxi – Switch / Proxi - Switch

Die erweiterte Überwachung deckt folgende Fehler auf:

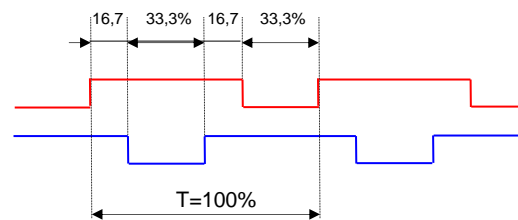
- a) Ausfall der Versorgungsspannung
- b) Ausfall des Ausgangssignals in Treiberrichtung
- c) Funktionsausfall Proxi für High-Signal
- d) Unterbrechung Signalpfad
- e) Mechanische Dejustierung Proxi / zu großer Schaltabstand Proxi

Zur Diagnose werden die beiden Statuszustände der Zählsignale zusätzlich synchron erfasst und logisch verglichen. Per Schaltkulisse muss eine Dämpfung von jeweils mindestens einem der beiden Signale gewährleistet werden. Die Logik wertet diese Anordnungsvorschrift aus.

Gestaltung der Schaltkulisse bei radialer Sensoren-Anordnung



Angestrebte theoretische Signalform



Die Diagnose ist auf mindestens folgende Grenzwerte auszulegen:

- Max. Zählfrequenz: 4 kHz
- Max. Austastung 0-Signal: 50%
- Min. Überdeckung: 10%

Einlesen der Zählsignale:

Die beiden Zählsignale sind jeweils getrennt den beiden Kanälen zugeordnet. In jedem der beiden Kanäle wird der Status synchron eingelesen. Um die Synchronität zu gewährleisten ist dies jeweils unmittelbar nach der Kanalsynchronisierung durchzuführen. Das Sampling muss mind. 1x pro Zyklus erfolgen. Die max. Abweichung in der Synchronität beträgt 20 µs. Die Statuszustände müssen kreuzweise über das SPI ausgetauscht werden.

Logikverarbeitung:

Es ist folgende Auswertung in beiden Kanälen vorzunehmen:

Signal A	Signal B	Ergebnis
Low	Low	False
High	Low	True
Low	High	True
High	High	True

Installationshandbuch

5.12.2.7 HTL - Sensor

Signalpegel. 24V/0V
 Physical Layer. Push/Pull
 Messsignal A/B Spur mit 90° Phasendifferenz
 Max. Zählimpulsfrequenz: 200 kHz an X27/28 bzw. X29/30
 (nur KSM11-2/12-2)

Diagnosen:

Diagnose	Parameter	Fehlerschwelle
Überwachung der Versorgungsspannung	Festwerte 5 V, 8V, 10V, 12V, 20V, 24V	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung Differenzpegel am Eingang	Festwert 24 V	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung des Zählsignals getrennt für jede Spur A/B	Festwert	DP > 4 Inkremente

5.12.2.8 Resolver

Messsignal: SIN/COS – Spur mit 90° Phasendifferenz
 Max. Zählimpulsfrequenz 2 kHz/Pol
 Auflösung: 9 Bit / Pol
Master-Mode:
 Frequenz Referenzsignal: 8 kHz
Slave-Mode
 Frequenz Referenzsignal: 6 - 16 kHz
 Referenzsignalform: Sinus, Dreieck

¹⁾an X31/32

²⁾an X33/34

Diagnosen:

Diagnose	Parameter	Fehlerschwelle
Überwachung Ratio	Festwerte 2:1, 3:2, 4:1	+/- 20% +/-2%(Meßtoleranz)
Überwachung Signalamplitude SIN ² +COS ²	Festwert	<2,8V +/-5%(Meßtoleranz)
Überwachung der Phase A/B	Festwert 90°	+/- 7° +/-2°(Meßtoleranz)
Überwachung Ref.-Frequenz	Festwerte 6 .. 12 kHz in Stufen von 1 kHz, 14 kHz, 16 kHz	+/- 20% +/-5%(Meßtoleranz)
Form Referenzsignal	Sinus, Dreieck, keine Überw.	40% Formabweichung
Überwachung Quadrant Zählsignal / Signalphase	Festwert	+/- 45°

Installationshandbuch

6 Reaktionszeiten der KSM

Die Reaktionszeit ist eine wichtige sicherheitstechnische Eigenschaft und für jede Applikation / applikative Sicherheitsfunktion zu betrachten. Im nachfolgenden Kapitel sind die Reaktionszeiten für einzelne Funktionen, u.U. auch in Abhängigkeit von weiteren Parametern gelistet. Sind diese Angaben für eine spezifische Applikation nicht ausreichend ist das tatsächliche Zeitverhalten gegen das Sollverhalten durch gesonderte Messungen zu validieren. Dies betrifft insbesondere auch die Verwendung von Filterfunktionen.

⚠ Sicherheitshinweis:

- Die Reaktionszeiten sind für jede applikative Sicherheitsfunktion im Sollverhalten festzulegen und gegen den tatsächlichen Wert mit Hilfe der nachstehenden Angaben zu vergleichen.
- Bei Verwendung von Filterfunktionen ist besondere Vorsicht geboten. Je nach Filterlänge / -zeit kann es zu einer erheblichen Verlängerung der Reaktionszeit kommen die bei der sicherheitstechnischen Auslegung mit zu betrachten ist.
- Bei besonders kritischen Aufgabenstellungen ist das Zeitverhalten durch Messungen zu validieren.
- Bei Geräteanlauf / Alarm- bzw. Fehler-Reset können u.U (abhängig vom Applikationsprogramm) die Ausgänge für die Dauer der Reaktionszeit aktiv werden. Dies ist bei der Planung der Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen

6.1 Reaktionszeiten im Standardbetrieb

Grundlage der Berechnung von Reaktionszeiten ist die Zykluszeit des Systems KSM. Diese ist in 3 Stufen wählbar und beträgt im Betrieb **T_zyklus = 16 / 24 / 32 ms**. Die angegebenen Reaktionszeiten entsprechen der jeweiligen Maximallaufzeit für den konkreten Anwendungsfall innerhalb der KSM100 Baugruppe. Je nach Anwendung müssen noch weitere, applikationsabhängige Reaktionszeiten der verwendeten Sensorik und Aktuatoren hinzugerechnet werden, um die Gesamtlaufzeit zu erhalten.

Reaktionszeiten bei Verwendung digitale Ein- und Ausgänge an Basisbaugruppe

Funktion	Reaktionszeit [ms]			Erläuterung
	16	24	32	
Zykluszeit				
Aktivierung einer Überwachungsfunktion durch ENABLE mit anschließender Abschaltung über Digitalen Ausgang	16)	24)	32)	Aktivierung einer Überwachungsfunktion durch das ENABLE-Signal.
Aktivierung einer Überwachungsfunktion durch ENABLE mit anschließender Abschaltung über Sicherheitsrelais	39)	47)	55)	Aktivierung einer Überwachungsfunktion durch das ENABLE-Signal.

Funktion	Reaktionszeit [ms]			Erläuterung
	16	24	32	
Zykluszeit				
Reaktion einer bereits aktivierten Überwachungsfunktion inklusive PLC Bearbeitung bei Positions- und Geschwindigkeitsverarbeitung über Digitalen Ausgang	36 *)	56 *)	70 *)	Bei einer bereits über ENABLE aktivierten Überwachungsfunktion benötigt die Baugruppe <u>einen</u> Zyklus, um den aktuellen Geschwindigkeitswert zu berechnen. Im nächsten Zyklus wird nach Berechnung der Überwachungsfunktion die Information durch die PLC weiterverarbeitet und ausgegeben, d.h. nach implementierter Logik führt dies z.B. zum Schalten eines Ausgangs.
Reaktion einer bereits aktivierten Überwachungsfunktion inklusive PLC Bearbeitung bei Positions- und Geschwindigkeitsverarbeitung über Sicherheitsrelais	59 *)	79 *)	93 *)	Bei einer bereits über ENABLE aktivierten Überwachungsfunktion benötigt die Baugruppe <u>einen</u> Zyklus, um den aktuellen Geschwindigkeitswert zu berechnen. Im nächsten Zyklus wird nach Berechnung der Überwachungsfunktion die Information durch die PLC weiterverarbeitet und ausgegeben, d.h. nach implementierter Logik führt dies z.B. zum Schalten eines Ausgangs.
Aktivierung Digitaler Ausgang über Digitalen Eingang	32	48	64	Aktivierung eines Eingangs und Schalten des Ausgangs
Aktivierung Ausgang Relais über Digitalen Eingang	42	58	74	Aktivierung eines Eingangs und Schalten des Ausgangs
Deaktivierung Digitaler Ausgang über Digitalen Eingang	32	48	64	Deaktivierung eines Eingangs und damit Deaktivierung des Ausgangs
Deaktivierung Ausgang Relais über Digitalen Eingang	55	71	87	Deaktivierung eines Eingangs und damit Deaktivierung des Ausgangs
Mittelwertfilter (Einstellung siehe Geberdialog SafePLC)	0 - 64	0 - 64	0 - 64	Gruppenlaufzeit des Mittelwertbildners. Diese Laufzeit wirkt nur auf Überwachungsfunktionen in Zusammenhang mit Position / Geschwindigkeit / Beschleunigung, jedoch nicht auf die Logikverarbeitung.
Analogfilter				Das Analogfilter wirkt nur auf die sicheren Analogeingänge der Baugruppe KSM-12A.
<ul style="list-style-type: none"> • 1 (2Hz) • 2 (2Hz) • 3 (2Hz) • 4 (4Hz) • 5 (6Hz) • 6 (8Hz) • 7 (10Hz) • 8 (20Hz) 	760 760 760 512 268 143 86 56	760 760 760 512 268 143 86 56	760 760 760 512 268 143 86 56	Reaktionszeiten der Analogeingangsfiler bezogen auf die Eingangsfrequenz

Hinweis:

*) : Bei Verwendung eines Mittelwertfilters muss dessen Reaktionszeit mit aufaddiert werden

6.2 Reaktionszeiten für FAST_CHANNEL

FAST_CHANNEL bezeichnet eine Eigenschaft von KSM100 auf Geschwindigkeitsanforderungen schneller zu reagieren, als dies mit der Bearbeitung der Sicherheitsprogramme im Normalzyklus (= 16 / 24 / 32 msec) möglich ist. Die Abtastzeit des FAST_CHANNEL beträgt 2 msec + 2 msec für die Signalisierung am Bus.

Folgende Reaktionszeiten können angegeben werden:

- 6 msec (Worst Case Bedingung)

Sicherheitshinweis:

- Bei Verwendung des FAST_CHANNEL ist zu beachten, dass eine Abschaltung in der oben angegebenen Zeit für eine vorgegebene Geschwindigkeitsschwelle nur dann stattfinden kann, falls die Sensorinformation über eine ausreichende Auflösung verfügt. Die kleinste auflösbare Schaltschwelle des FAST_CHANNEL benötigt mindestens 2 Flankenwechsel am jeweils gewählten Sensorsystem innerhalb einer Zeit von 2 msec.
- Diese Funktion ist nur in Verwendung mit Halbleiterausgängen möglich.

6.3 Reaktionszeiten für Fehlerdistanzüberwachung

Für die Berechnung der Worst-Case-Bedingung ergibt sich folgendes Berechnungsschema:

Systemgeschwindigkeit zum Abtastzeitpunkt	$V(t)$
Systemgeschwindigkeit bei Reaktion der KSM: SLS oder SCA):	$V_A(t)$ Schwellwert für Überwachung (
Parametriertes Filterwert:	$X_F = \text{konstant für alle } t$
Maximal mögliche Beschleunigung der Applikation:	$a_F = \text{konstant für alle } t$
Verzögerung nach Abschalten:	$a_V = \text{konstant für alle } t$
Abtastzeitpunkt für Eintritt eines Worst-Case-Ereignisses:	T_{Fehler}
Reaktionszeit des KSM-Systems:	t_{Reakt}

Für die Worst-Case-Betrachtung wird angenommen, dass sich der Antrieb zunächst mit einer Geschwindigkeit $v(k)$ genau auf der parametrisierten Schwelle v_0 bewegt und dann mit maximal möglichem Wert a_0 beschleunigt.

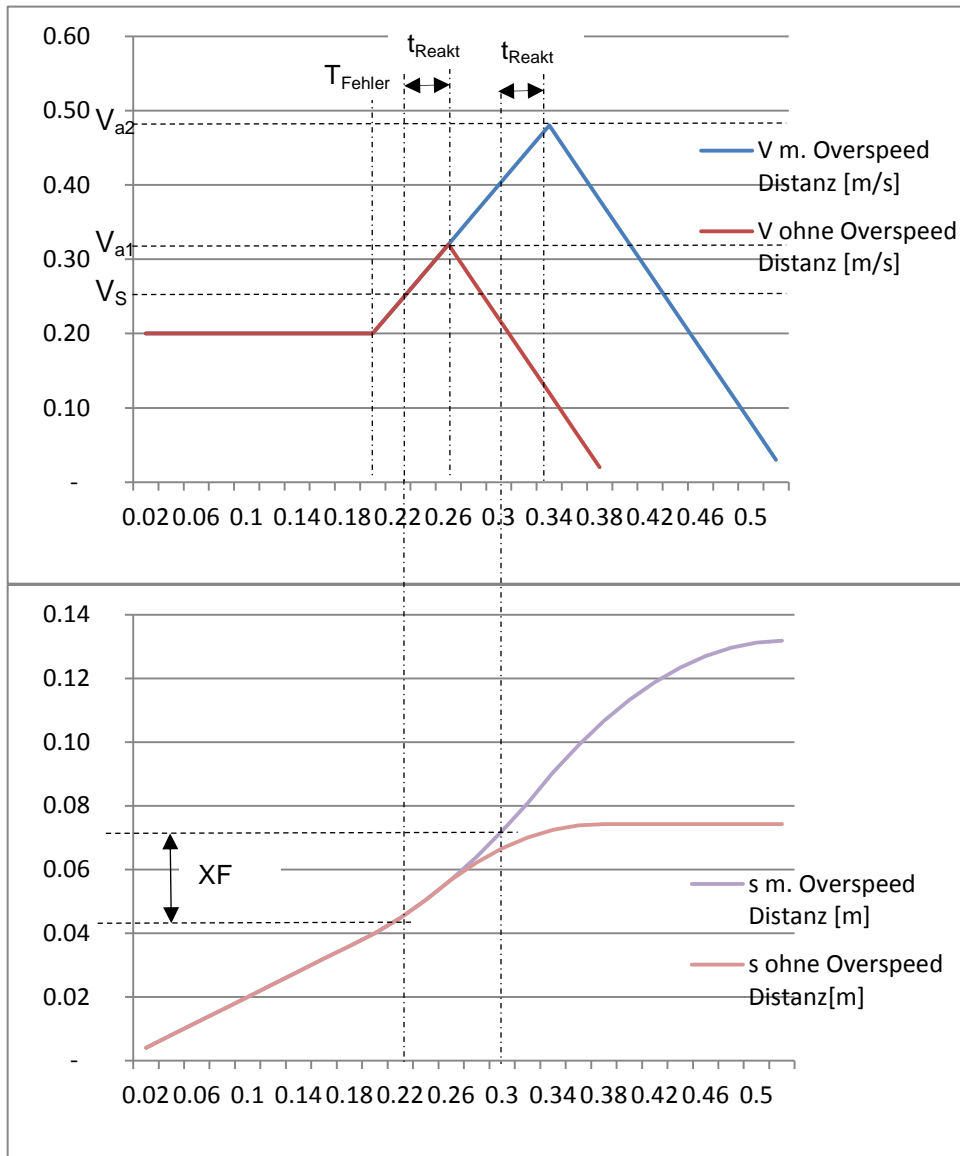


Diagramm: Verhalten des Antriebs mit / ohne Overspeed Distanz

Für den Verlauf V und s ergeben sich ohne Overspeed Distanz folgende Zusammenhänge:

Parameter	Berechnungsverfahren	Bemerkung
t_{Reakt}	Wert aus Angabe Reaktionszeit KSM + Verzögerungszeit in externer Abschaltkette	Verzögerungszeit in externer Abschaltkette aus Angabe Relais- / Schütz-, Bremshersteller etc.
a_F, a_V	n.a.	Abschätzung aus Applikation
V_{a1}	$= V_S + a_F * t_{Reakt}$	

Installationshandbuch

Für den Verlauf V und s mit Overspeed Distanz gilt:

Parameter	Berechnungsverfahren	Bemerkung
t_{Reakt}	Wert aus Angabe Reaktionszeit KSM + Verzögerungszeit in externer Abschaltkette	Verzögerungszeit in externer Abschaltkette aus Angabe Relais- / Schütz-, Bremshersteller etc.
a_F, a_V	n.a.	Abschätzung aus Applikation
V_{a2}	$= a_F * t_{\text{Reakt}} + (V_S^2 + 2 * a_F * XF)^{1/2}$	

Der Filter verschiebt in seiner Wirkung die eingestellte Geschwindigkeitsschwelle V_a um einen Betrag **delta_v_filter** nach oben. Für die Applikation sind die neuen Werte für die Reaktionszeit ($T_{\text{react}} = T_{\text{KSM}} + T_{\text{filter}}$), sowie die daraus resultierende Geschwindigkeit bei Abschaltung durch KSM100 zu berücksichtigen.

6.4 Reaktionszeiten bei Verwendung der Ein- und Ausgänge an den Erweiterungsbaugruppen

Grundlage der Berechnung von Reaktionszeiten ist die Zykluszeit des Systems KSM. Diese beträgt im Betrieb **$T_{\text{zyklus}} = 16 / 24 / 32 \text{ ms}$** . Die angegebenen Reaktionszeiten entsprechen der jeweiligen Maximallaufzeit für den konkreten Anwendungsfall innerhalb der KSM100-Baugruppe. Je nach Anwendung müssen noch weitere, applikationsabhängige Reaktionszeiten der verwendeten Sensorik und Aktuatoren hinzugerechnet werden, um die Gesamtlaufzeit zu erhalten.

Funktion	Benennung	Reaktionszeit [ms]	Erläuterung
Worst-case Verzögerungszeit Eingang in der Basisbaugruppe zum PAE	$T_{\text{IN_BASE}}$	T_{Zyklus}	z.B. Aktivierung einer Überwachungsfunktion durch ein Eingangssignal in der Basisbaugruppe
Worst-case Verzögerungszeit Eingang Erweiterungsbaugruppe zur PAE in Basisbaugruppe	$T_{\text{IN_Erw}}$	$T_{\text{Zyklus}} + 6\text{ms}$	z.B. Aktivierung einer Überwachungsfunktion durch ein Eingangssignal in der Erweiterungsbaugruppe KSM31
Verarbeitungszeit PAE zu PAA in Basisbaugruppe	T_{PLC}	T_{Zyklus}	Abschaltung durch eine Überwachungsfunktion oder durch einen Eingang im PAE
Aktivierung / Deaktivierung Digitaler Ausgang in Basisbaugruppe aus PAA	$T_{\text{OUT_BASE}}$	-	Aktivierung oder Deaktivierung eines Ausgangs in der Basisbaugruppe nach Änderung im PAA

Funktion	Benennung	Reaktionszeit [ms]	Erläuterung
Aktivierung / Deaktivierung Digitaler Ausgang in Erweiterungsbaugruppe über PAA in Basisbaugruppe	T_{OUT_Erw}	$T_{Zyklus} + 8ms$	Aktivierung oder Deaktivierung eines Ausgangs in der Erweiterungsbaugruppe KSM31 nach Änderung im PAA der Basisbaugruppe

Ermittlung der Gesamtreaktionszeit

$$T_{TOTAL} = T_{IN} + T_{PLC} + T_{OUT}$$

Beispiel 1:

Eingang auf Erweiterungsbaugruppe, Aktivierung von SLS und Verarbeitung in PLC, Ausgang auf Basisbaugruppe

$$T_{TOTAL} = T_{IN_Erw} + T_{PLC} + T_{OUT_Base} = T_{Zyklus} + 6 \text{ ms} + T_{Zyklus} + 0 \text{ ms} = 2 * T_{Zyklus} + 6 \text{ ms};$$

Beispiel 2:

Eingang auf Basisbaugruppe, Aktivierung von SLS und Verarbeitung in PLC, Ausgang auf Erweiterungsbaugruppe

$$T_{TOTAL} = T_{IN_Base} + T_{PLC} + T_{OUT_Erw} = T_{Zyklus} + T_{Zyklus} + T_{Zyklus} + 6 \text{ ms} = 3 * T_{Zyklus} + 8 \text{ ms};$$

Beispiel 3:

Eingang auf Erweiterungsbaugruppe, Aktivierung von SLS und Verarbeitung in PLC, Ausgang auf Erweiterungsbaugruppe

$$T_{TOTAL} = T_{IN_Erw} + T_{PLC} + T_{OUT_Erw} = T_{Zyklus} + 6 \text{ ms} + T_{Zyklus} + T_{Zyklus} + 8 \text{ ms} = 3 * T_{Zyklus} + 14 \text{ ms};$$

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorgehensweise

Eine Inbetriebnahme darf nur durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden!
Beachten Sie bitte bei der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise!

