

SCP 111

S-DIAS Safety CPU-Modul

Herausgeber: SIGMATEK GmbH & Co KG
A-5112 Lamprechtshausen
Tel.: +43/6274/4321
Fax: +43/6274/4321-18
Email: office@sigmatek.at
WWW.SIGMATEK-AUTOMATION.COM

Copyright © 2015
SIGMATEK GmbH & Co KG

Originalsprache

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die SIGMATEK GmbH & Co KG haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler in diesem Handbuch und übernimmt keine Haftung für Schäden, die auf die Nutzung dieses Handbuches zurückzuführen sind.

S-DIAS Safety CPU-Modul

SCP 111

Das S-DIAS Safety CPU-Modul SCP 111 unterstützt bis zu 16 Safe IO-Module. Zusätzlich ist die SCP 111 in der Lage, Handbediengeräte mit Not-Halt- bzw. Zustimmungstaster zu bedienen.

Die Safety-CPU Baugruppe besitzt den Sicherheitsintegritätslevel **SIL3** bzw. **SIL CL 3** (EN / IEC 62061) bzw. **Performancelevel e** (PL e) (EN ISO 13849-1/-2).

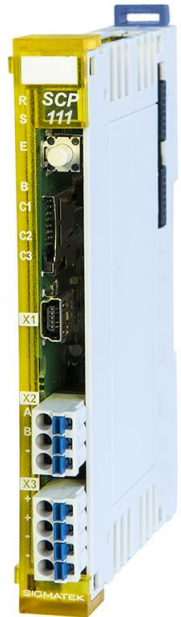
Die sicherheitsbezogene SCP 111 ist geeignet für die Verwendung in Systemen mit optionalen Modulen und Interfacevariablen gemäß Systemhandbuch, siehe Homepage¹.

Bei der SCP 111 werden die sicheren Prozessdaten mit einem eigenen Sicherheitsprotokoll übertragen (FSoE), daher kann die SCP 111 nicht zusammen mit einer CSCP 011/012, SCP 010/011 in einem Safety-Projekt verwendet werden.

Die SCP 111 alleine bildet bereits ein Minimalsystem einer Sicherheitssteuerung.

Darüber hinaus regelt die SCP 111 die zeitkorrekte Kommunikation mit den entfernten Sicherheitsmodulen über sichere Bustelegramme. Zu ihren Aufgaben gehört:

- die Abarbeitung der sicheren Applikation und
- die Verteilung der Konfigurationsdaten an entfernte Sicherheitsmodule



¹ Unter Verwendung der Suchfunktion mit dem Stichwort „Safety-Systemhandbuch“

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Sicherheitshinweise	4
1.1	Allgemeine Informationen zur Sicherheit.....	4
1.2	Weitere Sicherheitshinweise	5
1.3	Allgemeine Anforderungen.....	6
2	Safety-Konformität.....	8
2.1	Normen zur funktionalen Sicherheit.....	8
2.2	EU-Konformitätserklärung.....	8
2.3	Sicherheitsrelevante Kenngrößen	8
2.4	Kompatibilität.....	9
3	Technische Daten	10
3.1	Leistungsdaten	10
3.2	Elektrische Anforderungen.....	10
3.2.1	Modul-Versorgung (Eingang).....	10
3.2.2	S-DIAS-Bus-/Safety-Versorgung (Ausgang).....	11
3.3	Sonstiges.....	13
3.4	Umgebungsbedingungen	13
4	Mechanische Abmessungen.....	14
5	Anschlussbelegung.....	15
5.1	Status LEDs.....	16
5.2	Zu verwendende Steckverbinder	17
5.3	Beschriftungsfeld	18

6	Validierungstaster	19
6.1	Erklärung der einzelnen Sequenzen	19
6.1.1	Start-Sequenz	19
6.1.2	Sequenz zur Kommandoselektion	20
6.1.3	Ende-Sequenz	20
6.1.4	Fehler-Sequenz	21
6.2	Übersicht über die Kommandos	22
6.3	Übersicht Modulzustände und Kommandos	22
6.4	Handhabung der microSD Karte	24
6.5	Konfigurieren einer Safety CPU über die SD Karte	25
7	Verhalten im Fehlerfall	26
7.1	Fehler beim Wiederanlauf	26
7.2	Verteilung der Konfiguration fehlgeschlagen	27
7.3	Fehlerbeseitigung	28
7.4	Fehlerbeseitigung mit Hilfe des Safety Designers	28
7.5	Vorgehen bei einem Verdrahtungsfehler	28
8	Verdrahtungshinweise	29
9	Montage	30
10	Entsorgung	31

1 Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Informationen zur Sicherheit

Werden Sicherheitshinweise nicht beachtet, können für Personen Gefährdungen entstehen, die zu leichten bis schwersten Körperverletzungen oder in schwerwiegenden Fällen auch zum Tod führen können. In leichteren Fällen können Anlagen und Geräte Schaden nehmen.

Die folgenden Symbole kennzeichnen die einzelnen Risiken und den Grad der Gefährdung und werden in ihrer jeweiligen Bedeutung kurz erläutert. Lernen Sie daher die Sicherheitszeichen und ihre Bedeutungen kennen, um Gefährdungen und Risiken frühzeitig verhindern zu können.

GEFAHR



GEFAHR

Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die unmittelbar Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben **wird**, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG



WARNUNG

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben **kann**, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT



VORSICHT

Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

1.2 Weitere Sicherheitshinweise



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Warnung vor heißer Oberfläche



Gefahrenzeichen für ESD-gefährdete Bauteile



Dieses Symbol kennzeichnet wichtige bzw. weiterführende Informationen in Bezug auf den Betrieb der einzelnen Sicherheitsmodule.

1.3 Allgemeine Anforderungen

Technische Dokumentation

Diese Technische Dokumentation ist Bestandteil des Produktes.



- Bewahren Sie die Technische Dokumentation stets griffbereit in der Nähe der Maschine auf, da sie wichtige Hinweise enthält.
 - Geben Sie die Technische Dokumentation bei Verkauf, Veräußerung oder Verleih des Produktes weiter.
-

Kenntnis der Sicherheitshinweise

Vor jeder Handhabung des zu dieser Dokumentation gehörenden Produktes müssen die Bedienungsanleitung und die Sicherheitshinweise zur Kenntnis genommen werden. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise oder der jeweiligen einschlägigen Vorschriften entstehen, übernimmt SIGMATEK GmbH & Co KG keine Haftung.