7.2 Einschaltsequenzen

Nach jedem Neustart der Baugruppe werden bei fehlerfreiem Lauf folgende Phasen durchlaufen und an der frontseitigen Siebensegmentanzeige angezeigt:

7 Segment Anzeige	Mode	Beschreibung
„1“	STARTUP	Synchronisation zwischen beiden Prozessorsystemen und Prüfung der Konfiguration-/Firmwaredaten
„2“	SENDCONFIG	Verteilung der Konfigurations-/Firmwaredaten und nochmalige Prüfung dieser Daten. Anschließend Bereichsprüfung der Konfigurationsdaten.
„3“	STARTUP BUS	Falls vorhanden, Initialisierung eines Bussystems
„4“	RUN	Normalbetrieb des Systems. Alle Ausgänge werden nach dem aktuellem Zustand der Logik geschaltet.
„5“	STOP	Im Stop-Mode können Parameter- und Programmdatei extern geladen werden.
„A“	ALARM	Alarm kann über Digitaleingang oder frontseitigen Quitierungstaster rückgesetzt werden.
„E“	ECS-Alarm	ECS-Alarm kann über Digitaleingänge oder frontseitigem Quitierungstaster rückgesetzt werden.
„F“	Fehler	Fehler kann nur über EIN/AUS der Baugruppe rückgesetzt werden.

7.3 LED Anzeige

Farbe	Mode	Beschreibung
grün	„blinkend“	System OK, Konfiguration validiert
gelb	„blinkend“	System OK, Konfiguration noch nicht validiert
rot	„blinkend“	Alarm
rot	„dauerhaft“	Fatal Error

Hinweis:

Für alle Betriebszustände außer RUN werden die Ausgänge von der Firmware passiviert, d.h. sicher abgeschaltet. Im Zustand RUN ist der Zustand der Ausgänge abhängig vom implementierten PLC-Programm.

7.4 Parametrierung

Die Parametrierung erfolgt über das Programm SafePLC KSM100. Um die Daten an die Baugruppe senden zu können wird ein Programmieradapter benötigt dessen Treiber vor dem Benutzen erstmals installiert werden muss.

Die Beschreibung der Parametrierung siehe ***Programmierhandbuch KSM100***.

7.5 Funktionsprüfung

Um die Sicherheit der Baugruppe zu gewährleisten muss einmal pro Jahr eine Funktionsprüfung der Sicherheitsfunktionen durchgeführt werden. Dazu müssen die in der Parametrierung verwendeten Bausteine (Eingänge, Ausgänge, Überwachungsfunktionen und Logikbausteine) hinsichtlich ihrer Funktion bzw. Abschaltung getestet werden.

Siehe *Programmierhandbuch*.

7.6 Validierung

Für die Sicherstellung der implementierten Sicherheitsfunktionen muss vom Anwender nach erfolgter Inbetriebnahme und Parametrierung eine Überprüfung und Dokumentation der Parameter und Verknüpfungen vorgenommen werden. Dies wird durch den Validierungsassistenten in der Programmieroberfläche unterstützt (siehe Kapitel Sicherheitstechnische Prüfung).

8 Sicherheitstechnische Prüfung

Für die Sicherstellung der implementierten Sicherheitsfunktionen muss vom Anwender nach erfolgter Inbetriebnahme und Parametrierung eine Überprüfung und Dokumentation der Parameter und Verknüpfungen vorgenommen werden. Dies wird durch die Parametriersoftware SafePLC KSM100 unterstützt (siehe Programmierhandbuch). Auf den ersten zwei Seiten können allgemeine Angaben zur Anlage gemacht werden. Die letzte Seite des Validierungsreports enthält den Einzelnachweis zur sicherheitstechnischen Prüfung.

Hier müssen Sie die folgenden Eintragungen zwingend vornehmen:

- Seriennummer (identisch zur Seriennummer auf dem Typenschild)
- Identität zur Baugruppe

Hier bestätigt der verantwortliche Prüfer der Sicherheitsbaugruppe, dass der in der Programmieroberfläche angezeigten CRC identisch ist mit dem in der KSM100-Baugruppe hinterlegtem CRC.

Nach der Eingabe aller Header-Daten kann der Validierungsreport über die Schaltfläche "Speichern" generiert werden. Das Parametriertool erzeugt dann eine Textdatei (.TXT) mit dem Dateinamen des Programmdatensatzes. Die Textdatei enthält die folgenden Informationen:

- Die 3 Seiten der oben editierten Header-Daten
- Die Konfiguration der Geber
- Die Parameter der vorhandenen Überwachungsfunktionen
- PLC Programm als Anweisungsliste

Nach der Übertragung der Konfigurations- und Programmdateien zur KSM100-Baugruppe blinkt die Status-LED in der Farbe Gelb. Dies zeigt an, dass die Konfigurationsdaten noch nicht validiert wurden. Mit Bestätigung der Taste „KONFIGURATION SPERREN“ am Ende des Validierungsdialogs werden die Daten als „Validiert“ gekennzeichnet und die LED blinkt in der Farbe „Grün“.

9 Wartung

9.1 Modifikation / Umgang mit Änderungen am Gerät

Wartungsarbeiten sind ausschließlich von qualifiziertem Personal vorzunehmen.
Regelmäßige Wartungsarbeiten sind nicht durchzuführen!

Reparatur

Geräte sind immer komplett zu tauschen.
Eine Reparatur des Gerätes kann nur im Werk durchgeführt werden.

Garantie

Mit unzulässigem öffnen der Baugruppe erlischt die Garantie.

Hinweis:

Bei Modifikation der Baugruppe erlischt die Sicherheitszulassung!

9.2 Tausch einer Baugruppe

Beim Tausch einer Baugruppe sollte folgendes beachtet werden:

Stromrichter von der Hauptversorgung trennen.
Spannungsversorgung für das Gerät ausschalten und Verbindung lösen.
Geberstecker abziehen.
Alle weiteren steck baren Verbindungen entfernen.
Baugruppe von der Hutschiene nehmen und EMV-gerecht verpacken.
Neue Baugruppe auf der Hutschiene anbringen.
Alle Verbindungen wiederherstellen.
Stromrichter einschalten.
Versorgungsspannung einschalten.
Gerät konfigurieren

Hinweis:

Grundsätzlich darf kein steckbarer Anschluss der KSM100-Baugruppe unter Spannung getrennt oder wieder gesteckt werden. Insbesondere bei den angeschlossenen Positions- bzw. Geschwindigkeitssensoren besteht die Gefahr einer Zerstörung des Sensors.

9.3 Wartungsintervalle

Austausch Baugruppe	Siehe Technische Daten
Funktionsprüfung	Siehe Kapitel Inbetriebnahme

10 Technische Daten

10.1 Umweltbedingungen

Schutzklasse	IP 52
Umgebungstemperatur	0°C* ... 50°C
Klimaklasse	3 nach DIN 50 178
Lebensdauer	90000h bei 50°C Umgebung

10.2 Sicherheitstechnische Kenndaten

Max. erreichbare Sicherheitsklasse	<ul style="list-style-type: none">• SIL 3 gemäß EN61508• Kategorie 4 gemäß EN945-1• Performance-Level e gemäß EN ISO 13849-1
Systemstruktur	2-kanalig mit Diagnose (1002)
Auslegung der Betriebsart	„high demand“ gemäß EN 61508 (hohe Anforderungsrate)
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH-Wert)	KSM100 < 1,4 E-8 (14FIT)
Proof-Test-Intervall (EN61508)	20 Jahre, danach muss die Baugruppe ersetzt werden

11 Fehlerarten KSM

Prinzipiell unterscheidet die KSM100 zwischen zwei Arten von Fehlern gemäß folgender Zuordnung:

Fehlerart	Beschreibung	Auswirkung auf System	Reset-bedingung
Fatal Error	Schwerer Ausnahmefehler durch Programmablauf in KSM. Zyklischer Programmablauf ist aus sicherheitstechnischen Gründen nicht mehr möglich. Letzter aktiver Prozess ist die Bedienung der 7-Segment Anzeige durch System A. System B ist im Stop-Modus.	Alle Ausgänge werden abgeschaltet !	Rücksetzbar durch Aus-/Einschalten der KSM(POR).
Alarm	Funktionaler Fehler, verursacht durch externen Prozess. Beide Systeme laufen zyklisch weiter und bedienen alle Anforderungen der Kommunikations-Schnittstellen. Die Abtastung des externen Prozesses wird ebenso aufrecht erhalten.	Alle Ausgänge werden abgeschaltet !	Rücksetzbar durch parametrierbaren Eingang
ECS Alarm	Bei Verwendung der ECS-Funktion in der Programmieroberfläche werden die Geberalarmmeldungen anstelle von „A“ mit „E“ gekennzeichnet.	ECS-Funktionsblock liefert als Ergebnis „0“	Rücksetzbar durch parametrierbaren Eingang

Erkennung der Fehler System A und System B:

- System A: ungeradzahlig
- System B: geradzahlig

11.1 Fehleranzeige

Es gibt zwei Arten wie die Fehlernummer angezeigt werden

11.1.1 KSM100-x ohne Erweiterungsbaugruppen

F,A oder E
Fehlernummer

11.1.2 KSM100 mit Erweiterungsbaugruppen

F,A oder E
1) Fehlernummer

- Note 1) 0: Basisbaugruppe
1: Erweiterungsbaugruppe mit logischer Adresse 1
2: Erweiterungsbaugruppe mit logischer Adresse 2

11.2 Alarm Liste KSM100

Alarm Code	A 3031 / A 3032
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.1
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3033 / A 3034
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.1
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3035 / A 3036
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.1
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3037 / A 3038
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.2
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3039 / A 3040
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.2
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3041 / A 3042
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.2
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3043 / A 3044
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.3
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3045 / A 3046
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.3
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3047 / A 3048
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.3
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3049 / A 3050
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.4
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3051 / A 3052
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.4
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3053 / A 3054
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.4
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3055 / A 3056
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.5
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3057 / A 3058
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.5
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3059 / A 3060
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.5
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3061 / A 3062
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.6
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3063 / A 3064
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.6
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3065 / A 3066
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.7
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3067 / A 3068
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.7
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3069 / A 3070
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.7
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3071 / A 3072
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.7
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3073 / A 3074
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.8
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3075 / A 3076
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.8
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3077 / A 3078
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.8
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3079 / A 3080
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.9
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3081 / A 3082
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.9
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3083 / A 3084
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.9
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3085 / A 3086
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.10
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3087 / A 3088
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Erweiterungseingang EEx.10
Ursache	An diesem Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3089 / A 3090
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am EEx.10
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3101 / A 3102
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI1
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3103 / A 3104
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI2
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3105 / A 3106
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI3
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3107 / A 3108
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI4
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3109 / A 3110
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI5
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3111 / A 3112
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI6
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3113 / A 3114
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI7
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3115 / A 3116
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI8
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3117 / A 3118
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI1
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3119 / A 3120
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI2
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3121 / A 3122
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI3
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3123 / A 3124
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI4
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3125 / A 3126
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI5
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3127 / A 3128
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI6
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3129 / A 3130
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI7
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3131 / A 3132
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI8
Ursache	Am Eingang liegt keine Pulse2-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3133 / A 3134
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI9
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3135 / A 3136
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI10
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3137 / A 3138
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI11
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3139 / A 3140
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI12
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3141 / A 3142
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI13
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3143 / A 3144
Alarm Meldung	Pulse1 Plausibilitätsfehler am Eingang DI14
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse1-Spannung an..
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3147 / A 3148
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI9
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs DI9 gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3149 / A 3150
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI10
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs DI10 gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3151 / A 3152
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI11
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs DI11 gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3153 / A 3154
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI12
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3155 / A 3156
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI13
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3157 / A 3158
Alarm Meldung	Pulse2 Plausibilitätsfehler am Eingang DI14
Ursache	Am Eingang liegt nicht die konfigurierte Pulse2-Spannung an.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Digitalen Eingangs gemäß Projektierung und Schaltplan überprüfen • Verdrahtung überprüfen

Alarm Code	A 3159 / A 3160
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI1
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3161 / A 3162
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI2
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3163 / A 3164
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI3
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3165 / A 3166
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI4
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3167 / A 3168
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI5
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3169 / A 3170
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI6
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3171 / A 3172
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI7
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3173 / A 3174
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI8
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3175 / A 3176
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI9
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3177 / A 3178
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI10
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3179 / A 3180
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI11
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3181 / A 3182
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI12
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3183 / A 3184
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI13
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3185 / A 3186
Alarm Meldung	Fehlerhaftes 24V Signal am DI14
Ursache	Am Eingang liegt keine dauerhafte 24V-Spannung an
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Digitalen Eingang prüfen! • Verdrahtung überprüfen • Prüfen ob Puls1 oder Puls2 anliegt

Alarm Code	A 3191 / A 3192
Alarm Meldung	Kurzschlussfehler Digitale Eingänge
Ursache	Kurzschluss zwischen den Digitalen Eingängen innerhalb der Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Hersteller kontaktieren

Alarm Code	A 3197 / A 3198
Alarm Meldung	Fehlerhafte OSSD Eingangsprüfung
Ursache	OSSD Test fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • 24V Eingangsspannung aller OSSD-Eingänge prüfen

Alarm Code	A 3209 / A 3210
Fehler Meldung	Geberversorgungsspannung X31 fehlerhaft.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Geberversorgungsspannung entspricht nicht der konfigurierten Schwelle • Bauteilefehler auf der Baugruppe
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen! • Geberversorgungsspannung prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Alarm Code	A 3213 / A 3214
Fehler Meldung	Geberversorgungsspannung X32 fehlerhaft.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Geberversorgungsspannung entspricht nicht der konfigurierten Schwelle • Bauteilefehler auf der Baugruppe
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen! • Geberversorgungsspannung prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Alarm Code	A 3225 / A 3226
Fehler Meldung	Zu große Abweichung Ain1 zu Ain2
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Spannungen an den beiden Eingängen • konfigurierte Schwelle zu gering
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungen am Ain1 prüfen! • Konfiguration Schwelle/Eingangsfiler prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Alarm Code	A 3227 / A 3228
Fehler Meldung	Zu große Abweichung Ain3 zu Ain4
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Spannungen an den beiden Eingängen • konfigurierte Schwelle zu gering
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungen am Ain1 prüfen! • Konfiguration Schwelle/Eingangsfiler prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Alarm Code	A 3229 / A 3230
Fehler Meldung	Plausibilitätstest Geberspannung fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Geberspannungswert
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberspannungsversorgung prüfen • Verkabelung Geberspannungsversorgung prüfen

Alarm Code	A 3231 / A 3232
Fehler Meldung	Plausibilitätstest Analogeingänge fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler im Analogeingangssignal
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss Analogeingänge prüfen • Analogeingangsspannung außerhalb des Bereichs

Alarm Code	A 3233 / A 3234
Fehler Meldung	Drahtbruchüberwachung AIN1 hat ausgelöst
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruchüberwachung aktiviert (< 1000mV)
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration Aktivierung/ Sensor prüfen • Anschluss Sensor prüfen

Alarm Code	A 3235 / A 3236
Fehler Meldung	Drahtbruchüberwachung AIN2 hat ausgelöst
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruchüberwachung aktiviert (< 1000mV)
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration Aktivierung/ Sensor prüfen • Anschluss Sensor prüfen

Alarm Code	A 3237 / A 3238
Fehler Meldung	Analog Addierer Überlauf
Ursache	
Fehlerbeseitigung	

Alarm Code	A 3301 / A 3302
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler Geschwindigkeitserfassung Achse 1
Ursache	Die Differenz zwischen den beiden Geschwindigkeitssensoren ist höher als die konfigurierte Abschaltswelle Geschwindigkeit
Fehlerbeseitigung	Theorie der Strecke nochmals mit der in der Konfiguration der Geber eingestellten Daten überprüfen Geschwindigkeitssensor überprüfen Mit der SCOPE-Funktion Geschwindigkeitssignale deckungsgleich einstellen

Alarm Code	A 3303 / A 3304
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler Positionserfassung Achse 1
Ursache	Die Differenz zwischen den beiden Positionssignalen ist höher als die konfigurierte Abschaltswelle Inkremente
Fehlerbeseitigung	Theorie der Strecke mit konfigurierten Daten der Gebereinstellung überprüfen Positionssignal überprüfen Sind alle Signale am 9-poligen Geberstecker richtig angeschlossen? Richtige Beschaltung des Gebersteckers prüfen. Werden Näherungsschalter verwendet und sind diese korrekt angeschlossen. Mit der SCOPE-Funktion Positionssignale deckungsgleich einstellen

Alarm Code	A 3307 / A 3308
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler fehlerhafter Positionsbereich Achse 1
Ursache	Die aktuelle Position liegt außerhalb der konfigurierten Messlänge
Fehlerbeseitigung	Theorie der Strecke mit konfigurierten Daten der Gebereinstellung überprüfen Positionssignal überprüfen, ggf. Offset korrigieren Mit der SCOPE-Funktion Position auslesen und auf konfigurierte Werte ins Verhältnis setzen

Alarm Code	A 3309 / A 3310
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler fehlerhafter Geschwindigkeit Achse 1
Ursache	Die aktuelle Geschwindigkeit liegt außerhalb der konfigurierten maximalen Geschwindigkeit
Fehlerbeseitigung	Der Antrieb bewegt sich außerhalb des zulässigen und konfigurierten Geschwindigkeitsbereiches Konfiguration überprüfen Mit SCOPE Verlauf der Geschwindigkeit analysieren

Alarm Code	A 3311 / A 3312
Alarm Meldung	Konfigurationsfehler: Beschleunigung Achse 1
Ursache	Aktuelle Beschleunigung liegt außerhalb des konfigurierten Beschleunigungsbereichs
Fehlerbeseitigung	Der Antrieb hat den zulässigen Beschleunigungsbereich überschritten Konfiguration maximale Geschwindigkeit überprüfen Mit SCOPE Verlauf der Geschwindigkeit/Beschleunigung analysieren

Alarm Code	A 3313 / A 3314
Fehler Meldung	SSI Sensorfehler
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Gebersprung SSI-Wert innerhalb eines Zyklus zu groß
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberverkabelung prüfen • Geberkonfiguration prüfen

Alarm Code	A 3318
Fehler Meldung	Inkremental Encoder Achse 1 fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Die Spur A stimmt nicht mit der Spur B überein
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberverkabelung prüfen • Geberkonfiguration prüfen

Alarm Code	A 3321 / A 3322
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler Geschwindigkeitserfassung Achse 2
Ursache	Die Differenz zwischen den beiden Geschwindigkeitssensoren ist höher als die konfigurierte Abschaltsschwelle Geschwindigkeit
Fehlerbeseitigung	Theorie der Strecke nochmals mit der in der Konfiguration der Geber eingestellten Daten überprüfen Geschwindigkeitssensor überprüfen Mit der SCOPE-Funktion Geschwindigkeitssignale deckungsgleich einstellen

Alarm Code	A 3323 / A 3324
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler Positionserfassung Achse 2
Ursache	Die Differenz zwischen den beiden Positionssignalen ist höher als die konfigurierte Abschaltsschwelle Inkremente
Fehlerbeseitigung	Theorie der Strecke mit konfigurierten Daten der Gebereinstellung überprüfen Positionssignal überprüfen Sind alle Signale am 9-poligen Geberstecker richtig angeschlossen? Richtige Beschaltung des Gebersteckers prüfen. Werden Näherungsschalter verwendet und sind diese korrekt angeschlossen. Mit der SCOPE-Funktion Positionssignale deckungsgleich einstellen

Alarm Code	A 3327 / A 3328
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler fehlerhafter Positionsbereich Achse 2
Ursache	Die aktuelle Position liegt außerhalb der konfigurierten Messlänge
Fehlerbeseitigung	Theorie der Strecke mit konfigurierten Daten der Gebereinstellung überprüfen Positionssignal überprüfen, ggf. Offset korrigieren Mit der SCOPE-Funktion Position auslesen und auf konfigurierte Werte ins Verhältnis setzen

Alarm Code	A 3329 / A 3330
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler fehlerhafter Geschwindigkeit Achse 2
Ursache	Die aktuelle Geschwindigkeit liegt außerhalb der konfigurierten maximalen Geschwindigkeit
Fehlerbeseitigung	Der Antrieb bewegt sich außerhalb des zulässigen und konfigurierten Geschwindigkeitsbereiches Konfiguration überprüfen Mit SCOPE Verlauf der Geschwindigkeit analysieren

Alarm Code	A 3331 / A 3332
Alarm Meldung	Konfigurationsfehler: Beschleunigung Achse 2
Ursache	Aktuelle Beschleunigung liegt außerhalb des konfigurierten Beschleunigungsbereichs
Fehlerbeseitigung	Der Antrieb hat den zulässigen Beschleunigungsbereich überschritten Konfiguration maximale Geschwindigkeit überprüfen Mit SCOPE Verlauf der Geschwindigkeit/Beschleunigung analysieren

Alarm Code	A 3333 / A 3334
Alarm Meldung	Plausibilitätsfehler SinCos-Encoder
Ursache	Falscher Gebertyp angeschlossen
Fehlerbeseitigung	Konfiguration prüfen Geberbelegung prüfen

Alarm Code	A 3337 / A3338
Fehler Meldung	Inkremental Encoder Achse 2 fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Die Spur A stimmt nicht mit der Spur B überein
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Geberverkabelung prüfen Geberkonfiguration prüfen

Alarm Code	A 3407 / A 3408
Alarm Meldung	Differenzpegel RS485Treiber1 Fehler INC_B oder SSI_CLK fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Keine Geberverbindung Falscher Gebertyp angeschlossen
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Geberverbindung kontrollieren Geberverkabelung überprüfen

Alarm Code	A 3409 / A 3410
Alarm Meldung	Differenzpegel RS485Treiber2 Fehler INC_A oder SSI_DATA fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Keine Geberverbindung Falscher Gebertyp angeschlossen
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Geberverbindung kontrollieren Geberverkabelung überprüfen

Alarm Code	A 3411 / A 3412
Fehler Meldung	Fehler Sinus/Cosinus Plausibilität X31
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Plausibilitätsüberwachung der einzelnen Spuren fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Geberverkabelung prüfen Sinus- zu Cosinus-Spur muss linear sein

Alarm Code	A 3413 / A 3414
Fehler Meldung	Fehler Sinus/Cosinus Plausibilität X32
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Plausibilitätsüberwachung der einzelnen Spuren fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Geberverkabelung prüfen Sinus- zu Cosinus-Spur muss linear sein

Alarm Code	A 3451 / A 3452
Alarm Meldung	Fehlerhafte Resolverfrequenz
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Resolverfrequenz ist außerhalb des erlaubten Bereichs. Fehler der Erregerfrequenz des Resolvers.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Resolverfrequenz, ob diese im erlaubten Bereich liegt.

Alarm Code	A 3453 / A3454
Fehler Meldung	Mittelwert des Referenzsignals vom Resolver ist außerhalb des zulässigen Bereichs.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Mittelwert des Referenzsignals vom Resolver ist außerhalb des zulässigen Bereichs.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des angeschlossenen Resolvers

Alarm Code	A 3457 / A3458
Fehler Meldung	Referenzspannung des Extension Board ist fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> HW Fehler auf dem Extension Board
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Erweiterungskarte

Alarm Code	A 3459 / A3460
Fehler Meldung	Die Amplitude/Zeigerlänge welche aus den beiden Signalen Sinus und Cosinus gebildet werden (siehe auch Einheitskreis) ist außerhalb des zulässigen Bereichs
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> Falsche Konfiguration des Gebers Fehlerhafter Anschluss des Resolvers
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Geberkonfiguration Überprüfung der Anschlüsse des Resolvers

Alarm Code	A 3461 / A3462
Fehler Meldung	Der PIC meldet einen generellen Statusfehler, z.B. Beim Verbindungsaufbau oder weil ein Timeout in der Verarbeitung erfolgt ist.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Interner Fehler
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Power Cycle des Geräts • Überprüfung der Erweiterungskarte

Alarm Code	A 3463 / A3464
Fehler Meldung	Plausibilitätsprüfung zwischen dem analogen SinusSignal und dem TTL-Pegel am Schmitt-Trigger Ausgang stimmen nicht überein.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Gebersignale vom Encoder
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale

Alarm Code	A 3465 / A3466
Fehler Meldung	Der Quotient aus arithmetischem Mittelwert / quadratischem Mittelwert ist außerhalb des zulässigen Bereichs.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Gebersignale vom Geber
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale

Alarm Code	A 3467 / A3468
Fehler Meldung	Verbindungsaufbau zwischen CPU und PIC ist fehlgeschlagen.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte HW des Extension Board
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Erweiterungskarte

Alarm Code	A 3469 / A3470
Fehler Meldung	Resolver_Quadrant
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Gebersignale vom Encoder
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale

Alarm Code	A 3471 / A3472
Fehler Meldung	Resolver_UENC
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung ist nicht am Extension-Board angelegt
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob Spannung ordnungsgemäß an den Klemmen des Extension Board angeschlossen sind.

Alarm Code	A 3473 / A3474
Fehler Meldung	TTL/HTL Signal fehlerhaft
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Gebersignal vom Encoder
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale

Alarm Code	A 3475 / A3476
Fehler Meldung	Resolver TRACE Error
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Zählersignale des Encoders sind fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Überprüfung der Erweiterungskarte

Alarm Code	A 3505 / A 3506
Fehler Meldung	Lesekopffehler WCS-Encodersystem Achse 1
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • WCS Lesekopf hat Fehler erkannt
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerarten WCS-Encodersystem auslesen

Alarm Code	A 3507 / A 3508
Fehler Meldung	Lesekopffehler WCS-Encodersystem Achse 1
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • WCS Lesekopf hat Fehler erkannt
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerarten WCS-Encodersystem auslesen

Alarm Code	A 3551 / A3552
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 1.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 1.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3553 / A3554
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 1.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 2.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3555 / A3556
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 1.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 3.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3557 / A3558
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 1.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 4.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3559 / A3560
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 1.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 5.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3561 / A3562
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 2.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 1.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3563 / A3564
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 2.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 2.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3565 / A3566
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 2.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 3.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3567 / A3568
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 2.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 4.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3569 / A3570
Fehler Meldung	SSI_ECE STATUS 2.Achse SSI Ext Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 5.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3571 / A3572
Fehler Meldung	SSI STATUS 1.Achse SSI Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 1.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3573 / A3574
Fehler Meldung	SSI STATUS 1.Achse SSI Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 2.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3575 / A3576
Fehler Meldung	SSI STATUS 1.Achse SSI Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 3.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3577 / A3578
Fehler Meldung	SSI STATUS 1.Achse SSI Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 4.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3579 / A3580
Fehler Meldung	SSI STATUS 1.Achse SSI Encoder
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des 5.Statusbit ist fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen des Encoder Anschlusses • Überprüfen der Encoder-Signale • Austausch des SSI-Encoders

Alarm Code	A 3801 / A3802
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.1
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3803 / A3804
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.2
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3805 / A3806
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.3
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3807 / A3808
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.4
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3809 / A3810
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.5
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3811 / A3812
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.6
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3813 / A3814
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.7
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3815 / A3816
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.8
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3817 / A3818
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.9
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3819 / A3820
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAAx.10
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3901 / A3902
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.11
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3903 / A3904
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.12
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3905 / A3906
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.13
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3907 / A3908
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.14
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3909 / A3910
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.15
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3911 / A3912
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.16
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3913 / A3914
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.17
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3915 / A3916
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.18
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3917 / A3918
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.19
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3919 / A3920
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.20
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3921 / A3922
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.21
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3923 / A3924
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.22
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3925 / A3926
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.23
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3927 / A3928
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.24
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3929 / A3930
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.25
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3931 / A3932
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.26
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3933 / A3934
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.27
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3935 / A3936
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.28
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3937 / A3938
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.29
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3939 / A3940
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.30
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3941 / A3942
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.31
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3943 / A3944
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.32
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3945 / A3946
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.33
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3947 / A3948
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.34
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3949 / A3950
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.35
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3951 / A3952
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.36
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3953 / A3954
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.37
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3955 / A3956
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.38
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3957 / A3958
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.39
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 3959 / A3960
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Ausgangs EAA0.40
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“ bzw. „0V“
Fehlerbeseitigung	Fehlerhafte Verdrahtung Ausgang (Kurzschluss)

Alarm Code	A 4001 / A 4002
Alarm Meldung	Links- und Rechtslaufüberwachung SDI1 wurden gleichzeitig aktiviert
Ursache	Multiple Aktivierung
Fehlerbeseitigung	In der Programmierung muss darauf geachtet werden, dass immer nur ein "Enable" aktiviert wird

Alarm Code	A 4003 / A 4004
Alarm Meldung	Links- und Rechtslaufüberwachung SDI2 wurden gleichzeitig aktiviert
Ursache	Multiple Aktivierung
Fehlerbeseitigung	In der Programmierung muss darauf geachtet werden, dass immer nur ein "Enable" aktiviert wird

Alarm Code	A 4401 / A 4402
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID1) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt Achsbaugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4403 / A 4404
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID2) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt Achsbaugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4411 / A 4412
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID1) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4413 / A 4414
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID2) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4415 / A 4416
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID3) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4417 / A 4418
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID4) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4419 / A 4420
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID5) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4421 / A 4422
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID6) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4423 / A 4424
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID7) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4425 / A 4426
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID8) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4427 / A 4428
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID9) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4429 / A 4430
Alarm Meldung	Fehlerhafte EMU (ID10) Überwachung
Ursache	Fehlerhafte Überprüfung externer Schaltkontakt EA-Baugruppe
Fehlerbeseitigung	Rückführung EMU (Öffnerkontakt) prüfen Ansteuerung prüfen Konfiguration Verzögerungszeit prüfen

Alarm Code	A 4601 / A 4602
Alarm Meldung	Überwachungsbereich Links und -Rechts der SLP1 wurde gleichzeitig aktiviert
Ursache	Multiple Aktivierung
Fehlerbeseitigung	In der Programmierung muss darauf geachtet werden, dass immer nur ein „Enable“ aktiviert wird

Alarm Code	A 4603 / A 4604
Alarm Meldung	Überwachungsbereich Links und -Rechts der SLP2 wurde gleichzeitig aktiviert
Ursache	Multiple Aktivierung
Fehlerbeseitigung	In der Programmierung muss darauf geachtet werden, dass immer nur ein „Enable“ aktiviert wird

Alarm Code	A 4605 / A 4606
Alarm Meldung	SLP1 Teach-In Status Fehler
Ursache	SET und QUIT Eingang haben eine fehlerhafte Schaltsequenz
Fehlerbeseitigung	Check input configuration Check switching sequence

Alarm Code	A 4607 / A 4608
Alarm Meldung	SLP 2 Teach In Status Fehler
Ursache	SET und QUIT Eingang haben eine fehlerhafte Schaltsequenz
Fehlerbeseitigung	Konfiguration prüfen Schaltsequenz überprüfen

Alarm Code	A 4609 / A 4610
Alarm Meldung	SLP1 Teach In Positionsfehler
Ursache	Teach In Position außerhalb des Messbereichs
Fehlerbeseitigung	Übernahmeposition prüfen

Alarm Code	A 4611 / A 4612
Alarm Meldung	SLP2 Teach In Positionsfehler
Ursache	Teach In Position außerhalb des Messbereichs
Fehlerbeseitigung	Übernahmeposition prüfen

Alarm Code	A 4613 / A 4614
Alarm Meldung	SLP1 Teach In SOS Aktivierungsfehler
Ursache	Während Teach In hat Antrieb sich bewegt (SOS Fehler)
Fehlerbeseitigung	Bei Verwendung der Teach In Funktion muss Antrieb stehen Prüfen, ob SOS bereits ausgelöst hat

Alarm Code	A 4615 / A 4616
Alarm Meldung	SLP 2 Teach In SOS Aktivierungsfehler
Ursache	Während Teach In hat Antrieb sich bewegt (SOS Fehler)
Fehlerbeseitigung	Bei Verwendung der Teach In Funktion muss Antrieb stehen Prüfen, ob SOS bereits ausgelöst hat

Alarm Code	A 4901 / A 4902
Alarm Meldung	Links- und Rechtslaufüberwachung SLI1 wurden gleichzeitig aktiviert
Ursache	Multiple Aktivierung
Fehlerbeseitigung	In der Programmierung muss darauf geachtet werden, dass immer nur ein "Enable" aktiviert wird

Alarm Code	A 4903 / A 4904
Alarm Meldung	Links- und Rechtslaufüberwachung SLI2 wurden gleichzeitig aktiviert
Ursache	Multiple Aktivierung
Fehlerbeseitigung	In der Programmierung muss darauf geachtet werden, dass immer nur ein "Enable" aktiviert wird

Alarm Code	A 5001 / A 5002
Alarm Meldung	Test Deaktivierung Digitale Eingänge1...14 fehlerhaft
Ursache	Eingänge sind nach Deaktivierung immer noch aktiv
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5101 / A 5102
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.1
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5103 / A 5104
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.2
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5105 / A 5106
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.3
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5107 / A 5108
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.4
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5109 / A 5110
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.5
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5111 / A 5112
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.6
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5113 / A 5114
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.7
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5115 / A 5116
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.8
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5117 / A 5118
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.9
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5119 / A 5120
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.10
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5121 / A 5122
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.11
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5123 / A 5124
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.12
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5125 / A 5126
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.13
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5127 / A 5128
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.14
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5129 / A 5130
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.15
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5131 / A 5132
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.16
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5133 / A 5134
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.17
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5135 / A 5136
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.18
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5137 / A 5138
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.19
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5139 / A 5140
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.20
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5141 / A 5142
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.21
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5143 / A 5144
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.22
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5145 / A 5146
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.23
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5147 / A 5148
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.24
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5149 / A 5150
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.25
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5151 / A 5152
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.26
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5153 / A 5154
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.27
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5155 / A 5156
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.28
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5157 / A 5158
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.29
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5159 / A 5160
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.30
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5161 / A 5162
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.31
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5163 / A 5164
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.32
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5165 / A 5166
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.33
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5167 / A 5168
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.34
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5169 / A 5170
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE40.35
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5171 / A 5172
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.36
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5173 / A 5174
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.37
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5175 / A 5176
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.38
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5177 / A 5178
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.39
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 5179 / A 5180
Alarm Meldung	Pulsfehler EAE0.40
Ursache	Unerwarteter Status des Pulseingangs
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Digitale Eingänge prüfen

Alarm Code	A 6701 / A 6702
Alarm Meldung	Timeoutfehler MET
Ursache	Eingangselement mit Zeitüberwachung fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Eingangselement prüfen Eingangselement fehlerhaft

Alarm Code	A 6703 / A 6704
Alarm Meldung	Timeoutfehler MEZ
Ursache	Zweihandbedienelement mit Zeitüberwachung fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung Eingangselement prüfen Eingangselement fehlerhaft

11.3 Fatal Error Liste KSM100

Fatal Error Code	F 1001
Fehler Meldung	Konfigurationsdaten wurden fehlerhaft in das Überwachungsgerät geladen
Ursache	Verbindungsstörung beim Laden des Programms auf das Überwachungsgerät.
Fehlerbeseitigung	Konfigurationsdaten erneut laden und dann Baugruppe Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 1003
Fehler Meldung	Konfigurationsdaten für Softwareversion Baugruppe ungültig!
Ursache	Baugruppe mit falscher Softwareversion der Programmieroberfläche konfiguriert.
Fehlerbeseitigung	Baugruppe mit zugelassener Version der Programmieroberfläche parametrieren und dann Baugruppe Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 1007
Fehler Meldung	Gerät wurde nicht mit korrekter Programmieroberfläche programmiert
Ursache	Programm oder Konfigurationsdaten wurden mit falscher Programmieroberfläche auf das Gerät gespielt
Fehlerbeseitigung	Ausführung Baugruppe prüfen und mit einer gültigen Programmieroberfläche erneut parametrieren. Danach Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 1307
Fehler Meldung	Fehler beim Löschen der Konfigurationsdaten im Flash-Speicher

Fatal Error Code	F 1311 / F1312
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 1314
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 1330
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 1401 / F 1402
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 1403 / F 1404
Fehler Meldung	CRC der Konfigurationsdaten ungültig!
Ursache	Konfigurationsdaten wurden fehlerhaft übertragen
Fehlerbeseitigung	Konfigurationsdaten erneut übertragen

Fatal Error Code	F 1406
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 1407 / F 1408
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 1501 / F 1502
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 1503 / F 1504
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 1505 / F 1506
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 1601 / F 1602
Fehler Meldung	Bereichsprüfung der Gerätebeschreibung fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1603 / F 1604
Fehler Meldung	Bereichsprüfung der Access Data fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1605 / F 1606
Fehler Meldung	Bereichsprüfung EMU fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1607 / F 1608
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SCA fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1609 / F 1610
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SSX fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1611 / F 1612
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SEL fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1613 / F 1614
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SLP fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1615 / F 1616
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SOS fehlerhaft.

Fatal Error Code	F 1617 / F 1618
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SLS fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1619 / F 1620
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SDI fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1621 / F 1622
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SLI fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1623 / F 1624
Fehler Meldung	Bereichsprüfung PLC fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1625 / F 1626
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Abschaltkanal fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1627 / F 1628
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Ausgänge fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1629 / F 1630
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Digital Eingänge fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1631 / F 1632
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Analogeingang
Fatal Error Code	F 1633 / F 1634
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Gebertyp fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1635 / F 1636
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Geberverarbeitung fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1637 / F 1638
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Geberposition fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1639 / F 1640
Fehler Meldung	Bereichsprüfung PDM fehlerhaft.
Fatal Error Code	F 1641 / F 1642
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Addierschaltung fehlerhaft.

Fatal Error Code	F 1645 / F 1646
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Achsverwaltung fehlerhaft
Fatal Error Code	F 1647 / F 1648
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Erweiterungsbaugruppen fehlerhaft
Fatal Error Code	F 1649 / F 1650
Fehler Meldung	Bereichsprüfung PLC Timer fehlerhaft
Fatal Error Code	F 1651 / F 1652
Fehler Meldung	Bereichsprüfung System fehlerhaft
Fatal Error Code	F 1653 / F 1654
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Verbindungstabelle fehlerhaft
Fatal Error Code	F 1655 / F 1656
Fehler Meldung	Bereichsprüfung SAC fehlerhaft
Fatal Error Code	F 1657 / F 1658
Fehler Meldung	Bereichsprüfung Diagnose fehlerhaft
Fatal Error Code	F 2001 / F 2002
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 2003 / F 2004
Fehler Meldung	Timeout beim Übertragen der Konfigurations- und Firmwaredaten
Fatal Error Code	F 2005
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 2007
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 2009
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 2011
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 2013 / F 2014
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3001 / F 3002
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3201 / F 3202
Fehler Meldung	Prozessorspannung 2.5V ausserhalb des definierten Bereichs
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung der Baugruppe nicht korrekt! • Bauteilefehler auf der Baugruppe
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteversorgungsspannung prüfen! • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3203
Fehler Meldung	Versorgungsspannung 24V Baugruppe fehlerhaft.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung der Baugruppe nicht korrekt! • Bauteilefehler auf der Baugruppe
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteversorgungsspannung prüfen! • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3204
Fehler Meldung	Interne Versorgungsspannung 5.7V fehlerhaft.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung der Baugruppe nicht korrekt! • Bauteilefehler auf der Baugruppe
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteversorgungsspannung prüfen! • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3217 / F 3218
Fehler Meldung	Interne Versorgungsspannung 5V fehlerhaft.
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung der Baugruppe nicht korrekt! • Bauteilefehler auf der Baugruppe
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteversorgungsspannung prüfen! • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3306
Fehler Meldung	Plausibilitätsfehler Positionsumschaltung Achse 1
Ursache	Bei Positionsumschaltung ist SOS, SLI oder SDI dauerhaft aktiviert.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivierung SOS überprüfen • Aktivierung SLI überprüfen • Aktivierung SDI (nur bei Überwachung über Position)

Fatal Error Code	F 3316
Fehler Meldung	Fehler Geberalignment Achse1
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Positionstriggerung durch System A
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberkonfiguration prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3326
Fehler Meldung	Plausibilitätsfehler Positionsumschaltung Achse 2
Ursache	Bei Positionsumschaltung ist SOS, SLI oder SDI dauerhaft aktiviert.
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivierung SOS überprüfen • Aktivierung SLI überprüfen • Aktivierung SDI (nur bei Überwachung über Position)

Fatal Error Code	F 3336
Fehler Meldung	Fehler Geberalignment Achse2
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Positionstriggerung durch System A
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberkonfiguration prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3407 / F 3408
Fehler Meldung	Fehler Gebertreiber Achse 1
Ursache	•
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberkonfiguration prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3409 / F 3410
Fehler Meldung	Fehler Gebertreiber Achse 2
Ursache	•
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberkonfiguration prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3411 / F 3412
Fehler Meldung	SinCos Geber Plausibilitätsfehler Achse 1
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhaftes SinCos Gebersignal
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberkonfiguration prüfen • Geber prüfen / wechseln • Verkabelung prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3413 / F 3414
Fehler Meldung	SinCos Geber Plausibilitätsfehler Achse 2
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhaftes SinCos Gebersignal
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberkonfiguration prüfen • Geber prüfen / wechseln • Verkabelung prüfen • Gerät Aus-/Einschalten.