Die Kenntnis der Sicherheitshinweise und der Erklärungen dieser Dokumentation sowie des Safety Systemhandbuches ist eine Grundvoraussetzung für die bestimmungsgemäße Verwendung. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung daher aufmerksam durch und machen Sie sich im Einzelnen gründlich damit vertraut.

Nähere Hinweise zu Normen und Richtlinien usw. finden Sie im Systemhandbuch

Qualifiziertes Fachpersonal

Installation, Montage, Programmierung, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebstellung von Produkten der Steuerungs- und Automatisierungstechnik im Allgemeinen sowie von sicherheitsgerichteten Produkten im Besonderen darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.



Qualifiziertes Fachpersonal in diesem Sinne sind Personen, die durch eine Ausbildung zur Fachkraft oder durch Unterweisung durch eine Fachkraft die Berechtigung erworben haben, sicherheitsgerichtete Geräte, Systeme und Anlagen unter Beachtung der einschlägigen Richtlinien und Normen der Sicherheitstechnik zu bedienen und zu betreuen.

Bestimmungsgemäße Verwendung



Die Sicherheitsmodule sind für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bestimmt und erfüllen alle notwendigen Bedingungen für einen sicheren Betrieb gemäß Performancelevel e (PL e) nach EN ISO 13849-1/-2 und SIL3 bzw. SIL CL 3 nach EN 62061.

Verwenden Sie das Sicherheitsmodul zu Ihrer und zur Sicherheit anderer Menschen nur bestimmungsgemäß. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die EMV-gerechte Installation und, dass Transport und Lagerung sachgemäß erfolgen.

Als nicht bestimmungsgemäß in diesem Sinne gilt:

- jegliche an Sicherheitsmodulen vorgenommene Veränderung jedweder Art.
- der Einsatz beschädigter Sicherheitsmodule.
- der Einsatz der Sicherheitsmodule außerhalb des in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Rahmens
- der Einsatz der Sicherheitsmodule außerhalb der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen technischen Daten.

Sorgfaltspflicht des Betreibers



Der Betreiber hat sicherzustellen, dass

- die Sicherheitsmodule nur bestimmungsgemäß verwendet werden.
- die Sicherheitsmodule nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben werden.
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal die Sicherheitsmodule betreibt.

die Dokumentationen vollständig und in einem leserlichen Zustand am Betriebsort zur Verfügung stehen.

2 Safety–Konformität

2.1 Normen zur funktionalen Sicherheit

- EN / IEC 62061:2005/A2 2015
- EN ISO 13849-1:2015
- EN ISO 13849-2:2012

2.2 EU-Konformitätserklärung



CE-Konformitätserklärung

Das SCP 111 ist konform mit folgenden europäischen Richtlinien:

- 2006/42/EG „Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG“ (Maschinenrichtlinie)
- 2014/30/EU „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMV-Richtlinie)
- 2011/65/EU „Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie)

Die EU-Konformitätserklärungen werden auf der SIGMATEK-Homepage zur Verfügung gestellt. Unter Verwendung der Suchfunktion mit dem Stichwort „EU-Konformitätserklärung“.

2.3 Sicherheitsrelevante Kenngrößen

CPU-Modul	Sicherheitskennwerte	Sicherheitslevel
SCP 111	$PFH_D = 1,46E-10$ (1/h) $MTTF_D = 2591$ Jahre DC = 99,00 % SFF = 99,95 %	SIL 3 bzw. SILCL nach EN/IEC 62061 PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849-1/-2

Aufbau: Zweikanalig redundant (diversitär)

2.4 Kompatibilität

Die sicherheitsbezogene Baugruppe SCP 111 wird mit Firmware-Version V423 bzw. Build-Nr. 1348 des Safety Designers und höher unterstützt.

Kompatibilität



Hinsichtlich der Kompatibilität der S-DIAS-Sicherheitsbauteile wird auf den Abschnitt „Kompatibilität der S-DIAS-Sicherheitsbauteile“ des Systemhandbuchs verwiesen.

3 Technische Daten

3.1 Leistungsdaten

Schnittstellen	1x Safety-Interface
Programmierschnittstellen	1x USB-Device
Busanschaltung möglich	ja
Sonstiges	microSD Slot
Versorgungsspannung	+24 V

3.2 Elektrische Anforderungen

3.2.1 Modul-Versorgung (Eingang)

Versorgungsspannung	+18-30 V DC, typisch +24 V DC UL: Class 2 oder LVLC ⁽¹⁾				
Stromaufnahme, Eigenverbrauch	typisch 90 mA Eigenbedarf				
	maximal 1,4 A ^{(2) (3)}				
Stromaufnahme aus dem S-DIAS-Bus		+5 V		+24 V	
	bei fehlendem +24 V-Anschluss (X3)	typisch 170 mA	maximal 200 mA	0 A	0 A
	bei vorhandenem +24 V-Anschluss (X3)	0 A	0 A	0 A	0 A

3.2.2 S-DIAS-Bus-/Safety-Versorgung (Ausgang)

Stromversorgung	in den S-DIAS-Bus	+5 V	+24 V
		0 A	0 A
	in den S-DIAS-Safety-Bus (Versorgung der E/A Module)	+12 V	+24 V
		max. 0,8 A ^{(2) (4)}	max. 0,8 A ^{(2) (4)}

⁽¹⁾ Für USA und Kanada:

Die Versorgung muss limitiert sein auf:

- a) max. 5 A bei Spannungen von 0-20 V DC, oder
- b) 100 W bei Spannungen von 20-60 V DC

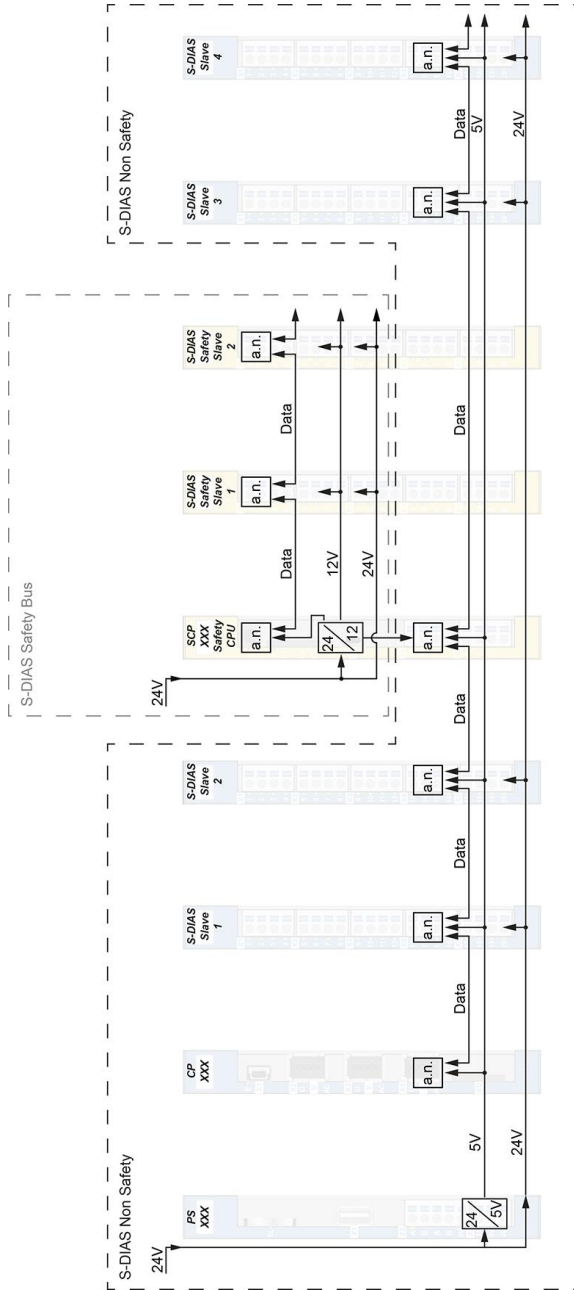
Das limitierende Bauteil (z.B. Trafo, Netzteil oder Sicherung) muss von einem NRTL (National Recognized Testing Laboratory, z.B. UL) zertifiziert sein.

⁽²⁾ abhängig von der Anzahl der angeschlossenen Module am S-DIAS-Safety-Bus

⁽³⁾ Zum Laden der internen Kondensatoren kann für kurze Zeit (im Mikrosekunden-Bereich) ein erhöhter Stromverbrauch auftreten. Dieser Wert ist abhängig von der Eingangsspannung und der Impedanz der Versorgungsquelle.

⁽⁴⁾ Wird dieses S-DIAS Safety CPU-Modul mit mehreren Modulen betrieben, so müssen die Summenströme für +24 V und +12 V rechnerisch anhand der Moduldokumentationen der verwendeten S-DIAS Safety-Module ermittelt werden! Der Summenstrom der +24 V-Versorgung darf 800 mA nicht überschreiten. Der Summenstrom der +12 V-Versorgung darf 800 mA nicht überschreiten.

Wird die SCP 111 mit einer Firmwareversion kleiner V431 bzw. mit einer Safety-Nummer kleiner S01.03.01 mit Safety I/O-Modulen im S-DIAS System (blaue Module) integriert, dann darf der Spannungsanstieg der +24 V-Versorgung der SCP 111 nicht später als 100 msec nach der Spannungsversorgung des S-DIAS Versorgungsmoduls erfolgen, ansonsten kann es dazu kommen, dass die SCP 111 die Safety I/O-Module am Safety-Bus nicht erkennt. Dies führt zu einem Safety-Fehler (Errorcode 1009, Reasoncode 15 im Safety Designer) und die Safety-Applikation wird daher nicht gestartet.



Beschaltung S-DIAS Safety im S-DIAS System

- jedes S-DIAS Modul ist ein aktives Modul (active node)
- Safety-CPU ist am S-DIAS-Bus angeschlossen (inkl. +5 V-Versorgung)
- Safety-Bus ist eigenständig und vom S-DIAS-Bus getrennt

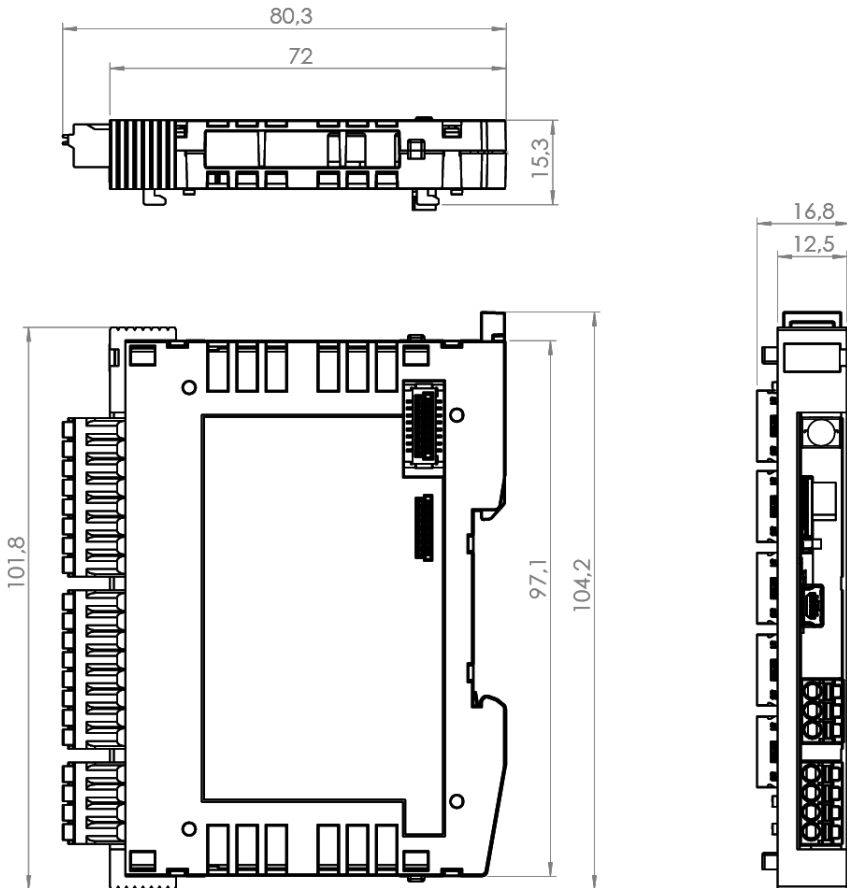
3.3 Sonstiges

Artikelnummer	20-890-111
Hardwareversion	1.x
Normung	UL 508 (E247993)
Approbationen	UL, cUL, CE