Fatal Error Code	F 3505 / F 3506
Fehler Meldung	WCS Modul Plausibilitätsfehler Achse 1
Ursache	•
Fehlerbeseitigung	•

Fatal Error Code	F 3507 / F 3508
Fehler Meldung	WCS Modul Plausibilitätsfehler Achse 2
Ursache	•
Fehlerbeseitigung	•

Fatal Error Code	F 3603 / F 3604
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Relais K1
Ursache	Interne Ansteuerung Relais fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3605 / F 3606
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des Relais K2
Ursache	Interne Ansteuerung Relais fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3609
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des „0V“ Treibers DO1_L
Ursache	Schaltzustand Ausgang fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3610
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des „24V“ Treibers DO1_H
Ursache	Schaltzustand Ausgang fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3611
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des „0V“ Treibers DO2_L
Ursache	Schaltzustand Ausgang fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3612
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Schalten des „24V“ Treibers DO2_H
Ursache	Schaltzustand Ausgang fehlerhaft
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3613
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Testen des „0V“ Treibers DO1_L
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „0V“
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3614
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Testen des „24V“ Treibers DO1_H
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3615
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Testen des „0V“ Treibers DO2_L
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „0V“
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3616
Fehler Meldung	Fehlerhaftes Testen des „24V“ Treibers DO2_H
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3617
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3618
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3619
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3620
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3621
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3622
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3701 / F 3702
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3703 / F 3704
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 3842
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAx.1
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3844
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.2
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3846
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.3
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3848
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.4
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3850
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.5
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3852
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.6
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3854
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.7
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3856
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.8
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3858
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.9
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3860
Fehler Meldung	Fehlerhafter dynamischer Test des Ausgangs EAAx.10
Ursache	Kurzschluss des Ausgangs mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3871
Fehler Meldung	MainTrans EAAx.1 ... EAAx.6 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3873
Fehler Meldung	MainTrans EAAx.7 ... EAAx.10 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3891
Fehler Meldung	MainTrans EAAx.01 ... EAAx.06 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3893
Fehler Meldung	MainTrans EAAx.07... EAAx.10 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3971
Fehler Meldung	MainTrans EAA11 ... EAA16 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3973
Fehler Meldung	MainTrans EAA16 ... EAA20 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3975
Fehler Meldung	MainTrans EAA11 ... EAA16 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3977
Fehler Meldung	MainTrans EAA17 ... EAA20 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3981
Fehler Meldung	MainTrans EAA21 ... EAA26 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3983
Fehler Meldung	MainTrans EAA26 ... EAA30 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3985
Fehler Meldung	MainTrans EAA21 ... EAA26 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3987
Fehler Meldung	MainTrans EAA27 ... EAA30 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3991
Fehler Meldung	MainTrans EAA31 ... EAA36 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3993
Fehler Meldung	MainTrans EAA36 ... EAA40 statischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“ oder „0V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3995
Fehler Meldung	MainTrans EAA31 ... EAA36 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 3997
Fehler Meldung	MainTrans EAA37 ... EAA40 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss der Ausgänge mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 4501 / F 4502
Alarm Meldung	Fehlerhafte Berechnung der Bremsrampe SSX
Ursache	Fehlerhafte Konfiguration
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration SSX prüfen • Hersteller kontaktieren

Fatal Error Code	F 4503 / F 4504
Alarm Meldung	Fehlerhafte Berechnung Grenzkurve SSX
Ursache	Fehlerhafte Berechnung Grenzkurve SSX
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen • Hersteller kontaktieren

Fatal Error Code	F 4600
Alarm Meldung	OLC Both Enabled
Ursache	
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen • Hersteller kontaktieren

Fatal Error Code	F 4624
Alarm Meldung	OLC TeachIn State Error
Ursache	
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen • Hersteller kontaktieren

Fatal Error Code	F 4648
Alarm Meldung	OLC TeachIn Positionsfehler
Ursache	
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen • Hersteller kontaktieren

Fatal Error Code	F 4672
Alarm Meldung	OLC ZSC Error
Ursache	
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen • Hersteller kontaktieren

Fatal Error Code	F 4900
Alarm Meldung	JSS Both Enabled
Ursache	
Fehlerbeseitigung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration prüfen • Hersteller kontaktieren

Fatal Error Code	F 5201 / F5202
Fehler Meldung	Fehler EAA0.11 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5203 / F5204
Fehler Meldung	Fehler EAA0.12 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5205 / F5206
Fehler Meldung	Fehler EAA0.13 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5207 / F5208
Fehler Meldung	Fehler EAA0.14 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5209 / F5210
Fehler Meldung	Fehler EAA0.15 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5211 / F5212
Fehler Meldung	Fehler EAA0.16 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5213 / F5214
Fehler Meldung	Fehler EAA0.17 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5215 / F5216
Fehler Meldung	Fehler EAA0.18 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5217 / F5218
Fehler Meldung	Fehler EAA0.19 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5219 / F5220
Fehler Meldung	Fehler EAA0.20 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5221 / F5222
Fehler Meldung	Fehler EAA0.21 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5223 / F5224
Fehler Meldung	Fehler EAA0.22 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5225 / F5226
Fehler Meldung	Fehler EAA0.23 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5227 / F5228
Fehler Meldung	Fehler EAA0.24 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5229 / F5230
Fehler Meldung	Fehler EAA0.25 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5231 / F5232
Fehler Meldung	Fehler EAA0.26 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5233 / F5234
Fehler Meldung	Fehler EAA0.27 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5235 / F5236
Fehler Meldung	Fehler EAA0.28 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5237 / F5238
Fehler Meldung	Fehler EAA0.29 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5239 / F5240
Fehler Meldung	Fehler EAA0.30 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5241 / F5242
Fehler Meldung	Fehler EAA0.31 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5243 / F5244
Fehler Meldung	Fehler EAA0.32 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5245 / F5246
Fehler Meldung	Fehler EAA0.33 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5247 / F5248
Fehler Meldung	Fehler EAA0.34 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5249 / F5250
Fehler Meldung	Fehler EAA0.35 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5251 / F5252
Fehler Meldung	Fehler EAA0.36 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5253 / F5254
Fehler Meldung	Fehler EAA0.37 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5255 / F5256
Fehler Meldung	Fehler EAA0.38 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5257 / F5258
Fehler Meldung	Fehler EAA0.39 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 5259 / F5260
Fehler Meldung	Fehler EAA0.40 dynamischer Test
Ursache	Kurzschluss Ausgang mit „24V“
Fehlerbeseitigung	Verdrahtung prüfen Gerät Aus-/Einschalten

Fatal Error Code	F 6801 / F 6802
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 6803 / F 6804
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 6805 / F 6806
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 6807 / F 6808
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 6809 / F 6810
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 6811 / F 6812
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 6813 / F 6814
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8205 / F 8206
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8207 / F 8208
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8213 / F 8214
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8220
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8221 / F 8222
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8223 / F 8224
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8225
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8227
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 8228
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!

Fatal Error Code	F 9001 / F 9002
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9007 / F 9008
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9009 / F 9010
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9011 / F 9012
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9013 / F 9014
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9015 / F 9016
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9017 / F 9018
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9051
Fehler Meldung	Interner Fehler – bitte Kontakt mit Hersteller aufnehmen!
Fatal Error Code	F 9101 / F 9102
Fehler Meldung	SDDC Signaturfehler
Ursache	Konfigurationsfehler Buskommunikation
Fehlerbeseitigung	Gerät Aus-/Einschalten

12 Encodertypen

Nr	Typ Encoder an Interface X31/32	Typ Encoder an Interface X33/34	Typ Encoder an X 23	Sichere Geschw	Sichere Richt.	Sichere Position	Fehlerausschluss	DC		
								1-kanaliges Teilsystem	2- kanaliges Teilsystem dynamisch	2-kanaliges Teilsystem nicht- dynamisch (Stillstands- überwachung)
69	NC	NC	1 x Bero + 1 x Bero	X			Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich falls gemeinsame Elemente im Abgriff	n.a.	99%	80-90%
1	Inkremental	NC	NC	X			Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	60%	99%	80-90%
51	Inkremental	Inkremental	NC	X	X			n.a.	99%	95%
3	Inkremental	NC	1 x Bero	X				n.a.	99%	90-95%
68	Inkremental	NC	2 x Bero 90°	X	X			n.a.	99%	90-95%
62	Inkremental	SIN/COS	NC	X	X			n.a.	99%	99%
54	Inkremental	HTL	NC	X	X			n.a.	99%	90-95%
58	Inkremental	Resolver	NC	X	X			n.a.	99%	99%
65	Inkremental	SSI	NC	X	X	X		n.a.	99%	90-95%

Nr	Typ Encoder an Interface X31/32	Typ Encoder an Interface X33/34	Typ Encoder an X 23	Sichere Geschw.	Sichere Richt.	Sichere Position	Fehlerausschluss	DC		
								1-kanaliges Teilsystem	2- kanaliges Teilsystem dynamisch	2-kanaliges Teilsystem nicht- dynamisch (Stillstands- überwachung)
2	SIN/COS	NC	NC	X	X		Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	90%	99%	90-95%
52	SIN/COS	Inkremental	NC	X	X			n.a.	99%	95-99%
4	SIN/COS	NC	1 x Bero	X	X			n.a.	99%	90-95%
50	SIN/COS	NC	2 x Bero 90°	X	X			n.a.	99%	95-99%
55	SIN/COS	HTL	NC	X	X			n.a.	99%	95-99%
59	SIN/COS	Resolver	NC	X	X			n.a.	99%	99%
66	SIN/COS	SSI	NC	X	X	X		n.a.	99%	95-99%

Nr	Typ Encoder an Interface X31/32	Typ Encoder an Interface X33/34	Typ Encoder an X 23	Sichere Geschw.	Sichere Richt.	Sichere Position	Fehlerausschluss	DC		
								1-kanaliges Teilsystem	2- kanaliges Teilsystem dynamisch	2-kanaliges Teilsystem nicht- dynamisch (Stillstands- überwachung)
8	SSI	NC	2 x Bero 90°	X	X	X		n.a.	99%	90-95%
63	SSI	SIN/COS	NC	X	X	X		n.a.	99%	95-99%
60	SSI	Resolver	NC	X	X	X		n.a.	99%	95-99%
67	SSI	SSI	NC	X	X	X		n.a.	99%	90-95%
61	NC	SIN/COS	NC	X	X		Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	90%	99%	90-95%
57	NC	Resolver	NC	X	X		Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	90%	99%	90-95%
53	NC	HTL	NC	X			Fehlerausschluss mech. Wellenbruch, formschlüssige Geberwellenverbindung erforderlich	60%	99%	80-90%
64	NC	SSI	2 x Bero 90°	X	X	X		n.a.	99%	90-95%

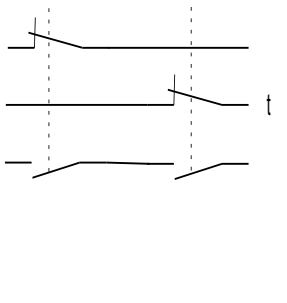
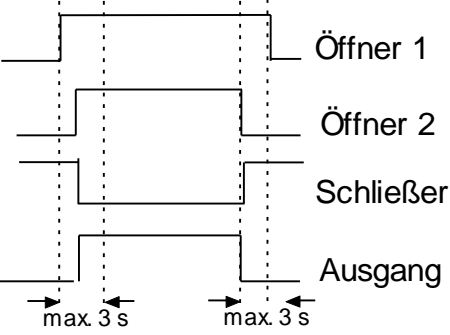
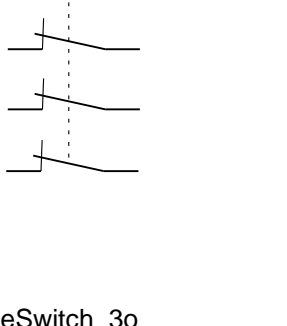
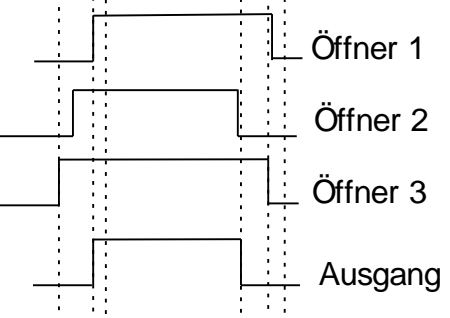
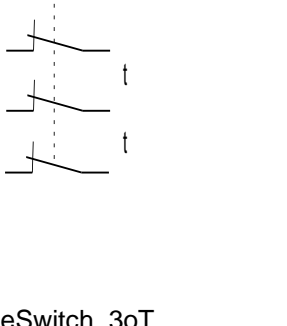
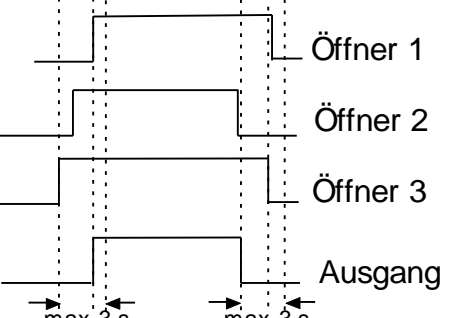
13 Schaltertypen

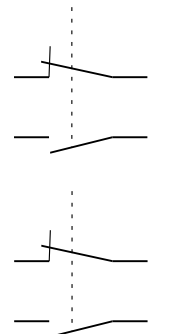
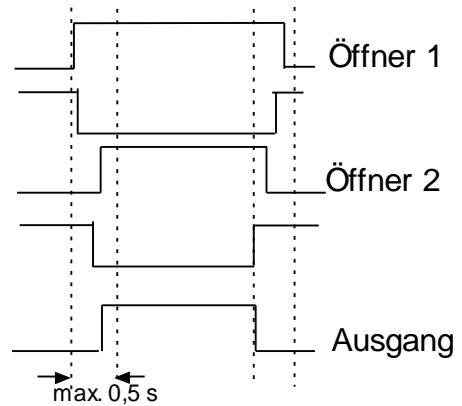
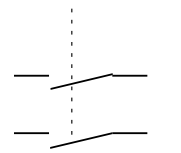
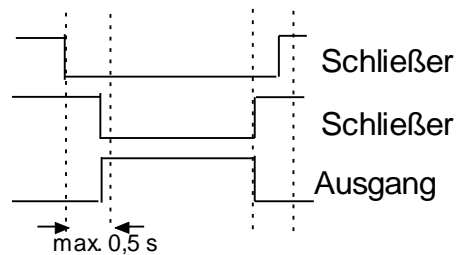
Typ	Schaltzeichen	Wahrheitstabelle	Logikfunktion	Funktionsblock	Funktion																
1	 eSwitch_1o	<table border="1"> <tr> <td>Ö</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	Ö	A	0	0	1	1	LD E.1 ST IE.X		Schließer (S), nur in Darstellung Öffner (Ö)										
Ö	A																				
0	0																				
1	1																				
2	 sSwitch_1s	<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	S	A	0	0	1	1	LD E.1 ST IE.X		Schließer, wie Typ 1										
S	A																				
0	0																				
1	1																				
3	 eSwitch_2o	<table border="1"> <tr> <td>Ö1</td> <td>Ö2</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	Ö1	Ö2	A	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	LD E.1 AND E.2 ST IE.X		UND-Verknüpfung beider Eingänge	
Ö1	Ö2	A																			
0	0	0																			
1	0	0																			
0	1	0																			
1	1	1																			
4	 eSwitch_2oT	<table border="1"> <tr> <td>Ö1</td> <td>Ö2</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	Ö1	Ö2	A	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	LD E.1 OR E.2 ST META_EN.1 LD E.1 AND E.2 ST METB_EN.1 LD MET.1 ST IE.X	Zeitüberwachung MET1..MET4	Wie 3, jedoch mit zeitlicher Überwachung von Zustandsänderungen. Bei Signalwechsel an S oder Ö muss komplementäres Signal innerhalb Zeit t=3 s folgen. Falls nicht auf Störung erkennen und A=0	
Ö1	Ö2	A																			
0	0	0																			
1	0	0																			
0	1	0																			
1	1	1																			

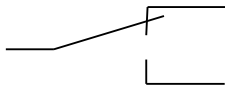
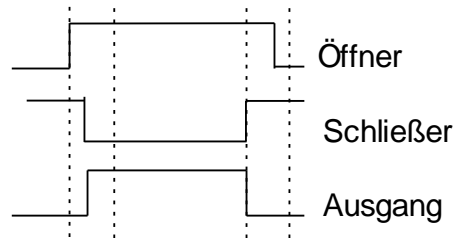
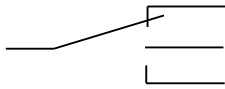
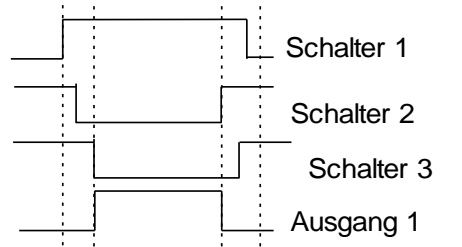
Typ	Schaltzeichen	Wahrheitstabelle			Funktion																															
5	 eSwitch_1s1o	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S</th> <th>Ö</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S	Ö	A	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	LD E.1 AND NOT E.2 ST IE.X		Überwachung auf S=inaktiv und Ö=aktiv	 Öffner Schließer Ausgang															
S	Ö	A																																		
0	0	0																																		
1	0	0																																		
0	1	1																																		
1	1	0																																		
6	 eSwitch_1s1oT	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S</th> <th>Ö</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S	Ö	A	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	LD E.1 OR NOT E.2 ST META_EN.1 LD E1 AND NOT E2 ST METB_EN.1 LD MET.1 ST IE.X	Zeitüberwachung MET1..MET4	Wie 5, jedoch mit zeitlicher Überwachung von Zustandsänderungen. Bei Signalwechsel an S oder Ö muss komplementäres Signal innerhalb Zeit t=3 s folgen. Falls nicht auf Störung erkennen und A=0	 Öffner Schließer Ausgang max. 3 s max. 3 s															
S	Ö	A																																		
0	0	0																																		
1	0	0																																		
0	1	1																																		
1	1	0																																		
7	 eSwitch_2s2o	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>Ö1</th> <th>S2</th> <th>Ö2</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S1	Ö1	S2	Ö2	A		1				1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	LD E.1 AND E.2 AND NOT E.3 ST IE.X		Überwachung auf S1*S2=inaktiv und Ö1*Ö2=aktiv	 Öffner 1 Öffner 2 Schließer Ausgang
S1	Ö1	S2	Ö2	A																																
	1																																			
1	0	1	0	0																																
0	1	1	0	0																																
0	1	0	1	1																																
1	0	0	1	0																																

Typ	Schaltzeichen	Wahrheitstabelle			Funktion	
-----	---------------	------------------	--	--	----------	--