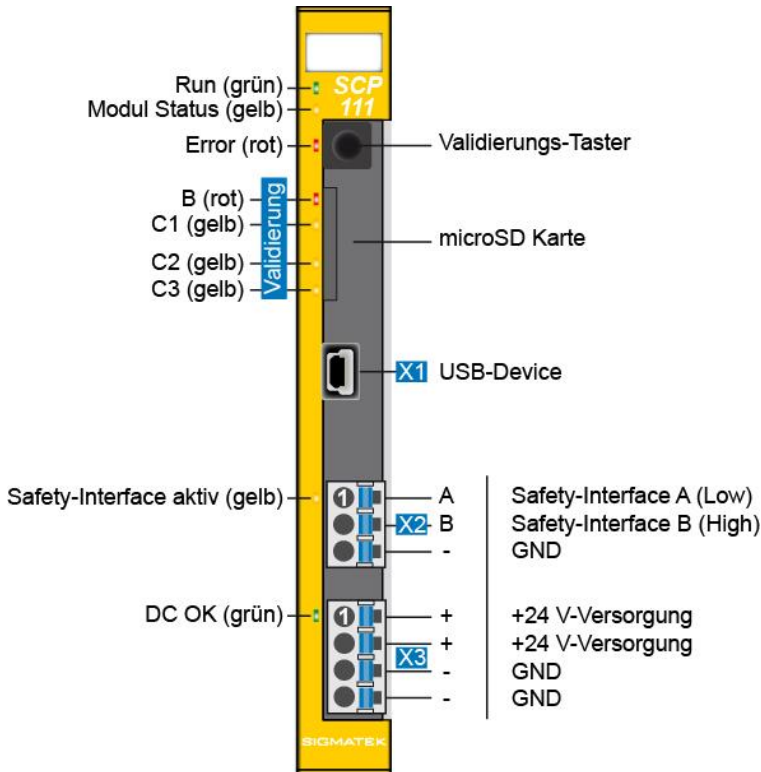
3.4 Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-20 ... +85 °C	
Umgebungstemperatur	0 ... +55 °C	
Luftfeuchtigkeit	0-95 %, nicht kondensierend	
Aufstellungshöhe über Meereshöhe	0-2000 m ohne Derating > 2000 m mit Derating der maximalen Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m	
Betriebsbedingungen	Verschmutzungsgrad 2	
EMV-Störfestigkeit	nach 61000-6-7:2015 (Fachgrundnormen – Störfestigkeitsanforderungen an Geräte und Einrichtungen, die zur Durchführung von Funktionen in sicherheitsbezogenen Systemen (funktionale Sicherheit) an industriellen Standorten vorgesehen sind) nach EN 61000-6-2:2007 (Industriebereich) (erhöhte Anforderungen nach IEC 62061)	
EMV-Störaussendung	nach EN 61000-6-4:2007 (Industriebereich)	
Schwingungsfestigkeit	EN 60068-2-6	3,5 mm von 5-8,4 Hz 1 g von 8,4-150 Hz
Schockfestigkeit	EN 60068-2-27	15 g
Schutzart	EN 60529	IP20

4 Mechanische Abmessungen



5 Anschlussbelegung



Die Anschlüsse der +24 V-Versorgung (X3: Pin 1 und Pin 2) bzw. der GND-Versorgung (X3: Pin 3 und Pin 4) sind intern gebrückt. Zur Versorgung des Moduls ist jeweils der Anschluss nur eines +24 V-Pins (Pin 1 oder Pin 2) und eines GND-Pins (Pin 3 oder Pin 4) erforderlich. Die gebrückten Anschlüsse dürfen zum Weiterschleifen der +24 V-Versorgung und der GND-Versorgung verwendet werden. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass durch das Weiterschleifen ein Summenstrom von 6 A je Anschluss nicht überschritten wird!

5.1 Status LEDs

Für Ein- und Ausgänge signalisiert das dauerhafte Leuchten der LED-Anzeigen den eingeschalteten Zustand.

Run	grün	Run	<p>Signalisiert</p> <ul style="list-style-type: none"> - den zeitlich begrenzten (LED „S“ eingeschaltet) bzw. - den zeitlich unbegrenzten (LED „S“ ausgeschaltet) Operational Mode
Modul Status	gelb	Status	<ul style="list-style-type: none"> - permanentes Leuchten: das Modul befindet sich im Service-Modus - langsame Blinkfrequenz: das Modul befindet sich im Idle- bzw. im Check Configuration-Modus (Verteilung der Konfiguration)
Error	rot	Error	<ul style="list-style-type: none"> - permanentes Leuchten: das Modul befindet sich im Error-Modus - langsame Blinkfrequenz: bei entferntem Eingang ist das maximale Alter überschritten (lässt sich mit Safety Designer auslesen) - schnelle Blinkfrequenz: schwerwiegender Fehler; mit dem Modul kann nicht mehr kommuniziert werden (lässt sich NICHT mit Safety Designer auslesen)
B	rot	Anzeige Validierungstaster S1	Beschreibung siehe Kapitel Validierungstaster
C1	gelb	Kommando 1	Beschreibung siehe Kapitel Validierungstaster
C2	gelb	Kommando 2	Beschreibung siehe Kapitel Validierungstaster
C3	gelb	Kommando 3	Beschreibung siehe Kapitel Validierungstaster
Safety-Interface aktiv	gelb	Safety-Interface Verbindung	Signalisiert aktives Safety-Interface
DC OK	grün	DC OK +24 V	Signalisiert das Vorhandensein der Versorgung

5.2 Zu verwendende Steckverbinder

Steckverbinder:

X1: USB Typ Mini-B (nicht im Lieferumfang enthalten)

X2, X3: Steckverbinder mit Federzugklemme (im Lieferumfang enthalten)

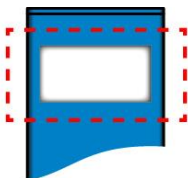
Die Federzugklemmen sind für den Anschluss von ultraschallverdichteten (ultraschallverschweißten) Litzen geeignet.

Anschlussvermögen:

Abisolierlänge/Hülsenlänge:	10 mm
Steckrichtung:	parallel zur Leiterachse bzw. zur Leiterplatte
Leiterquerschnitt starr:	0,2-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel:	0,2-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt Litzen ultraschallverdichtet:	0,2-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt AWG/kcmil:	24-16
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse ohne Kunststoffhülse:	0,25-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse mit Kunststoffhülse:	0,25-0,75 mm ² (Reduzierungsgrund d2 der Aderendhülse)



5.3 Beschriftungsfeld



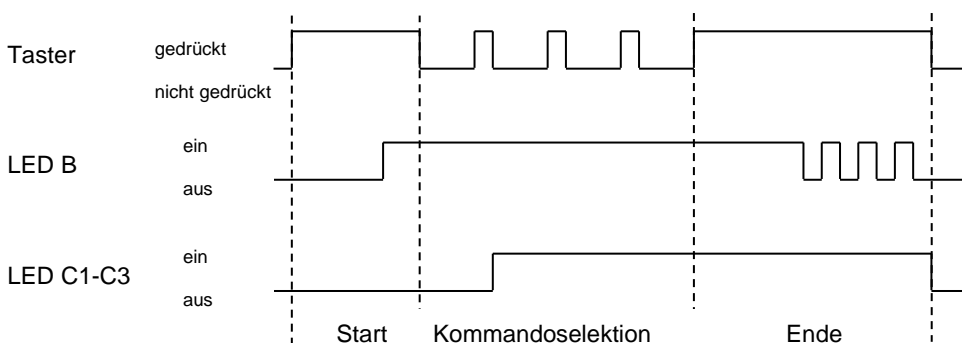
Hersteller	Weidmüller
Typ	MF 10/5 CABUR MC NE WS
Artikelnummer Weidmüller	1854510000
Kompatibler Drucker	Weidmüller
Typ	Printjet Advanced 230V
Artikelnummer Weidmüller	1324380000

6 Validierungstaster

Mit dem Validierungstaster S1 können mehrere Kommandos sowie die Validierung durchgeführt werden:

- Die Quittierung eines Fehlers und das Verlassen des Fehlerzustandes
- Das Löschen einer Konfiguration auf der Safety-CPU
- Die Validierung des konfigurierten Sicherheitssystems

Die Eingabe eines Kommandos mittels Validierungstaster setzt sich aus 3 Teilsequenzen zusammen, der Start- und Ende-Sequenz sowie der Sequenz zur Selektion des Kommandos (siehe folgendes Diagramm).



6.1 Erklärung der einzelnen Sequenzen

6.1.1 Start-Sequenz

Der Taster ist solange zu drücken, bis die LED B leuchtet (nach ca. 3 Sekunden). Wird der Taster zu lange gedrückt (länger als ca. 10 Sekunden), so wird eine Fehler-Sequenz ausgegeben (siehe „Fehler-Sequenz“). Dasselbe gilt, wenn der Taster zu früh freigegeben wird (also bevor LED B eingeschaltet wird) oder der Taster nach der Freigabe sofort wieder betätigt wird (Zeit zwischen 2 Tasterbetätigungen kürzer als ca. 200 ms).

6.1.2 Sequenz zur Kommandoselektion

Nach der eingegebenen Start-Sequenz erfolgt die Selektion des gewünschten Kommandos. Dies erfolgt mittels Tasterbetätigungen mit folgenden zeitlichen Vorgaben: Betätigungsdauer mind. 200 ms, max. ca. 3 Sekunden, Pause zwischen den einzelnen Tasterbetätigungen mind. 200 ms, max. 10 Sekunden. Nach jeder korrekten Tasterbetätigung (inkl. der Mindestpause von ca. 200 ms) wird das aktuell selektierte Kommando mit den LEDs C1, C2, C3 angezeigt. Wird ein ungültiges Kommando selektiert (siehe „Gültige Kommandos“), so wird die Fehler-Sequenz ausgegeben, ebenso bei Nichteinhaltung der o.a. zeitlichen Vorgaben. Die LED B leuchtet während dieser Sequenz durchgehend.

6.1.3 Ende-Sequenz

Diese Sequenz dient zur Quittierung des selektierten Kommandos. Hierfür ist der Taster solange zu betätigen, bis LED B zu blinken beginnt (nach ca. 3 Sekunden, blinkt im langsamen Abstand). Die Anzahl der Leuchtimpulse des LED B hängt dabei vom zuvor selektierten Kommando ab (siehe „Gültige Kommandos“).

Nach Erlöschen der LED ist der Taster freizugeben. Nach der Mindestpause von ca. 200 ms, in der der Taster nicht erneut betätigt werden darf, wird in den Service-Mode gewechselt und das Kommando ausgeführt. Wird der Taster nach Beendigung der Blink-Phase noch länger als ca. 3 Sekunden gedrückt, so wird das selektierte Kommando nicht akzeptiert und die Fehler-Sequenz angezeigt. Dasselbe gilt auch, wenn der Taster zu früh freigegeben oder die Mindestpause von ca. 200 ms nicht eingehalten wird. Nach Ausführung des Kommandos wird je nach Kommando in den entsprechenden Modus gewechselt (siehe „Gültige Kommandos“).

Führt die Ausführung des Kommandos zu einem Fehler (weil z.B. SET_VERIFIED ausgeführt werden soll, obwohl keine gültigen Konfigurationsdaten auf der Safety CPU vorhanden sind), so erfolgt anschließend die Ausgabe der Fehlersequenz.

6.1.4 Fehler-Sequenz

Erfolgt eine ungültige Tasterbetätigung, wie in den o.a. Sequenzen beschrieben, so wird in die Fehler-Sequenz gewechselt. Diese Sequenz wird durch schnelles Blinken von LED B visualisiert. Das Blinken des LED B dauert mindestens ca. 3 Sekunden an.

Ist der Taster nach Ablauf der 3 Sekunden noch immer betätigt, wird das Blinken der LED B solange fortgeführt, bis der Taster freigegeben und eine Mindestpause von ca. 200 ms eingehalten wird. Erst nachdem LED B nicht mehr blinkt kann die Startsequenz erneut initiiert werden.

Nach Beendigung der Fehler-Sequenz erfolgt ein Modus-Wechsel gemäß „Übersicht der Modulzustände“. Eventuell eingeschaltete LEDs C1, C2, C3 werden nach Beendigung der Fehlersequenz ausgeschaltet.

6.2 Übersicht über die Kommandos

Die Anzahl der Tasterbetätigungen entspricht der Anzahl der Leuchtimpulse der LED B während der Ende-Sequenz.