Installationshandbuch

<p>8</p>  <p>eSwitch_2s2oT</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>Ö</th> <th>S2</th> <th>Ö2</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S1	Ö	S2	Ö2	A	1	1				1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	<p>LD E.1 OR E.2 OR NOT E.3 ST META_EN.1</p> <p>LD E.1 AND E.2 AND NOT E.3 ST METB_EN.1</p> <p>LD MET.1 ST IE.X</p>	<p>Zeitüberwachung MET1..MET4</p>	<p>Wie 6, jedoch mit zeitlicher Überwachung von Zustandsänderungen. Bei Signalwechsel an S (Achtung Sammelleitung!) oder Ö muss komplementäres Signal innerhalb Zeit t=3 s folgen. Falls nicht auf Störung erkennen und A=0</p>	
S1	Ö	S2	Ö2	A																															
1	1																																		
1	0	1	0	0																															
0	1	1	0	0																															
0	1	0	1	1																															
1	0	0	1	0																															
<p>9</p>  <p>eSwitch_3o</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ö1</th> <th>Ö2</th> <th>Ö3</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Ö1	Ö2	Ö3	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	<p>LD E.1 AND E.2 AND E.3 ST IE.X</p>		<p>UND-Verknüpfung der drei Eingänge</p>							
Ö1	Ö2	Ö3	A																																
0	0	0	0																																
1	0	0	0																																
0	1	0	0																																
1	1	0	0																																
1	1	1	1																																
<p>10</p>  <p>eSwitch_3oT</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ö1</th> <th>Ö2</th> <th>Ö3</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Ö1	Ö2	Ö3	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	<p>LD E.1 OR E.2 OR E.3 ST META_EN.1</p> <p>LD E.1 AND E.2 AND E.3 ST METB_EN.1 LD MET.1</p> <p>ST IE.X</p>	<p>Zeitüberwachung MET1..MET4</p>	<p>Wie 8, jedoch mit zeitlicher Überwachung von Zustandsänderungen. Bei Signalwechsel an einer der Ö-Eingänge müssen die weiteren Eingänge innerhalb Zeit t=3 s folgen. Falls nicht auf Störung erkennen und A=0</p>							
Ö1	Ö2	Ö3	A																																
0	0	0	0																																
1	0	0	0																																
0	1	0	0																																
1	1	0	0																																
1	1	1	1																																

Typ	Schaltzeichen	Wahrheitstabelle			Funktion																															
11	 <p>eTwoHand_2o</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ö</th> <th>S</th> <th>Ö</th> <th>S</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Ö	S	Ö	S	A	1	1	2	2		0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	<p>LD NOT E.1 OR E.2 OR NOT E.3 OR E.4 ST MEZ_EN.1</p> <p>LD E.1 AND NOT E2 AND E3 AND NOT E4 ST MEZ_EN.2</p> <p>LD NOT E1 AND E.2 AND NOT E3 AND E.4 ST MEZ_EN.3</p> <p>LD MEZ.1 ST IE.X</p>	Zweihand- bedienung MEZ	Überwachung auf S1*S2=inaktiv und Ö1*Ö2=aktiv + zeitliche Überwachung <u>dieses</u> Zustands. D.h. erfolgt Signalwechsel eines S von 1->0 oder Ö von 0->1 dann müssen die weiteren Signale (d.h. weiterer S=0, bzw. Ö=1) innerhalb von 0,5 s folgen. Wenn nicht bleibt Ausgang = 0. Keine Störungsauswertung! Keine zeitliche Überwachung bei Wechsel auf inaktiven Zustand.	 <p>Öffner 1</p> <p>Öffner 2</p> <p>Ausgang</p> <p>max. 0,5 s</p>
Ö	S	Ö	S	A																																
1	1	2	2																																	
0	1	0	1	0																																
1	0	0	1	0																																
1	0	1	0	0																																
0	1	0	1	1																																
12	 <p>eTwoHand_2s</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	S1	S2	A	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	<p>LD E.1 OR E.2 ST MEZ_EN.1</p> <p>LD NOT E.1 AND NOT E.2 ST MEZ_EN.2</p> <p>LD E.1 AND E.2 ST MEZ_EN.3</p> <p>LD MEZ.1 ST IE.X</p>	Zweihand- bedienung MEZ	Überwachung auf S1*S2=inaktiv + zeitliche Überwachung <u>dieses</u> Zustands. D.h. erfolgt Signalwechsel eines S von 1->0 dann muss das weitere Signal (d.h. weiteres S=0) innerhalb von 0,5 s folgen. Wenn nicht bleibt Ausgang = 0. Keine Störungsauswertung! Keine zeitliche Überwachung bei Wechsel auf inaktiven Zustand.	 <p>Schließer 1</p> <p>Schließer 2</p> <p>Ausgang</p> <p>max. 0,5 s</p>															
S1	S2	A																																		
1	0	0																																		
0	1	0																																		
0	0	0																																		
1	1	1																																		

Typ	Schaltzeichen	Wahrheitstabelle			Funktion																																																													
13	 eMode_1s1o	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>A</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S1	S2	A	A			1	2	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	LD E.1 AND NOT E.2 ST IE.X1 LD NOT E.1 AND E.2 ST IE.X2	Wahlschalter	Eindeutige Verknüpfung der zulässigen Schalterstellungen																																					
S1	S2	A	A																																																															
		1	2																																																															
1	0	1	0																																																															
0	1	0	1																																																															
0	0	0	0																																																															
1	1	0	0																																																															
14	 eMode_3switch	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>A</th> <th>A</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S1	S2	S3	A	A	A				1	2	3	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	LD E.1 AND NOT E.2 AND NOT E.3 ST IE.X1 LDN E.1 AND E2 AND NOT E.3 ST IE.X2 LDN E.1 AND NOT E.2 AND E.3 ST IE.X3	Wahlschalter	Eindeutige Verknüpfung der zulässigen Schalterstellungen	
S1	S2	S3	A	A	A																																																													
			1	2	3																																																													
1	0	0	1	0	0																																																													
0	1	0	0	1	0																																																													
0	0	1	0	0	1																																																													
1	1	0	0	0	0																																																													
1	0	1	0	0	0																																																													
0	1	1	0	0	0																																																													
1	1	1	0	0	0																																																													
0	0	0	0	0	0																																																													

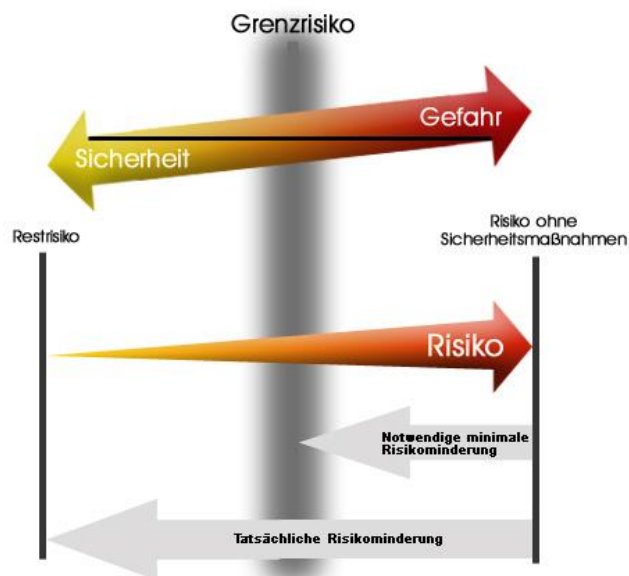
14 Hinweise für Entwurf, Programmieren, Validieren und Testen von sicherheitstechnischen Applikationen

Nachfolgende Hinweise beschreiben die Vorgehensweise für Entwurf, Programmieren, Validieren und Testen von sicherheitstechnischen Applikationen

Die Hinweise sollen dem Anwender helfen alle Schritte von der Risikobeurteilung bis zum Systemtest einzuordnen, leicht zu verstehen und anzuwenden. Zum besseren Verständnis der jeweiligen Punkte werden die einzelnen Schritte anhand von Beispielen näher erläutert.

14.1 Risikobetrachtung

Grundsätzlich muss der Hersteller einer Maschine die Sicherheit einer von ihm konstruierten, bzw. gelieferten Maschine gewährleisten. Für die Beurteilung der Sicherheit sind die jeweils gültigen einschlägigen Richtlinien und Normen heranzuziehen. Ziel der Sicherheitsbetrachtung und der daraus abgeleiteten Maßnahmen muss eine Reduzierung der Gefährdung von Personen auf ein akzeptierbares Niveau sein.



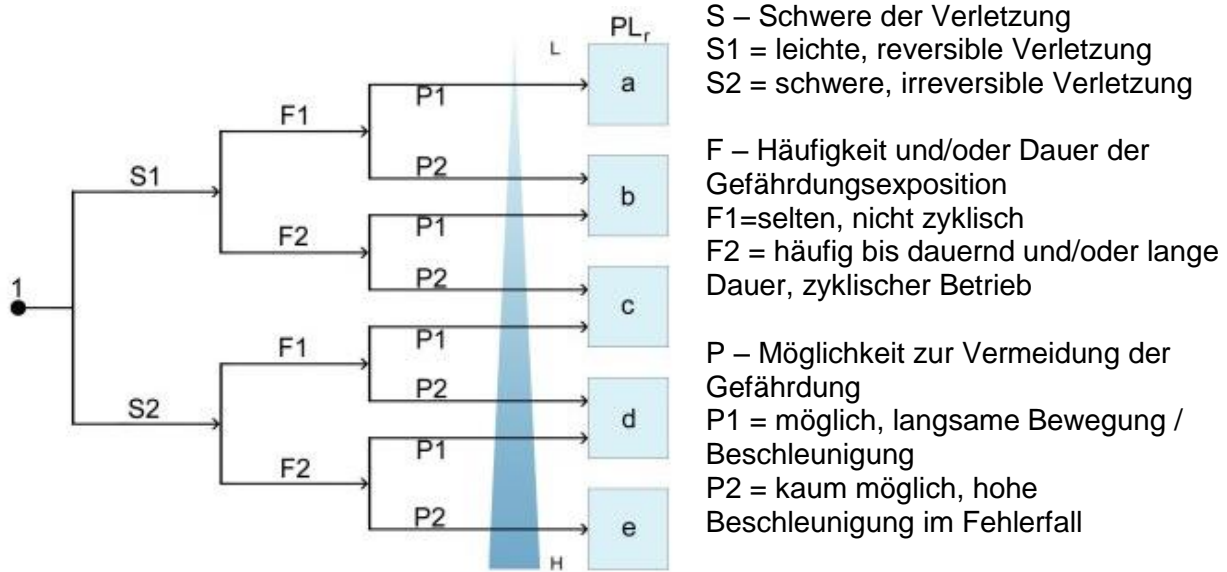
Die Analyse der Gefährdungen muss sämtliche Betriebszustände der Maschine wie Betreiben, Rüsten und Warten bzw. Aufstellen und Außerbetriebstellen sowie auch vorhersehbare Fehlanwendungen berücksichtigen.

Die hierzu erforderliche Vorgehensweise für die Risikobeurteilung und den Maßnahmen zu deren Reduzierung sind z.B. in den einschlägigen Normen

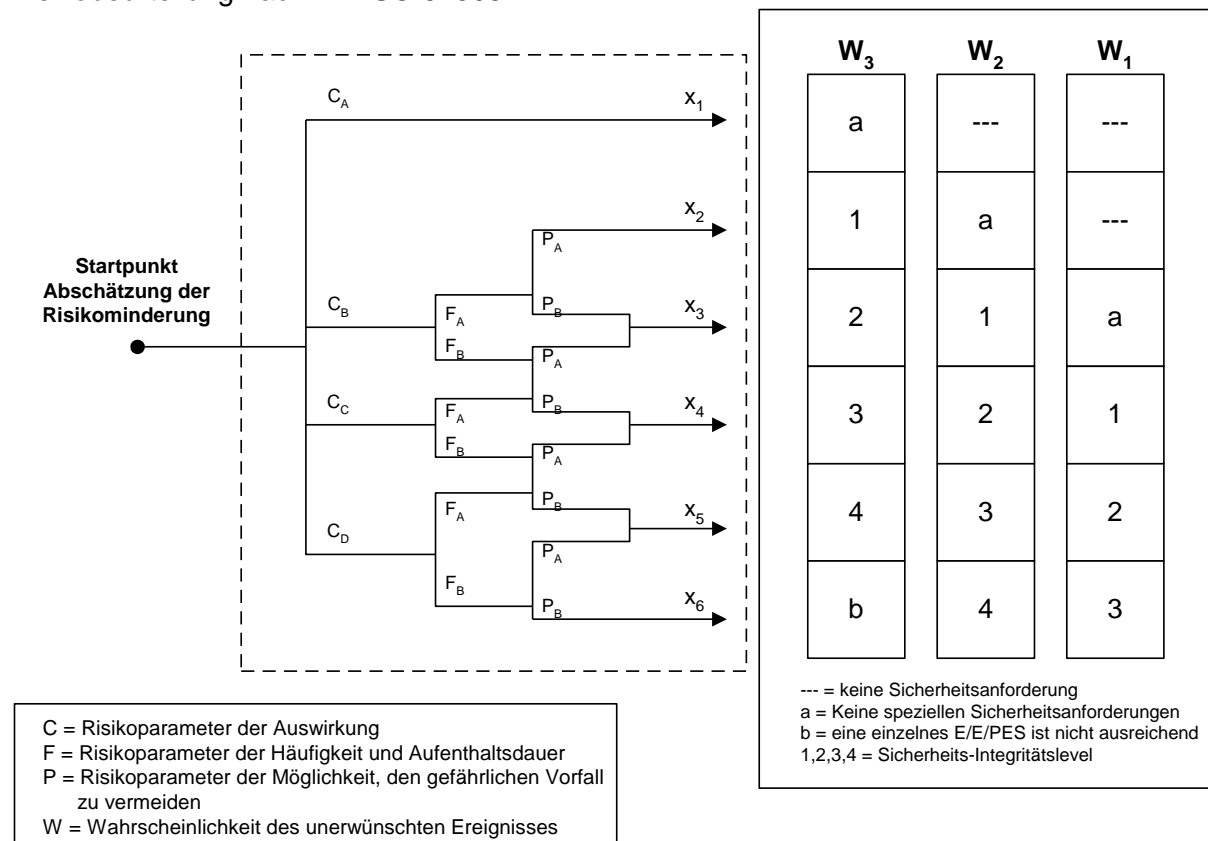
EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen

EN ISO 61508 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener e/e/p e Systeme enthalten.

Risikobeurteilung nach EN ISO 13849-1



Risikobeurteilung nach EN ISO 61508



Die zu betrachtenden Risiken sind ebenso in einschlägigen Richtlinien und Normen enthalten, bzw. sind vom Hersteller aufgrund seiner spezifischen Kenntnisse der Maschine gesondert zu betrachten.

Für innerhalb der EU in Verkehr gebrachte Maschinen sind die mindest zu betrachtenden Risiken in der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. in der jeweils letztgültigen Fassung dieser Richtlinie spezifiziert.

Weitere Hinweise für die Risikobeurteilung und die sichere Gestaltung von Maschinen sind in den Normen

EN 14121 Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung

EN 12100 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze enthalten.

Maßnahmen die zur Reduzierung identifizierter Gefährdungen angewendet werden müssen im Niveau mindestens demjenigen der Gefährdung entsprechen. Derartige Maßnahmen und die Anforderungen hieran sind ebenso beispielhaft in den oben angeführten Richtlinien und Normen enthalten.

14.2 Erforderliche technische Unterlagen

Vom Hersteller sind verschiedene technische Unterlagen zu liefern. Deren Mindestumfang ist ebenso in den einschlägigen Richtlinien und Normen enthalten.

So sind z.B. gemäß EU-Maschinenrichtlinie mindestens folgende Unterlagen zu liefern:

1. Die technischen Unterlagen umfassen:
 - a) eine technische Dokumentation mit folgenden Angaben bzw. Unterlagen:
 - eine allgemeine Beschreibung der Maschine
 - eine Übersichtszeichnung der Maschine und die Schaltpläne der Steuerkreise sowie Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der Funktionsweise der Maschine erforderlich sind
 - vollständige Detailzeichnungen, eventuell mit Berechnungen, Versuchsergebnissen, Bescheinigungen usw., die für die Überprüfung der Übereinstimmung der Maschine mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen erforderlich sind
 - die Unterlagen über die Risikobeurteilung, aus denen hervorgeht, welches Verfahren angewandt wurde; dies schließt ein:
 - i) eine Liste der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen, die für die Maschine gelten
 - ii) eine Beschreibung der zur Abwendung ermittelter Gefährdungen oder zur Risikominderung ergriffenen Schutzmaßnahmen und gegebenenfalls eine Angabe der von der Maschine ausgehenden Restrisiken
 - die angewandten Normen und sonstige technische Spezifikationen unter Angabe der von diesen Normen erfassten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen
 - alle technischen Berichte mit den Ergebnissen der Prüfungen, die vom Hersteller selbst oder von einer Stelle nach Wahl des Herstellers oder seines Bevollmächtigten durchgeführt wurden
 - ein Exemplar der Betriebsanleitung der Maschine
 - gegebenenfalls die Einbauerklärung für unvollständige Maschinen und die Montageanleitung für solche unvollständigen Maschinen
 - gegebenenfalls eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für in die Maschine eingebaute andere Maschinen oder Produkte,
 - eine Kopie der EG-Konformitätserklärung
 - b) bei Serienfertigung eine Aufstellung der intern getroffenen Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung aller gefertigten Maschinen mit den Bestimmungen dieser Richtlinie

Quelle BGIA Report 2/2008

Die Unterlagen sind dabei leichtverständlich und in der jeweiligen Landessprache abzufassen.

14.3 Erforderliche Schritte zu Entwurf, Realisierung und Prüfung

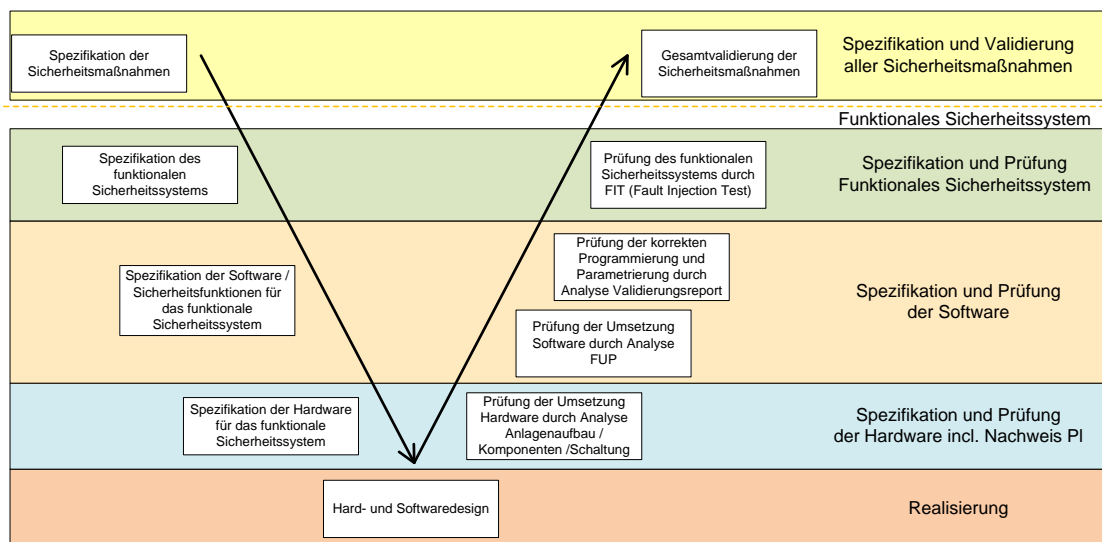
Die Realisierung von Anlagenteilen mit sicherheitstechnischer Funktion bedarf einer besonderen Sorgfalt in der Planung, Realisierung und Prüfung. Auch hierzu sind Leitlinien in den einschlägigen Normen (vgl. EN ISO 13849-2, bzw. EN ISO 61508) enthalten. Der Aufwand richtet sich hierbei nach der Komplexität der Aufgabenstellung für Anlagenteile mit sicherheitstechnischer Funktion.

Die KSM-Baureihe bietet für die Realisierung derartiger Funktionen mit Hilfe von sicherheitsgerichteten Steuer- und Überwachungsfunktionen eine effiziente Unterstützung in Form der Systemarchitektur (Architektur Kat. 4 nach EN ISO 13849-1) und vor allem auch der Programmiersprache und geprüfter Sicherheitsfunktionen an. Die Programmierung erfolgt in der nach den Sicherheitsnormen empfohlenen Form FUP (Funktionsplan orientierte Programmierung). Sie entspricht weiter den Anforderungen an eine Programmiersprache mit eingeschränktem Sprachumfang (LVM) für die wesentliche Vereinfachungen in Dokumentation und Testumfang gelten.