Kommandos	Anzahl Tasterbetätigungen	LED C1	LED C2	LED C3
QUIT_ERROR	1	X		
CLR_CFG	2	X	X	
SET_VERIFIED	3	X	X	X

6.3 Übersicht Modulzustände und Kommandos

Nachfolgende Tabellen zeigen eine Darstellung der Zustände, in denen sich das System befinden kann und die Kommandos, die in diesen Zuständen jeweils wirksam werden können und ihre Wirkungen (über die Modulzustände siehe das Safety-Systemhandbuch).

Zustand des Systems	Kommando		
	QUIT_ERROR	CLR_CFG	SET_VERIFIED
Check-Configuration		X	
Zeitlich begrenzter Operational Mode		X	X
Operational Mode		X	
Service Mode		X	
Error	X		

Ausgeführtes Kommando	Wirkung des Kommandos	Zustand nach Ausführung des Kommandos
QUIT_ERROR	Es wird bei der Safety CPU und allen von der Safety CPU benötigten Sicherheitsmodulen ein eventuell vorhandener Fehler quittiert und der Fehlerzustand verlassen.	SW-RESET *)
CLR_CFG	Die Konfiguration auf der Safety CPU wird gelöscht. Nach Ausführung des Befehls befindet sich die Safety CPU im Service Mode.	Service Mode
SET_VERIFIED	Der Konfigurations-Zustand wird auf „verifiziert“ gesetzt.	Operational Mode
*) Es wird ein SW-RESET durchgeführt. Ist der Fehler danach noch vorhanden, verbleibt die Safety CPU im Fehlermodus, andernfalls läuft die Safety CPU korrekt an.		
Allgemeine Anmerkung: Wurde ein Kommando fehlerhaft eingegeben, führt die Safety CPU die Fehler-Sequenz aus (siehe oben). Nach Beendigung der Fehler-Sequenz kann das Kommando erneut eingegeben werden.		

6.4 Handhabung der microSD Karte

Eine SD Karte kann nur über den Safety Designer beschrieben werden. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Safety-Systemhandbuch (Link: https://www.sigmatek-automation.com/fileadmin/user_upload/downloads/Safety-Systemhandbuch.pdf).

Ein Safety-Projekt, welches mit dem Safety Designer programmiert wurde, kann auf einer SD Karte gespeichert werden. Das gespeicherte Safety-Projekt kann danach auf eine weitere Safety CPU SCP übertragen werden. Voraussetzung ist, dass dieses Modul einen unbeschriebenen (gelöschten) Flash-Speicher besitzt.

Unterscheiden sich die Konfiguration auf der SD Karte und die im Flash der Safety CPU, so wechselt das System in den Fehlerzustand (Fehlermeldung 87). Die SD Karte darf nicht während des normalen Betriebs (Operational bzw. temporary Operational Betriebsmodus) in die Safety CPU eingesteckt werden. Wird die SD Karte während des normalen Betriebs eingesteckt, so wechselt die Safety CPU in den Fehlerzustand (Fehlermeldung 88). Das Entfernen einer SD Karte im normalen Betrieb ist hingegen möglich.

6.5 Konfigurieren einer Safety CPU über die SD Karte

Um die Konfiguration von einer SD Karte zu übernehmen ist folgendermaßen vorzugehen:

- **Konfiguration der zu programmierenden Safety CPU löschen**

Um die Konfiguration von der SD Karte übernehmen zu können, muss im ersten Schritt die Konfiguration auf der Safety CPU gelöscht werden. Dies kann entweder mit dem Safety Designer durchgeführt werden oder mit Hilfe des Kommandos CLR_CFG über den Validierungstaster an der Safety CPU. Wenn die Konfiguration auf der Safety CPU gelöscht ist, kann die Safety CPU nicht mehr in den Operational oder den temporary Operational Laufzeitzustand zurückwechseln. Die Safety CPU verharrt im Service Mode.

- **SD Karte einstecken und System abschalten**

Im nächsten Schritt muss die SD Karte mit der gültigen Konfiguration in die Safety CPU eingesteckt und das System heruntergefahren werden.

- **Wiederanlauf des Systems mit SD Karte**

Beim Wiederanlauf des Systems wird die Konfiguration von der SD Karte in das Flash der Safety CPU übertragen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn sich auf der SD Karte eine gültige Konfiguration befindet. Hat die SD Karte ein falsches Format (Fehlermeldung 86) oder ist das Flash der Safety CPU nicht gelöscht (Fehlermeldung 87) so wird dies erkannt und die Safety CPU wechselt in den Fehlerzustand. Passt die Konfiguration mit den real vorhandenen Modulen nicht überein, so schlägt der Verteilungsvorgang der Konfiguration fehl (Fehlermeldung 9) und die Safety CPU wechselt ebenfalls in den sicheren Zustand.

- Tritt beim Wiederanlauf ein Fehler auf, so sehen Sie bitte im nachfolgenden Kapitel „Fehler beim Wiederanlauf“ nach.



Eine **microSD Karte** mit einer Speicherkapazität von 1 GB ist bei SIGMATEK unter der **Artikelnummer 12-630-101** erhältlich.

Es dürfen nur microSD Karten verwendet werden, welche mindestens die Version 2.0 des „SDA Physical Layer Specification“ (SDA=SD Card Association) unterstützen.

Es wird empfohlen nur die von SIGMATEK freigegebenen microSD Karte zu verwenden.

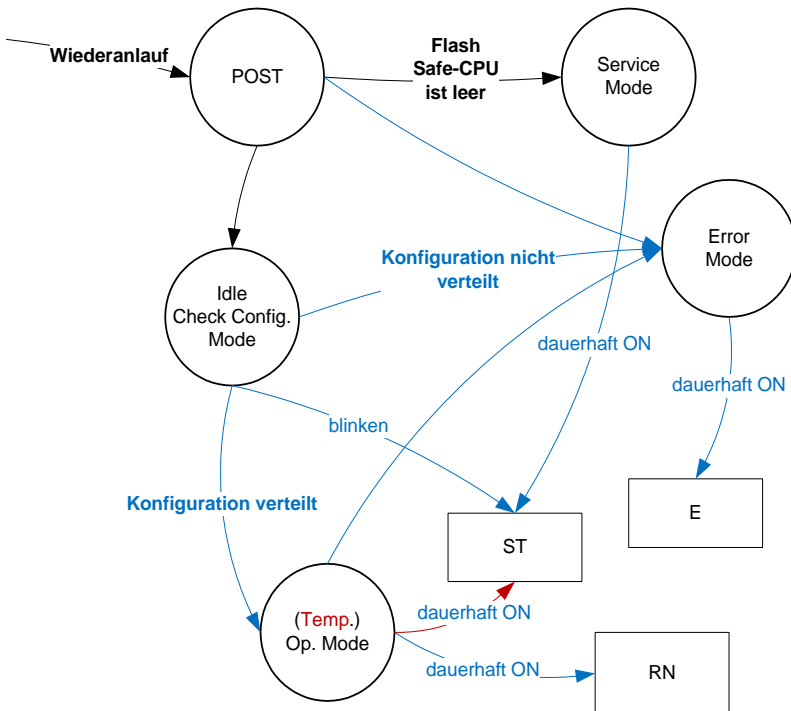
Die Anzahl der Lese- und Schreibzugriffe hat maßgeblichen Einfluss auf die Lebensdauer des Speichermediums.

7 Verhalten im Fehlerfall

Bitte ziehen Sie beim Auftreten von Fehlern auch das Kapitel „LED–Anzeigen“ zu Rate, da sich aus der Status- und der Fehleranzeige bereits wichtige Erkenntnisse über den Laufzeitzustand des Systems ableiten lassen. Da Fehler aber im allgemeinen komplexer Natur sind, lassen sie sich anhand der LEDs alleine nicht diagnostizieren (siehe dazu das einschlägige Kapitel im Safety Systemhandbuch). Für eine genaue Fehleranalyse ist die Verwendung des Safety Designers unbedingt erforderlich.

7.1 Fehler beim Wiederanlauf

Das nachfolgende Bild zeigt das Verhalten des Safety CPU Moduls beim Wiederanlauf.



- a) Beim Wiederanlauf durchläuft die Safety CPU zunächst den **POST** (Power On Self Test). Im POST wird bereits erkannt, ob die Safety CPU konfiguriert ist oder nicht. Ist der Flash-Speicher der Safety CPU unbeschrieben (leer), wechselt sie in den Service Mode und schaltet die Status-LED (ST) dauerhaft ein.
- b) Befindet sich im Flash-Speicher der Safety CPU eine Konfiguration, wird anschließend in den **idle / Check Configuration Mode** gewechselt. Dabei wird versucht die Konfiguration zu verteilen; die ST-LED blinkt dabei.
- c) Ist die Verteilung der Konfiguration gelungen, geht die Safety CPU entweder in den **Operational Mode** oder in den **Temporary Operational Mode** über, je nachdem, ob die Konfiguration bereits validiert worden ist oder nicht. Im Fall, dass das System bereits validiert wurde, erlischt die ST-LED und die RN-LED leuchtet, im nicht-validierten Fall leuchten beide LEDs gleichzeitig.
- d) Gelingt die Verteilung der Konfiguration, aus welchen Gründen auch immer, jedoch nicht, geht die Safety CPU in den **Error Mode** über und die E-LED wird eingeschaltet.
- e) Wenn die Safety CPU dauerhaft im **idle / Check Configuration Mode** verharrt (ST-LED blinkt) ohne in den **Error Mode** zu wechseln, ist dies ein Indiz dafür, dass die Buskommunikation ausgefallen ist. In diesem Fall wird die SPS im Fehlerzustand stehen und muss daher neu gestartet werden
- f) Auch vom **POST** und vom **(Temp.) Op. Mode** kann ein Wechsel in den Fehlerzustand geschehen, wenn anderweitige (interne) Fehler aufgedeckt wurden oder wenn Fehler bei entfernten Modulen wirksam geworden sind. Die Analyse dieser Fehler erfordert jedoch die Verwendung des Safety Designers.

7.2 Verteilung der Konfiguration fehlgeschlagen

Schlägt der Versuch der Safety-CPU fehl die Konfiguration zu verteilen, so lässt sich dies auf einen oder mehrere der folgenden Fehler zurückführen:

- Konfiguration und physikalische Topologie stimmen nicht überein
- Eines oder mehrere Module fehlen
- Es wurde mehr als ein Modul getauscht
- Kommunikation zu entferntem Modul fehlerhaft
- Das zu konfigurierende Modul steht im Fehlerzustand

7.3 Fehlerbeseitigung

- Überprüfen aller Module im System auf Vollständigkeit und Typkonformität
- Überprüfen aller Module auf Fehlerfreiheit
- Überprüfung aller Verbindungskabel
- Quittierung des Fehlers mit dem Kommando **QUIT_ERROR**

Verbleibt die Safety CPU nach Ausführung des Kommandos **QUIT_ERROR** im Fehlerzustand, so muss eine erneute Prüfung mit Hilfe des Safety Designers durchgeführt werden.

7.4 Fehlerbeseitigung mit Hilfe des Safety Designers

Safety Designer anschließen
Debuggen des Systems mit Hilfe des Safety Designers

7.5 Vorgehen bei einem Verdrahtungsfehler



Bei Feststellung eines Verdrahtungsfehlers muss das System kontrolliert heruntergefahren und abgeschaltet werden.

Die Verdrahtung und Montage darf nur bei abgeschaltetem System erfolgen.

8 Verdrahtungshinweise

Die Eingangsfilter, welche Störimpulse unterdrücken, erlauben den Einsatz in rauen Umgebungsbedingungen. Zusätzlich ist eine sorgfältige Verdrahtungstechnik zu empfehlen, um den einwandfreien Betrieb zu gewährleisten.

Folgende Installationshinweise sind zu beachten:

- Vermeiden von Parallelführung der Eingangsleitungen mit Laststromkreisen
- Schutzbeschaltung aller Schützspulen (RC-Glieder oder Freilaufdioden)
- Korrekte Masseführung

Erdungsschiene nach Möglichkeit mit Schaltschrank-Erdungsschiene verbinden!