In jedem Fall bedürfen die einzelnen Schritte einer sorgfältigen Planung und Analyse der verwendeten Methoden und Systeme. Die einzelnen Schritte sind weiter gut nachvollziehbar zu dokumentieren.

V-Modell (vereinfacht)

Die Umsetzung von sicherheitstechnischen Funktionen bedarf einer strukturierten Vorgehensweise wie sie beispielhaft das in einschlägigen Normen empfohlene V-Modell aufzeigt. Nachfolgend ist beispielhaft die Vorgehensweise für Applikationen mit Baugruppen der KSM100-Baureihe aufgezeigt.



Phasen des V-Modells:

Benennung	Beschreibung Design-Phase	Validierungsphase
Spezifikation und Validierung aller Sicherheitsmaßnahmen	Spezifikation aller zu treffender passiver und aktiver Sicherheitsmaßnahmen wie Abdeckungen, Abschränkungen, max. Maschinenparameter, sicherheitstechnische Funktionen etc.	Prüfung aller passiver und aktiver Sicherheitsmaßnahmen auf deren ordnungsgemäßen Umsetzung und Wirksamkeit
Spezifikation der funktionalen Sicherheitssysteme	Spezifikation der aktiven Sicherheitssysteme und deren Zuordnung auf die zu reduzierenden Risiken wie z.B. reduzierte Geschw. Im Eirichtbetrieb, Stop-Modus, Überwachung von Zugangsbereichen etc. Spezifikation des PLr bzw., geforderten SIL für jede einzelne Sicherheitsfunktionen	Prüfung aller aktiven Sicherheitssystemen auf deren Wirksamkeit und Einhaltung der spezifizierten Parameter wie z.B. fehlerhaft erhöhte Geschwindigkeit, fehlerhafter Stopp, Ansprechen von Überwachungseinrichtungen etc. mittels praktischer Tests
Spezifikation der Software / Sicherheitsfunktionen	Spezifikation der Funktionalität der einzelnen Sicherheitsfunktionen incl. Definition des Abschaltkreises etc. Definition der Parameter für die einzelnen Sicherheitsfunktion wie z.B. max. Geschwindigkeit, Stopp-Rampen und – Kategorie etc.	Prüfung der korrekten Umsetzung der Funktionsvorgaben durch Analyse FUP-Programmierung Validierung des Applikationsprogramms und der Parameter durch Vergleich Validierungsreport mit FUP bzw. Vorgaben für Parameter
Spezifikation der Hardware	Spezifikation des Anlagenaufbaus und der Funktionen der einzelnen Sensoren, Befehlsgeräte, Steuerungskomponenten und Aktuatoren in Bezug auf die Sicherheitsfunktionen	Prüfung der korrekten Umsetzung der Vorgaben. Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit bzw. PI mittels Analyse der Gesamtarchitektur und der Kenndaten aller beteiligten Komponenten, jeweils bezogen auf die einzelnen Sicherheitsfunktionen
Hard- und Softwaredesign	Konkrete Planung und Umsetzung des Anlagenaufbaus / Verdrahtung. Konkrete Umsetzung der Sicherheitsfunktionen durch Programmierung in FUP	Nil

Installationshandbuch

14.3.1 Spezifikation der Sicherheitsanforderungen (Gliederungsschema)

Auf Basis der anzuwendenden Normen, z.B. Produktnormen sind die Sicherheitsanforderungen im Einzelnen zu analysieren.

1	Allgemeine Produkt- und Projektangaben
1.1	Produktidentifikation
1.2	Autor, Version, Datum, Dokumentenname, Dateiname
1.3	Inhaltsverzeichnis
1.4	Begriffe, Definitionen, Glossar
1.5	Versionshistorie und Änderungsvermerke
1.6	Für die Entwicklung relevante Richtlinien, Normen und technische Regeln
2	Funktionale Angaben zur Maschine, soweit sicherheitstechnisch von Bedeutung
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung/-bedienung
2.2	Prozessbeschreibung (Betriebsfunktionen)
2.3	Betriebsarten (z.B. Einrichtbetrieb, Automatikbetrieb, Betrieb mit lokalem Bezug oder von Teilen der Maschine)
2.4	Kenndaten, z.B. Zykluszeiten, Reaktionszeiten, Nachlaufwege
2.5	Sonstige Eigenschaften der Maschine
2.6	Sicherer Zustand der Maschine
2.7	Wechselwirkung zwischen Prozessen (siehe auch 2.2) und manuellen Aktionen (Reparatur, Einrichten, Reinigen, Fehlersuche usw.)
2.8	Handlungen im Notfall
3	Erforderliche(r) Performance Level (PL _r)
3.1	Referenz auf vorhandene Dokumentation zur Gefährdungsanalyse und Risikobeurteilung der Maschine
3.2	Ergebnisse der Risikobeurteilung für jede ermittelte Gefährdung oder Gefährdungssituation und Festlegung der zur Risikominderung jeweils erforderlichen Sicherheitsfunktion(en)
4	Sicherheitsfunktionen (Angaben gelten für jede Sicherheitsfunktion)
	- Funktionsbeschreibung („Erfassen – Verarbeiten – Ausgeben“) einschließlich aller funktionaler Eigenschaften (siehe auch Tabellen 5.1 und 5.2)
	- Aktivierungs-/Deaktivierungsbedingungen oder -ereignisse (z.B. Betriebsarten der Maschine)
	- Verhalten der Maschine beim Auslösen der Sicherheitsfunktion
	- zu berücksichtigende Wiederanlaufbedingungen
	- Leistungskriterien/Leistungsdaten
	- Ablauf (zeitliches Verhalten) der Sicherheitsfunktion mit Reaktionszeit
	- Häufigkeit der Betätigung (d.h. Anforderungsrate), Erholungszeiten nach Anforderung
	- sonstige Daten
	- einstellbare Parameter (soweit vorgesehen)
	- Einordnung und Zuordnung von Prioritäten bei gleichzeitiger Anforderung und Bearbeitung mehrerer Sicherheitsfunktionen
	- funktionales Konzept zur Trennung bzw. Unabhängigkeit/Rückwirkungsfreiheit zu Nicht-Sicherheitsfunktionen und weiteren Sicherheitsfunktionen
5	Vorgaben für den SRP/CS-Entwurf
5.1	Zuweisung, durch welche SRP/CS und in welcher Technologie die Sicherheitsfunktion realisiert werden soll, vorgesehene Betriebsmittel
5.2	Auswahl der Kategorie, vorgesehene Architektur (Struktur) als sicherheitsbezogenes Blockdiagramm mit Beschreibung
5.3	Schnittstellenbeschreibung (Prozessschnittstellen, interne Schnittstellen, Bedienerchnittstellen, Bedien- und Anzeigeelemente usw.)
5.4	Einschaltverhalten, Umsetzung des erforderlichen Anlaufverhaltens und Wiederanlaufverhaltens
5.5	Leistungsdaten: Zykluszeiten, Reaktionszeiten usw.
5.6	Verhalten des SRP/CS bei Bauteilausfällen und -fehlern (Erreichen und Aufrechterhalten des sicheren Zustandes) einschließlich Zeitverhalten
5.7	Zu berücksichtigende Ausfallarten von Bauteilen, Baugruppen oder Blöcken und ggf. Begründung für Fehlerausschlüsse
5.8	Konzept zur Umsetzung der Erkennung und Beherrschung von zufälligen und systematischen Ausfällen (Selbsttests, Testschaltungen, Überwachungen, Vergleiche, Plausibilitätsprüfungen, Fehlererkennung durch den Prozess usw.)
5.9	Quantitative Aspekte
5.9.1	Zielwerte für $MTTF_d$ und DC_{avg}
5.9.2	Schalthäufigkeit verschleißbehaffeter Bauteile
5.9.3	Häufigkeit von Maßnahmen zur Fehleraufdeckung
5.9.4	Gebrauchsdauer, falls abweichend von der Berechnungsgrundlage der vorgesehenen Architekturen (20 Jahre)
5.10	Betriebs- und Grenzdaten (Betriebs- und Lagertemperaturbereich, Feuchteklasse, IP-Schutzart, Schock-/Vibrations-/EMV-Störfestigkeitswerte, Versorgungsdaten mit Toleranzen usw.) (IP = International Protection, EMV = elektromagnetische Verträglichkeit)
5.11	Anzuwendende Grundnormen für die Konstruktion (zur Ausrüstung, zum Schutz gegen elektrischen Schlag/gefährliche Körperströme, zur Störfestigkeit gegen Umgebungsbedingungen usw.)
5.12	Technische und organisatorische Maßnahmen für einen gesicherten Zugriff auf sicherheitsrelevante Parameter bzw. SRP/CS-Eigenschaften (Manipulationsschutz, Zugangssicherung, Programm-/Datenschutz) und zum Schutz gegen unbefugtes Bedienen (Schlüsselschalter, Code usw.), z.B. bei Sonderbetriebsarten
5.13	Allgemeine technische Voraussetzungen und organisatorische Rahmenbedingungen für die Inbetriebnahme, Prüfung und Abnahme sowie Wartung und Instandhaltung

Quelle: Allgemeine Vorgabe, Auszug BGIA Report 2/2008 zu EN ISO 13849-1

Beispiel für einen Handhabungsautomat:

Funktionsbeschreibung:

Der Handhabungsautomat dient zur automatischen Aufnahme von unterschiedlich hohen LKW Kabinen. Nach der Aufnahme wird die Höhe der Kabine sicher erfasst, damit im Arbeiterbereich die Kabine nicht unter eine bestimmte Höhe abgesenkt werden kann. Im Arbeiterbereich darf der Automat eine maximale Geschwindigkeit nicht überschreiten. Nachdem die Kabine fertig bearbeitet wurde wird sie am Ende der Bearbeitungsstraße wieder abgesetzt und der Handhabungsautomat fährt über eine Rücklaufbahn wieder zum Anfang der Strecke zurück um erneut eine Kabine aufzunehmen....

Grenzen der Maschine:

Räumliche Grenzen: Im Arbeiterbereich muss genügend Raum für die Arbeiter vorhanden sein, um alle nötigen Arbeiten an der Kabine ausführen zu können..... Im Rücklauf muss genügend Raum für das leere Gehänge des Automaten vorhanden sein...

Zeitliche Grenzen: Beschreibung der Lebensdauer, Beschreibung von Alterungsprozessen, die zur Änderung von Maschinenparametern führen können (z.B. Bremsen). Für solche Fälle müssen Überwachungsmechanismen vorgesehen werden.

Verwendungsgrenzen: Der Automat holt automatisch neue Kabinen und fährt sie durch einen Bearbeitungsbereich. Im Bearbeitungsbereich halten sich Arbeiter auf...usw.

Folgende Betriebsarten sind vorgesehen: Einrichtbetrieb, Automatischer Betrieb und Servicebetrieb...usw.

Identifizierung von Gefährdungen:

Folgende mechanische Gefährdungen sind bei dem Handhabungsautomaten relevant:

Gefährdung 1: Quetschen durch abfahrende Kabine / Hebebalken

Gefährdung 2: Stoßen durch fahrende Kabine / Hebebalken

Gefährdung 3: Quetschen durch zu schnelles Absenken der Kabine im Fehlerfall

Gefährdung 4:.....

Risikoanalyse:

G1: Das Gewicht der Kabine und des Hebebalkens ist so hoch, dass es zu irreversiblen Quetschungen oder Todesfällen kommen kann.

G2: Durch fahrende Kabinen/ Hebebalken kann es zu Stößen mit irreversiblen Verletzungen führen kann.

G3:

Risikoabschätzung:

Unter Berücksichtigung aller Betriebsbedingungen ist eine Risikominderung erforderlich.

Inhärent (Risiken aus dem Projekt) sichere Konstruktion

Das Bewegen der Kabine in x und y – Richtung im Arbeiterbereich ist nicht vermeidbar. Im Bearbeitungsbereich muss die Kabine auf/ab und vorwärts bewegt werden....

Folgende Maßnahmen können ergriffen werden:

Gefährdungen durch zu schnelle Bewegungen vermeiden

Gefährdungen durch zu geringe Abstände vermeiden

Beispiel für eine Risikobeurteilung:

Risikobeurteilung nach EN 12100:2010				Datum:	03.08.2011
Projektnummer		20			
Kunde		Kollmorgen		Umform - Transferpresse	
01 Mechanische Gefährdungen					
Beschreibung	Norm	Lösung	Risiko		
01.07 Schwerkraft					
Lebensphase II	Kategorie	alle Betriebsarten		RS	
III					
Quetschen; Pressen	EN 60204-1			S4/A1/E1/M2	<input checked="" type="checkbox"/> Elektrisch
Beim Verlust der Energieversorgung (Stromausfall) droht das Absinken des Kraftrzeugers. Falls in diesem Moment sich der Werk in der Presse befindet droht das Absinken des Kraftrzeugers auf den Werker.		Beim Energieverlust gehen die Sicherheitsventile in der sicheren Zustand und eine Pressenbewegung ist nicht mehr möglich.			
01.13 sich bewegende Teile					
Lebensphase II	Kategorie	Einlegebetrieb		R19	
III					
Quetschen; Pressen	EN 692 EN 61800-5-2 EN ISO 13849-1 EN ISO 13849-2 EN 574 EN ISO 11161			S4/A3/E4/M2	<input checked="" type="checkbox"/> Elektrisch
Beim Einlegen des Werkstückes muss das Pressenkissen bewegt werden. Dabei befindet sich die Hand in der Presse. Die Presse selbst ist dabei aktiv und kann sich bewegen. Es droht ein Schliessen der Presse, während sich die Hand und Arm im Werkzeug befinden.		Die Bewegung der Presse kann nur mit sicher reduzierter Geschwindigkeit bewegt werden. (SLS) Dazu wird ein sicherheitsgerichteter Joystick benutzt. Wenn der Joystick - Knopf losgelassen wird, dann wird der Stillstand überwacht. (SOS) Erst wenn die Hand aus dem Werkzeug genommen wird und die Zweihandbedienung ausgelöst wird, dann kann das Werkzeug geschlossen werden. Wird die sicher reduzierte Geschwindigkeit von > 10m/s oder der Stillstand verletzt, dann wird über die Sicherheitskette die Sicherheitsventile ausgelöst und die Presse geht in den sicheren Zustand. Die Sicherheitsteuerung SMX von BBH stellt in SIL3 sicher, daß Stillstand und sicher reduzierte Geschwindigkeit sicherheitsgerichtet ermöglicht wird.			
03 Thermische Gefährdungen					
Beschreibung	Norm	Lösung	Risiko		
www.Csafe.biz Lebensphase I=Transport II=Montage III=Betrieb IV=Entsorgung 1 / 2					

Risikobeurteilung nach EN 12100:2010				Datum:	03.08.2011
Projektnummer		20			
Kunde		KOLLMORGEN		Umform - Transferpresse	
03.03 Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Tem					
Lebensphase III	Kategorie	Einlegebetrieb Umrüsten Reinigung und Sauberhaltung Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (Eingreifen der Be		RS	
III					
Verbrennung;	EN 60204-1 EN ISO 13849-1 EN ISO 13849-2			S3/A2/E2/M1	<input checked="" type="checkbox"/> Elektrisch
Das Vorheizwerkzeug für die Schäumanlage wird auf eine Temperatur von 120° aufgewärmt. Es droht die Berührung oder eine Übertemperatur im Feiertal.		Die Temperatur der Vorwärmeinheit wird überwacht, dass eine gefährlichere Temperatur nicht erreicht werden kann. Zusätzlich wird vor der Berührung mit einem Wärmeschild gewarnt. Die Temperatur im Normalbetrieb nicht so hoch das ein signifikante Gefährdung auftritt. Die Temperatur wird über sichere, analoge Eingänge und einem Wärmesensor überwacht, so daß im Fehlerfall die Vorwärmeinheit abgeschaltet wird und gegen wedereischen geschützt ist.			
www.Csafe.biz Lebensphase I=Transport II=Montage III=Betrieb IV=Entsorgung 2 / 2					



Installationshandbuch

14.3.2 Spezifikation des funktionalen Sicherheitssystems

Abgeleitet aus der allgemeinen Gefährdungs- und Risikoanalyse der Maschine sind die aktiven Schutzfunktionen zu identifizieren und spezifizieren.

Aktive Schutzfunktionen sind z.B. sicher reduzierte Geschwindigkeit in bestimmten Anlagenzuständen, überwachte Stopp- und Stillstandsfunktionen, Bereichsüberwachungen, Verarbeitung von Überwachungseinrichtungen wie Lichtgitter, Schalmatten etc.

Die Sicherheitsfunktionen sind jeweils abzugrenzen und die spezifischen Anforderungen in Funktion und Sicherheitsniveau zu definieren.

14.3.2.1 Definition der Sicherheitsfunktionen

Die Definition der Sicherheitsfunktion muss:

- das abzudeckende Risiko benennen,
- die genaue Funktion beschreiben,
- alle beteiligten Sensoren, Befehlsgeräte auflisten,
- alle Steuergeräte benennen und
- den angesprochenen Abschaltkreis bezeichnen.

Die Definition soll als Grundlage für die Spezifikation des HW- und Softwaredesigns dienen.

Für jede der so definierten Sicherheitsfunktionen sind die evtl. zu verwendeten Parameter wie z.B. max. Anlagengeschwindigkeit im Einrichtbetrieb etc. zu bestimmen.

Beispiele für Sicherheitsfunktionen:

SF1: STO (sicher abgeschaltetes Moment) zum Schutz gegen sicheres Anlaufen

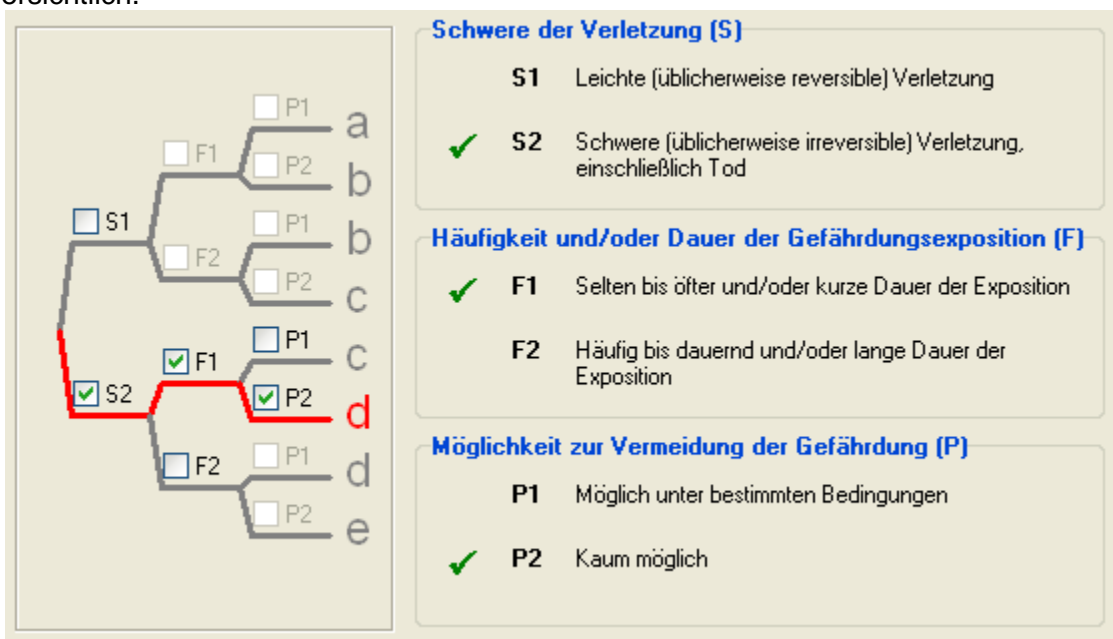
SF2: Sichere Geschwindigkeiten

SF3: Sichere Positionen

SF4:.....

14.3.2.2 Erforderlicher Performance Level (PLr) (zusätzlich Not-Halt)

Aus den oben erkannten Sicherheitsfunktionen SF1..... muss nun der erforderliche Performance Level bestimmt werden. Aus dem Beispiel unten ist der Entscheidungsweg ersichtlich.