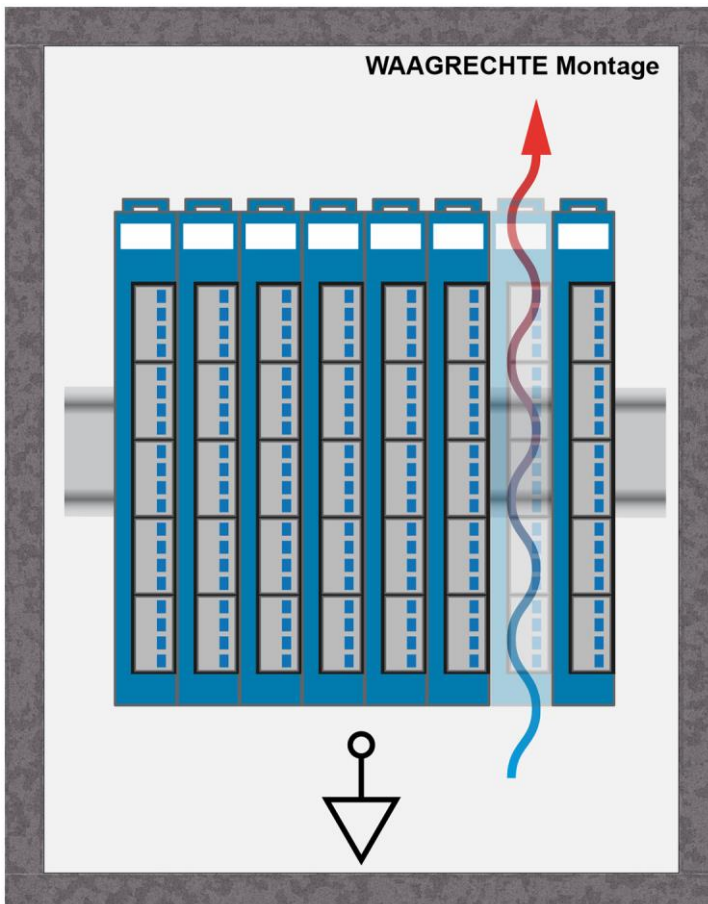


Die Verdrahtung und Montage hat grundsätzlich im spannungslosen Zustand zu erfolgen!

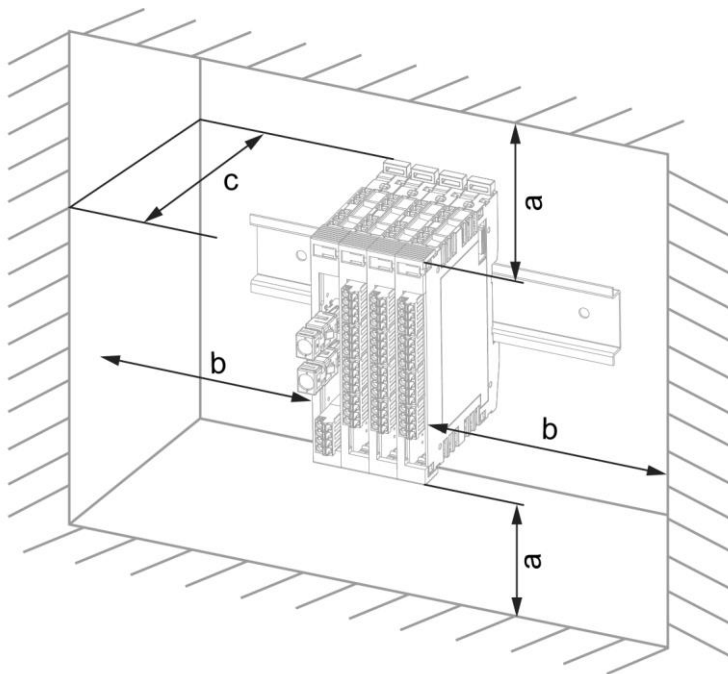
WICHTIG:
Das S-DIAS Modul darf NICHT unter Spannung an- oder abgesteckt werden!

9 Montage

Die S-DIAS Module sind für den Einbau im Schaltschrank vorgesehen. Zur Befestigung der Module ist eine Hutschiene erforderlich. Diese Hutschiene muss eine leitfähige Verbindung zur Schaltschrankrückwand herstellen. Die einzelnen S-DIAS Module werden aneinandergereiht in die Hutschiene eingehängt und durch Schließen der Rasthaken fixiert. Es ist nur die waagrechte Einbaulage (Modulbezeichnung oben) mit ausreichend Abstand der Lüftungsschlitze des S-DIAS Modulblocks zu umgebenden Komponenten bzw. der Schaltschrankwand zulässig. Das ist erforderlich, um die optimale Kühlung und Luftzirkulation zu erreichen, sodass die Funktionalität bis zur maximalen Betriebstemperatur gewährleistet ist.



Empfohlene Minimalabstände der S-DIAS Module zu umgebenden Komponenten bzw. der Schaltschrankwand:



a	b	c
30 mm (1.18")	30 mm (1.18")	100 mm (3.94")

a, b, c ... Abstände in mm (inch)

10 Entsorgung

Für die Entsorgung des Produktes sind die jeweiligen Richtlinien, möglicherweise länderabhängig, einzuhalten und zu befolgen.

Änderungen der Dokumentation

Änderungsdatum	Betroffene Seite(n)	Kapitel	Vermerk
08.06.2015	1		Text: Safe IO => Module hinzugefügt
08.07.2015	9	3.2 Elektrische Anforderungen	Merksatz hinzugefügt
04.08.2015			Info Deckblatt Originalsprache hinzugefügt
15.10.2015	9	3.2 Elektrische Anforderungen	Tabelle aufgespalten
20.01.2016	9	3.2 Elektrische Anforderungen	Überarbeitet
21.01.2016	12	3.3 Sonstiges	Normung geändert
11.03.2016	9	3.2 Elektrische Anforderungen	Hinweis Safety-Fehler hinzugefügt
28.04.2016	30	10 Montage	Grafik Abstände
27.06.2016			CAN -> Safety-Interface
17.08.2017	12 16	3.4 Umgebungsbedingungen 5.2 Zu verwendende Steckverbinder	Verschmutzungsgrad Hülsenlänge hinzugefügt Informationen bzgl. ultraschallverschweißter Litzen ergänzt
18.10.2017	17 31	5.3 Beschriftungsfeld 10 Montage	Kapitel ergänzt Grafik ersetzt
19.06.2018	10	3.2.1 Modul-Versorgung	Merksatz UL-Anforderung
20.09.2018		5 Anschlussbelegung	Merksatz hinzugefügt
02.04.2019	8 13 alle	2.3 Sicherheitsrelevante Kenngrößen 3.4 Umgebungsbedingungen	Korrektur der Sicherheitskennwerte Korrekturen Umgebungsbedingungen Korrekturen aufgrund CE
30.07.2019	13	3.4 Umgebungsbedingungen	nur im Innenbereich entfernt
01.10.2019	11	S-DIAS-Bus-/Safety-Versorgung	Fußnote 4 angepasst