Beispiel für SF1: Ergebnis PF = d (Quelle Sistema)

Installationshandbuch

14.3.2.3 Beispiel – Spezifikation der Sicherheitsfunktionen in Tabellenform

Lfd-Nr.	Sicherheitsfunktion	Ref aus GFA	Plr	Messwert /Sensor	Umsetzung in Software	Soll-Parameter	Eingang/ Aktivierung	Reaktion/ Ausgang
1.1	Begrenzung der max. Fahrgeschwindigkeit Fahrwerk auf Überwachung der maximalen Geschwindigkeit	2.3	e	1 x WCS Absolutencoder 1 x Inkremental-encoder an Motor / Antriebsrad	Überwachung mittels geprüfter Sicherheitsfunktion SLS auf feste Grenzen:	550mm/s Fehlerdistanzüberwachung: 200mm	Ständig Reset: Quittierungstaster	Betriebssto pp SF 1.7.1
1.2	Begrenzung der max. Fahrgeschwindigkeit Fahrwerk im Werker Arbeitsbereich Überwachung der maximalen Geschwindigkeit auf < 0,33 m/s	2.4	e	1 x WCS Absolutencoder 1 x Inkremental-encoder an Motor / Antriebsrad	Überwachung mittels geprüfter Sicherheitsfunktion SLS auf feste Grenzen:	60 mm/s Fehlerdistanzüberwachung: 200mm	Identifizierung Werker Arbeitsbereich über Position Fahrwerk UND NICHT Einrichten Reset: Quittierungstaster	SF 1.7.1
1.3	Begrenzung der max. Fahrgeschwindigkeit Fahrwerk im Einrichtbetrieb Überwachung der maximalen Geschwindigkeit auf < 0,07 m/s	3.1	d	1 x WCS Absolutencoder 1 x Inkremental-encoder an Motor / Antriebsrad	Überwachung mittels geprüfter Sicherheitsfunktion SLS auf feste Grenzen:	70mm/s Fehlerdistanzüberwachung: 200mm	Betriebsart Einrichten UND Taster „Sicherheit brücken“ Reset: Quittierungstaster	SF 1.7.1
1.4	Auffahrerschutz Fahrwerk Überwachung der Abstände der Fahrwerke auf Mindestabstand mittels redundanter Laserabstandsmessung	2.5	d	2 x Laserdistanzmesseinrichtungen	Überwachung der Abstände mittels geprüfter Funktion SAC. Die analogen Messwerte Distanz werden Gegenseitig auf max. Toleranz verglichen (Diagnose Analogsensor) Auf Mindestwerte überwacht (Funktion SAC) Min. Distanzwert 25% des max. Wertes Messeinrichtung		Fahrwerk innerhalb Werker Arbeitsbereich Reset: Quittierungstaster	SF 1.7.1
1.6.1	Überwachung Sensorsystem Fahrwerk Mutingmanagement der beiden Sensoren Fahrwerk	5.1	e	1 x WCS Absolutencoder 1 x Inkremental-encoder an Motor / Antriebsrad	Muting der Diagnosen für beide Sensoren Fahrwerk mittels geprüfter Funktion SCA Vor jeder Lücke wird Muting gestartet, ein falscher Geberwert dann kurzzeitig unterdrückt. In der Lücke führt ein Geberwert außerhalb 2 bis 160000mm zum Muting		Pos 1 (7626 - 7850) Pos 2 (11030-1263) Pos 3 (75134-5338) Pos 4 (145562-145622) Pos 5 (143935-143995) Pos 6 (80000-80060)	SF 1.6.2

14.3.3 Softwarespezifikation

Die Softwarespezifikation bezieht sich auf die vorangegangene Spezifikation der Sicherheitsfunktionen. Sie kann auch ersetzt werden durch eine entsprechend ausgearbeitete Spezifikation der Sicherheitsfunktionen sofern diese alle Vorgaben enthält (siehe Beispiel unter 14.3.2.3).

Es wird jedoch empfohlen eine extrahierte Liste zu erstellen. Diese sollte folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung der Sicherheitsfunktion
- Funktionsbeschreibung
- Parameter soweit vorhanden
- Auslösendes Ereignis / Betriebszustand
- Reaktion / Ausgang

Die Spezifikation sollte in der Detaillierung geeignet für eine spätere Validierung der Programmierung sein.

Beispiel Softwarespezifikation

Lfd-Nr.	Sicherheitsfunktion	Plr	Messwert /Sensor	Lösung neu	Eingang/ Aktivierung	Reaktion/ Ausgang
1.4	Überwachung V_Seil zu V_Soll Überwachung der Differenz zwischen Geschwindigkeit Hauptantrieb und Seiltrieb auf Maximalwert	d	Digitaler Inkremental-encoder, Tachogenerator Seilscheibe	Überwachung mittels geprüfter Funktion SLS + SAC mit Vergleich von Geschwindigkeitsbereichen / Analogwertbereichen = Vergleich zur Diagnose der Geschwindigkeitserfassung Abschaltung 2-kanalig neu (siehe unten)	Ständig Reset: Quittierungstaster	Betriebsstop SF 1.3.1
1.6	Rücklaufsperre Überwachung auf Rücklauf	d	Mechanischer Endschalter 22S2 Digitaler Inkremental-encoder	Überwachung mittels geprüfter Funktion Richtungsüberwachung SDI	NOT(Hilfskontakt 28K4 – Revisionsfahrt) Reset: Quittierungstaster	Betriebsstop SF 1.3.1
1.15	Stufenweise Abschaltung Aktivieren der Sicherheitsbremse	e	-	Verarbeitung von SF in SafePLC	SF 1.2 SF 1.3.2 SF 1.7 SF 1.8	Setzen Sicherheitsbremse
1.8	Stillstand funktional	d	Digitaler Inkremental-encoder	Stillstandsüberwachung mittels geprüfter Funktion SOS	Reglersperre OR Betriebsbremse setzen	SF 1.15/ Sicherheitsbremse setzen
1.9	Richtungsüberwachung	e	Digitaler Inkremental-encoder,	Überwachung mittels geprüfter Funktion Richtungsüberwachung SDI	28K1 = VOR 28K2 = ZURÜCK = sichere <signale von Steuerung „Frey“	Betriebsstop SF 1.3.1

14.3.4 Hardwarespezifikation

In der Hardwarespezifikation soll der gesamte Anlagenaufbau und insbesondere die hier verwendeten Komponenten mit deren spezifischen Kenndaten beschrieben werden. Die Hardwarespezifikation dient als Grundlage für die Bestimmung des erreichten Sicherheitsniveaus auf Basis der Architektur und der Kenndaten aller an einer Sicherheitsfunktion beteiligten Geräte.

In der Hardwarespezifikation sind weiter auch die konstruktiven Maßnahmen zum Schutz gegen systematische und Commoncause-Fehler zu benennen.

14.3.4.1 Auswahl SRP/CS und Betriebsmittel

Die Auswahl der SRP/CS (Safety related parts of control system) ist geeignet für die Erzielung des angestrebten Sicherheitsniveau für jede Sicherheitsfunktion zu treffen. In einer Gesamtübersicht des Anlagenaufbaus sind die Komponenten mit sicherheitsrelevanter Funktion zu bezeichnen und den einzelnen Sicherheitsfunktionen zuzuordnen. Für diese Komponenten sind die sicherheitstechnischen Kennzahlen zu ermitteln.

Die Kennzahlen umfassen folgende Werte:

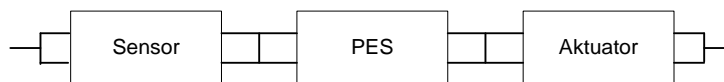
MTTFD = mean time to failure, Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

DC avg = diagnostic covering (in average), Mittlerer Diagnosedeckungsgrad

CCF = common cause failure, Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache

Bei einer SRP/CS sind auch die Software und systematische Fehler zu betrachten.

Grundsätzlich ist eine Analyse der an einer Sicherheitsfunktion beteiligten SRP/CS nach dem Schema Sensor / PES / Aktuator durchzuführen.



Installationshandbuch

14.3.4.2 Beispiel für Vorgabe HW

Sicherheitsfunktion		Sicher reduzierte Geschwindigkeit	SF 2.2	Sicher überwachte limitierte Geschwindigkeit bei geöffneter Tür							
Typ	Benennung	Funktion	Bezeichnung	Kenndaten							Anmerkung
				Architektur	MTTFD [Jahre]	PFH [1/h]	B10d	Quelle	DC [%]	Quelle	
Sensor	Sensor 1	Türzuhaltung – Überwachung der Zugangstür	A 3.1	4			100000	Datenblatt	99	Inst.Hand b. KSM	
	Sensor 2.1	Inkrementalencoder – Motor-Feedback SIN/COS	G 1.1	4	30			Allg. Vorgabe	99	Inst.Hand b. KSM	Kat. 4 in Verbindung m. Ausw. KSM
PES	Sicherheits-SPS	Zentrale Sicherheits-SPS für Steuerung und Auswertung von sicherheitsrelevanten Funktionen	A 4.1			1,4 E-8		Datenblatt KSM			
Aktuator	STO	Safe Torque Off an Umrichter	A 5.1	4	150			Datenblatt Umrichter	99	Inst.Hand b. KSM	Kat. 4 in Verbindung m. 2. Kanal
	Netzschütz	Schütz in Netzleitung des Umrichter	K 5.1	4			20 E6	Datenblatt Schütz	99	Inst.Hand b. KSM	Kat. 4 in Verbindung m. 2. Kanal

Installationshandbuch

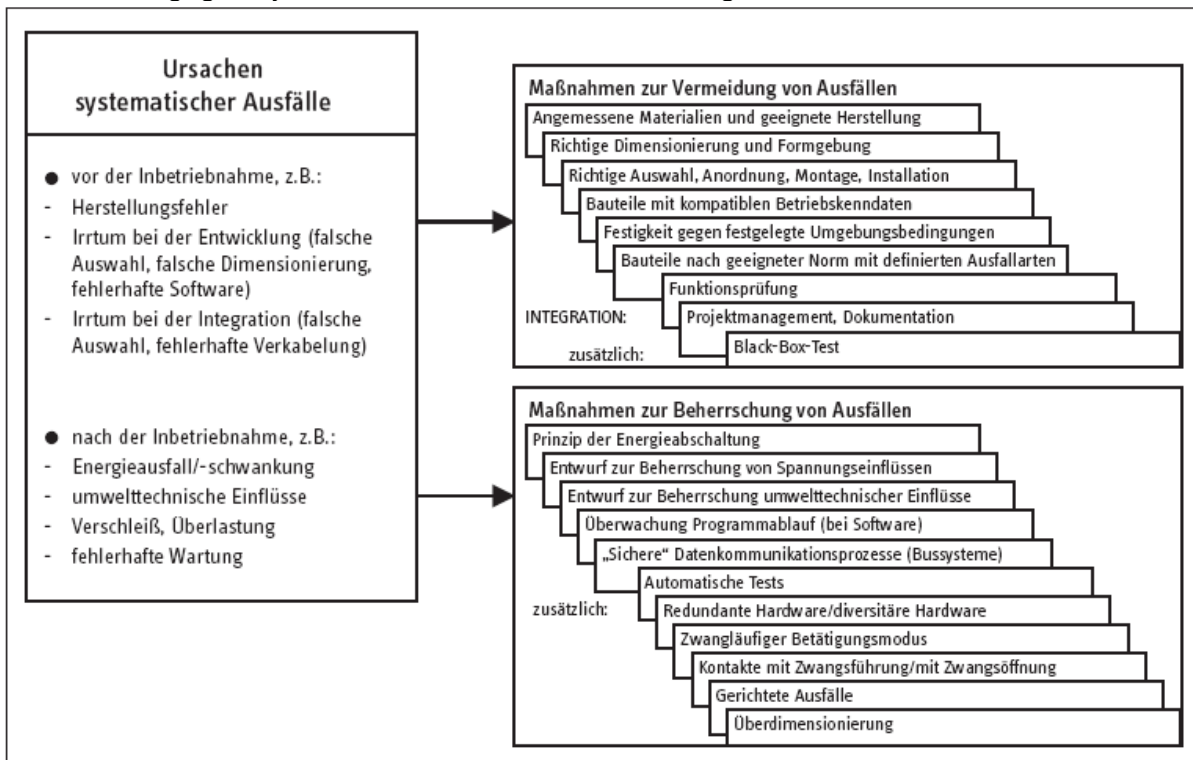
14.3.4.3 Betrachtung von systematischen Ausfällen

Innerhalb der HW-Spezifikation sind weiter auch systematische Ausfälle zu betrachten.

Beispiel zu Maßnahmen gegen systematische Ausfälle:

Energieabfall während des Betriebs. Ist hier eine Gefährdung gegeben muss ein Energieabfall wie ein Betriebszustand betrachtet. Die SRP/CD muss diesen Zustand beherrschen, so dass der sichere Zustand erhalten bleibt.

Maßnahmen gegen systematische Ausfälle nach Anhang G DIN EN ISO 13849-9



Quelle BGIA Report 2/2008

Fehlerausschlüsse:

Werden für bestimmte Geräte oder Anlagenkomponenten Fehlerausschlüsse getroffen so sind diese im Einzelnen zu benennen und zu spezifizieren.

Fehlerausschlüsse können z.B. mechanischer Wellenbruch, Klebenbleiben von Schaltkontakten, Kurzschlüsse in Kabeln und Leitungen usw. sein.

Die Zulässigkeit der Fehlerausschlüsse soll begründet werden, z.B. durch Referenzierung auf zulässige Fehlerausschlüsse nach einschlägigen Normen z.B. EN ISO 13849-1)

Sind für diese Fehlerausschlüsse gesonderte Maßnahmen erforderlich so sind diese zu benennen.

Beispiele für Fehlerausschlüsse und zugeordnete Maßnahmen:

Formschlüssige Verbindung bei mech. Wellenverbindungen

Dimensionierung auf Basis ausreichender theoretischer Grundlagen bei Bruch von Komponenten der Sicherheitskette

Zwangsführung in Verbindung mit Zwangstrennung bei Klebenbleiben von Schaltkontakten

Geschützte Verlegung innerhalb der Schaltanlage bei Kurzschlüssen in Kabeln und Leitungen

14.3.5 Hard- und Softwaredesign

Die Umsetzung der Vorgaben aus den HW- und SW-Spezifikation erfolgt im eigentlichen Anlagendesign.

Die Vorgaben für die zu verwendenden Komponenten und deren Verschaltung aus der HW-Spezifikation sind ebenso einzuhalten wie die Vorgaben für die Fehlerausschlüsse. Beides ist mit geeigneten Mitteln sicherzustellen und zu dokumentieren.

In der Software sind ebenso die Vorgaben aus der SW-Spezifikation zu beachten und komplett umzusetzen.

Weiter sind hier die übergeordneten Vorgaben an die SW von sicherheitstechnischer Programmierung zu beachten. Dies sind u.a.:

Aufbau des Programms modular und klar strukturiert

Zuordnung von Funktionen zu den Sicherheitsfunktionen

Verständliche Darstellung der Funktionen durch:

Eindeutige Bezeichnungen

Verständliche Kommentierungen

Weites gehende Verwendung von geprüften Funktionen / Funktionsbausteinen

Defensive Programmierung

14.3.6 Prüfung des HW-Designs

Nach Abschluss der Planung ist das HW-Design auf die Einhaltung der Vorgaben aus der HW-Spezifikation zu prüfen.

Weiter ist die Einhaltung des spezifizierten Sicherheitsniveau für jede einzelne Sicherheitsfunktion durch geeignete Analyse zu prüfen. Die Analyseverfahren sind in den einschlägigen Normen beschrieben (z.B. EN13849-1).

Analyse Schaltplan

Anhand des Schaltplans und der Stückliste ist die Einhaltung der Vorgaben in sicherheitstechnischer Hinsicht zu überprüfen. Insbesondere ist zu prüfen:

die korrekte Verschaltung der Komponenten gemäß Vorgabe,
der zweikanalige Aufbau soweit vorgegeben

die Rückwirkungsfreiheit von parallelen, redundanten Kanälen.

Die Verwendung der Komponenten gemäß Vorgabe

Die Prüfung soll durch nachvollziehbare Analyse erfolgen.

14.3.6.1 Iterative Überprüfung des erreichten Sicherheitsniveaus

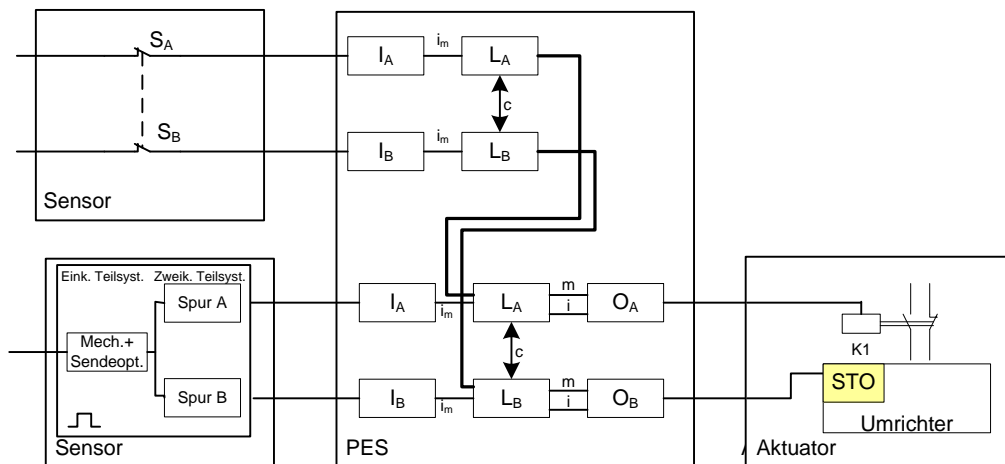
Der erreichte Sicherheitsniveau ist anhand des Schaltungsaufbaus (=Architektur einkanalig / zweikanalig / mit oder ohne Diagnose), der Gerätekenndaten (Angaben Hersteller oder einschlägige Quellen) und des Diagnosedeckungsgrads (Angabe Hersteller PES oder allgemeine Quellen) zu ermitteln. Die einschlägigen Verfahren sind der zugrundegelegten Sicherheitsnorm zu entnehmen.

Beispielhaft ist eine Berechnung nach EN ISO 13849-1 dargestellt:

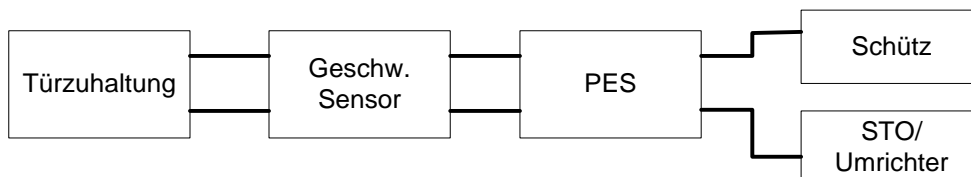
Sicherheitsfunktion:

Sicher reduzierte Geschwindigkeit bei geöffneter Zugangstür

Aufbauschema:



Sicherheitstechn. Aufbauschema:



Berechnung nach EN 13849-1:

Kanal A – Abschaltung über Netzschütz:

Komponente	MTTFD [Jahre]	DC
Türzuhaltung	B10d = 100000	DCSwitch = 99%
g	Nop = 30/AT = 10000/Jahr (309 AT/Jahr)	

$$MTTFD = \frac{B10d}{0,1 * Nop} = 100 \text{ Jahre}$$

SIN/COS-Encoder	MTTFD_SinCos = 30 Jahre	DCEncoder = 99%
-----------------	-------------------------	-----------------

PES	PFH = 1,4 * 10 ⁻⁸	DCPES = 99%
-----	------------------------------	-------------

$$MTTFD = \frac{1}{8760 * PFH} = 8115 \text{ Jahre}$$

Netzschütz	B10d = 20 * 106	DCPES = 60%
	Nop = 20/AT = 3990/Jahr (309 AT/Jahr)	

$$MTTFD = \frac{B10d}{0,1 * Nop} = 55 \text{ kJahre}$$

$$MTTFD_A = \frac{1}{\frac{1}{MTTFD_{Türz}} + \frac{1}{MTTFD_{SinCos}} + \frac{1}{MTTFD_{PES}} + \frac{1}{MTTFD_{Netzsch}}} = 33 \text{ Jahre}$$

Installationshandbuch

Kanal B – Abschaltung über STO/Umrichter:

Komponente	MTTFD [Jahre]	DC
Türzuhaltung	B10d = 100000 Nop = 30/AT = 10000/Jahr (309 AT/Jahr)	DCSwitch = 99%

$$MTTFD = \frac{B10d}{0,1 * Nop} = 100 \text{ Jahre}$$

SIN/COS-Encoder	MTTFD_SinCos = 30 Jahre	DCEncoder = 99%
-----------------	-------------------------	-----------------

PES	PFH = 1,4 * 10 ⁻⁸	DCPES = 99%
-----	------------------------------	-------------

$$MTTFD = \frac{1}{8760 * MTTFD} = 8115 \text{ Jahre}$$

STO/Umrichter	MTTFD_STO = 150 Jahre	DCPES = 90%
---------------	-----------------------	-------------

$$MTTFD_A = \frac{1}{\frac{1}{MTTFD_{Türz}} + \frac{1}{MTTFD_{SinCos}} + \frac{1}{MTTFD_{PES}} + \frac{1}{MTTFD_{Netzs}}}$$

= 20 Jahre

Resultierender PI für beide Kanäle:

Symmetrisierung beider Kanäle:

$$MTTFD = \frac{2}{3} \left[MTTFD_A + MTTFD_B - \frac{1}{\frac{1}{MTTFD_A} + \frac{1}{MTTFD_B}} \right] = 27 \text{ Jahre}$$

DC Mittelwert

$$MTTFD = \frac{DCSwitch}{MTTFD_{Türz}} + \frac{DCSinCos}{MTTFD_{SinCos}} + \frac{DCPES}{MTTFD_{PES}} + \frac{DCSchütz}{MTTFD_{Schütz}} + \overline{M}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{MTTFD_{Türz}} + \frac{1}{MTTFD_{SinCos}} + \frac{1}{MTTFD_{PES}} + \frac{1}{MTTFD_{Netz}}}$$

= 98%

PI

MTTFD = 27 Jahre = mittel
DC avg = 98 % = mittel

PI = "d" (aus TEN ISO 13849-1, Tabellen 5,6, und 7)

Bestimmend für den PI ist in diesem Fall der B10d-Wert der Türüberwachung. Soll ein höheres Sicherheitsniveau erzielt werden ist ein entsprechend höher qualitativer Schalter zu verwenden.

Hinweis:

Installationshandbuch

Eine Ermittlung des PI ist u.a. auch mit dem Programmtool „Sistema“ der BGIA möglich.

14.3.7 Verifikation Software (Programm) und Parameter

Die Verifikation findet in zwei Schritten statt:

1. Überprüfung des FUP in Bezug auf die spezifizierte Funktionalität
2. Überprüfung des FUP gegen das AWL-Listing des Validierungsreports, bzw. der vorgegebenen Parameter gegen denjenigen im Validierungsreport gelisteten.

14.3.7.1 Überprüfung FUP

Zur Überprüfung ist der tatsächlich programmierte FUP gegen die Vorgaben der Spezifikation zu vergleichen.

Hinweis:

Der Vergleich ist umso effizienter je deutlicher die Programmierung in Bezug auf die Sicherheitsfunktionen strukturiert wurde.

Beispiel:

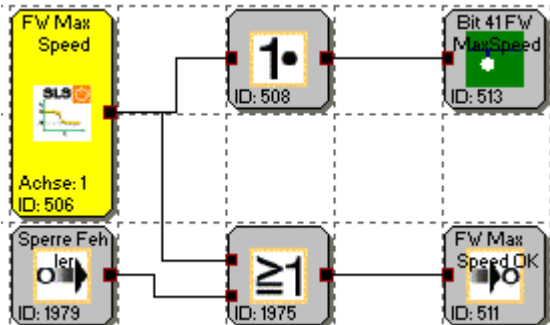
Sicherheitsfunktion:

1.1 Begrenzung der max. Fahrgeschwindigkeit Fahrwerk auf 1,1 VMax

Überwachung der maximalen Geschwindigkeit auf < 1,1 VMax

FW Max Speed OK (ID 548) (wird gebrückt durch Lücke vorhanden):

FW Max Speed ist dauerhaft aktiviert und spricht dann an, wenn eine Geschwindigkeit von 550mm/s überschritten wird.



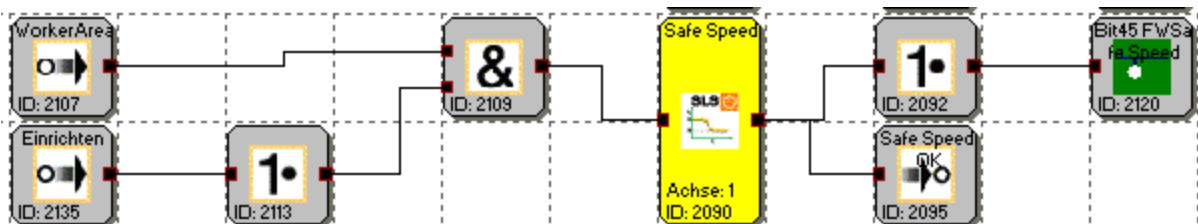
Sicherheitsfunktion:

1.2 Begrenzung der max. Fahrgeschwindigkeit Fahrwerk im Werker Arbeitsbereich

Überwachung der maximalen Geschwindigkeit auf < 0,33 m/s

Safe Speed OK (ID 2124) (wird gebrückt durch Lücke vorhanden):

Safe Speed Ok spricht an, wenn in der Worker area und bei keinem Einrichten die sichere Geschwindigkeit SLS (ID 2090) überschritten wird.



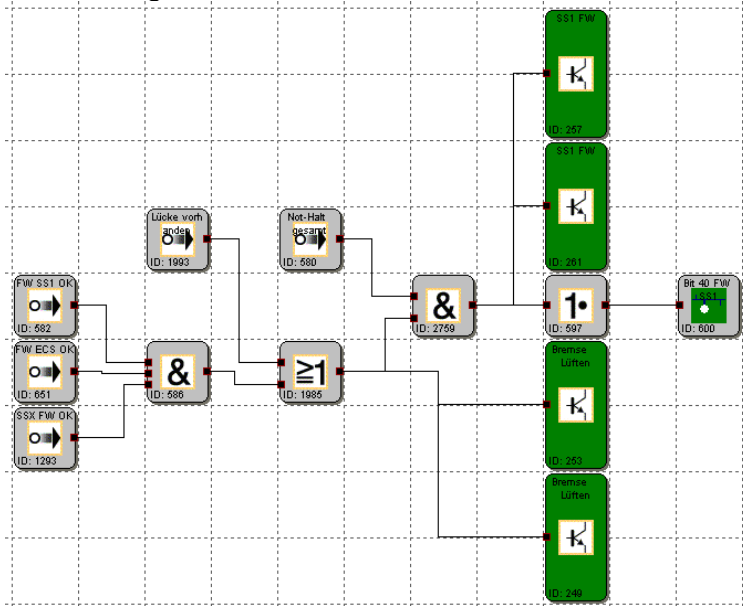
Parameter SLS Safe Speed:

60mm/s, keine weiteren Parameter

Sicherheitsfunktion:

Installationshandbuch

1.7.3 Abschaltung Fahrwerk Abschaltung Fahrtrieb und Deaktivieren Bremsen Abschaltungen am Fahrwerk



Das Fahrwerk wird über zwei Ausgänge abgeschaltet (EAA1.5 ID 257 und 1.6 ID 261). Die Bremsen werden über zwei Ausgänge gelüftet (EAA1.3 ID 253 und 1.4 ID 249). Es erfolgt eine Meldung an die SPS über Bit 40 (ID 600). Bei Not-Halt wird die Abschaltung sofort ausgeführt.

Hubwerk

Sicherheitsfunktion

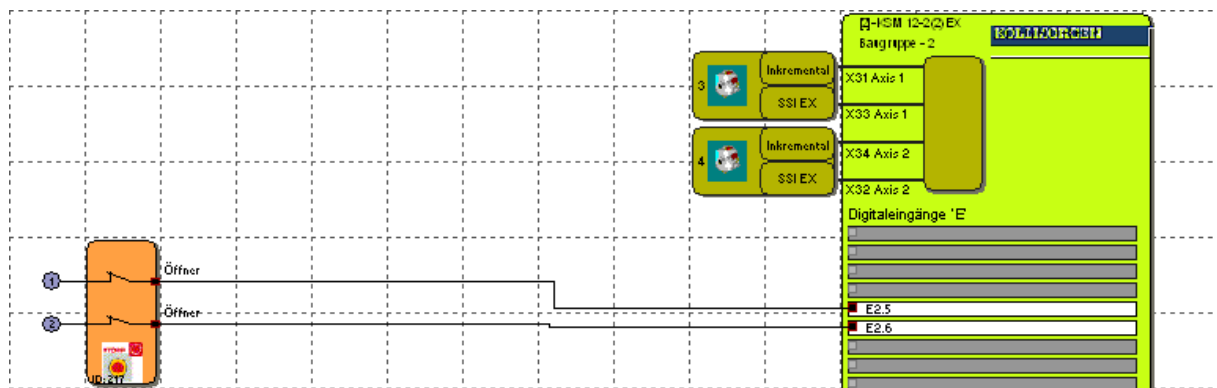
Not-Aus Taster Eingänge und Abschaltausgänge

1.1 Not-Aus Kopfsteuerung

Zweikanaliger Not-Aus mit Pulsüberwachung.

Wird an der übergeordneten Steuerung ein Not-Aus ausgelöst kann dieser Not-Aus mit Zustimmung 'Sicherheit brücken' überbrückt werden.

Not-Aus Taster Kopfsteuerung



Not-Aus Kontakte vom Not-Ausrelais mit Pulsen von der KSM100

Installationshandbuch

14.3.7.2 Validieren FUP gegen AWL und Parameter mittels Validierungsreport

Die im FUP erfolgte Programmierung ist jeweils mit dem AWL-Listing des Validierungsreports zu vergleichen.

Beispiel AWL-Listing im Validierungsreport

Validierungsreport			
PLC Programm			
Name:	<leer>		
Index	Befehl	Operand	validiert
1	S1	SLI_EN.1	
2	S1	SLI_EN.2	
3	S1	SLI_EN.3	
4	S1	SCA_EN.1	
5	S1	SCA_EN.2	
6	S1	SCA_EN.3	
7	S1	SLS_EN.2	
8	S1	SCA_EN.4	
9	S1	SLS_EN.3	
10	S1	SLS_EN.4	
11	S1	SLI_EN.5	
12	SQH		
13	LD	E0.1	
14	ST	MX.2	
15	SQC		
16	SQH		
17	LD	E0.3	
18	AND	E0.4	
19	ST	MX.3	
20	SQC		

Es wird eine schrittweise Prüfung empfohlen. Die Prüfung ist umso effizienter je strukturierter die Programmierung im FUP ausgeführt wurde.

Nach Prüfung des Programms sind die Parameter gegen die Vorgaben in der Spezifikation durch Vergleich zu prüfen.

Beispiel SLS:

Validierungsreport			
Safe Limited Speed (SLS)			
Index	Parameter	Wert	validiert
SLS - 0	Gewählte Achse:	1	
	Geschwindigkeitsschwelle:	2	0
SLS - 1	Gewählte Achse:	1	
	Geschwindigkeitsschwelle:	500	0
SLS - 2	Gewählte Achse:	1	
	Geschwindigkeitsschwelle:	2	0
	Beschleunigungsschwelle:	2	0
SLS - 3	Gewählte Achse:	1	
	Geschwindigkeitsschwelle:	2	0
	Zugeordnete SSX Rampe:	0	

Beispiel Geberkonfiguration:

Validierungsreport

Achskonfiguration / Sensorinterface

Achse 1

Allgemeine Parameter

Messstrecke: 500 0

Typ: rotatorisch

Nein

Positionsverarbeitung: Aktiv

Maximalgeschwindigkeit: 2000 0

Inkrementale Abschaltung: 10000 0

Abschaltung

Geschwindigkeit: 100 0

Sensoren	0		0	
Typ:	SSI-Standard		SSI-Standard	
Format:	Binär		Binär	
Drehrichtung:	Steigend		Steigend	
Versorgungsspannung:	0		0	
Auflösung:	1024	Schritte/1000mm	64	Schritte/1000mm
Offset:	0	Schritte	0	Schritte

Allgemeine Parameter korrekt konfiguriert

Parameter Sensor 1 korrekt

Parameter Sensor 2 korrekt

14.3.8 Durchführung der Systemtests / FIT (fault injection test)

Für den FIT muss der Hersteller eine vollständige Liste von zu testenden Funktionen erstellen. Diese Liste umfasst die definierten Sicherheitsfunktionen sowie Fehlertests zur Überprüfung der richtigen Reaktion der SRP/CS auf diese Fehler.

Beispiele Testliste:

No	Setup	Test	Resultat
1	Test SLS für max. Geschw. Einrichtbetrieb		
	Aktivieren Einrichtbetrieb	-Diagnose der tatsächlichen	
	Fahrt mit max. erlaubter	Geschwindigkeit versus	
	Geschwindigkeit	SLS Grenze	
		-Manipulation der	
		Einrichtgeschwindigkeit	
		über erlaubte reduzierte	
		Geschwindigkeit	
2	Test SSX für Stop-Kategorie 2		
	Fahrt mit max.	-Diagnose der SSX-Rampe	
	Geschwindigkeit	gegen die tatsächliche	
	Betätigen Not-Aus	Verzögerungsrampe	
		-Einstellen einer unzulässig	
		schwachen Verzögerung	
		-Verfahren der Achse nach	
		erreichtem Stillstand durch	
		Manipulation des Antriebs	
3	Test der 2-kanaligen Türüberwachung		
	Betriebsmodus	Diagnose der inaktiven	
	Einrichtbetrieb anwählen	Überwachung bei	
		geschlossener Tür (durch	
		Diagnosefunktion FUP)	
		Diagnose der aktiven	
		Überwachung bei offener	
		Tür (durch	
		Diagnosefunktion FUP)	
		Abklemmen eines Kanals	
		und öffnen der Tür	
		Querschluss zwischen	
		beiden Eingängen erzeugen	

Anhang

Anhang A – Einstufung der Schaltertypen

Allgemeiner Hinweis:

Die einzelnen Schalter der folgenden Eingangselemente können den digitalen Eingängen DI1 bis DI8 jeweils frei wählbar zugeordnet werden.

Zustimmtaster

Schaltertyp	Bemerkung	Einstufung PI nach EN ISO 13849-1	Einstufung SIL nach EN 61508
1 Öffner	Zustimmschalter einfach	PI d	SIL 2
1 Schließer	Zustimmschalter einfach	PI d	SIL 2
2 Öffner	Zustimmschalter erhöhte Anforderung	PI e	SIL 3
2 Öffner Zeitüberwachung	Zustimmschalter überwacht	PI e	SIL 3

Not Aus

Schaltertyp	Bemerkung	Einstufung Kategorie	Einstufung SIL
1 Öffner	Not-Aus einfach	PI d ¹⁾	SIL 2
2 Öffner	Not-Aus erhöhte Anforderung	PI e	SIL 3
2 Öffner Zeitüberwachung	Not-Aus überwacht	PI e	SIL 3

¹⁾ Fehlerausschlüsse und Randbedingungen nach EN 13849-2 sind zu beachten!

Tür-Überwachung

Schaltertyp	Bemerkung	Einstufung Kategorie	Einstufung SIL
2 Öffner	Türüberwachung erhöhte Anforderung	PI e	SIL 3
2 Öffner Zeitüberwachung	Türüberwachung überwacht	PI e	SIL 3
1 Schließer + 1 Öffner	Türüberwachung erhöhte Anforderung	PI e	SIL 3
1 Schließer + 1 Öffner Zeitüberwacht	Türüberwachung überwacht	PI e	SIL 3
2 Schließer + 2 Öffner	Türüberwachung erhöhte Anforderung	PI e	SIL 3
2 Schließer + 2 Öffner Zeitüberwacht	Türüberwachung überwacht	PI e	SIL 3
3 Öffner	Türüberwachung erhöhte Anforderung	PI e	SIL 3
3 Öffner Zeitüberwacht	Türüberwachung überwacht	PI e	SIL 3

Installationshandbuch

Zweihandtaster

Schalertyp	Bemerkung	Einstufung Kategorie	Einstufung SIL
2 Wechsler	Zweihandtaster erhöhte Anforderung	Typ III C Pl e	SIL 3
2 Schließer	Zweihandtaster überwacht	Typ III A Pl e	SIL 1

Hinweis: Bei diesen Eingangselementen findet eine feste Pulszuordnung statt, die vom Anwender nicht beeinflusst werden kann!

Lichtvorhang

Schalertyp	Bemerkung	Einstufung Kategorie	Einstufung SIL
2 Öffner	Lichtvorhang erhöhte Anforderung	Pl e	SIL 3
2 Öffner Zeitüberwachung	Lichtvorhang überwacht	Pl e	SIL 3
1 Schließer + 1 Öffner	Lichtvorhang erhöhte Anforderung	Pl e	SIL 3
1 Schließer + 1 Öffner Zeitüberwachung	Lichtvorhang überwacht	Pl e	SIL 3

Betriebsartenwahlschalter

Schalertyp	Bemerkung	Einstufung Kategorie	Einstufung SIL
2 Stellungen	Betriebsartwahlschalter überwacht	Pl e	SIL 3
3 Stellungen	Betriebsartwahlschalter überwacht	Pl e	SIL 3

Sicherheitshinweis: Beim Zustandswechsel des Schalters ist durch das zu erstellende SafePLC Programm sicherzustellen, dass die Ausgänge der Baugruppe deaktiviert werden (Hinweis: Norm 60204-Teil1-Abschnitt 9.2.3).

Sensor

Schalertyp	Bemerkung	Einstufung Kategorie	Einstufung SIL
1 Öffner	Sensoreingang einfach	Pl d	SIL 2
1 Schließer	Sensoreingang einfach	Pl d	SIL 2
2 Öffner	Sensoreingang erhöhte Anforderung	Pl e	SIL 3
2 Öffner Zeitüberwachung	Sensoreingang überwacht	Pl e	SIL 3
1 Schließer + 1 Öffner	Sensoreingang erhöhte Anforderung	Pl e	SIL 3
1 Schließer + 1 Öffner Zeitüberwachung	Sensoreingang überwacht	Pl e	SIL 3

Start- / Resetelement

Schalertyp	Bemerkung	Einstufung Kategorie	Einstufung SIL
1 Schließer	Alarm-Reset einfach (Auswertung Flanke)	--	--
1 Schließer	Logik-Reset einfach	PI d	SIL 2
1 Schließer	Startüberwachung einfach (Sonderfunktion)	--	--

Hinweis:

Der Alarm-Reset Eingang kann mit 24V-Dauerspannung betrieben werden und ist flankengesteuert.

Zulassungen

Die aktuellen Konformitätserklärungen zu den Europäischen Richtlinien finden Sie auf der Produkt-DVD und auf der Kollmorgen Website.

Vorhandene Dokumente:

- EU Konformitätserklärung gemäß EU Richtlinien 2006/42/EG Anhang IV und 2004/108/EG
- Zertifikat Funktionale Sicherheit gemäß EU Richtlinie 2006/42/EG Anhang I

WISSENSWERTES ÜBER KOLLMORGEN

Kollmorgen ist ein führender Anbieter von Antriebssystemen und Komponenten für den Maschinenbau. Dank großem Know-how im Bereich Antriebssysteme, höchster Qualität und umfassender Fachkenntnisse bei der Verknüpfung und Integration von standardisierten und spezifischen Produkten liefert Kollmorgen optimale Lösungen, die mit Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit bestechen und Maschinenbauern einen wichtigen Wettbewerbsvorteil bieten.

Besuchen Sie www.kollmorgen.com für Unterstützung bei der Lösung Ihrer Applikationsaufgabe oder kontaktieren Sie uns unter:

Nordamerika

Kollmorgen

203A West Rock Road
Radford, VA 24141 USA

Web: www.kollmorgen.com
Mail: support@kollmorgen.com
Phone: 1-540-633-3545
Fax: 1-540-639-4162

Europa

Kollmorgen

Pempelfurtstraße 1
40880 Ratingen, Germany

Web: www.kollmorgen.com
Mail: technik@kollmorgen.com
Phone: + 49-2102-9394-0
Fax: + 49 -2102-9394-3155

Asien

Kollmorgen

Rm 2205, Scitech Tower, China
22 Jianguomen Wai Street

Web: www.kollmorgen.com
Mail: sales.asia@kollmorgen.com
Phone: + 86-400-666-1802
Fax: +86-10-6515-0263