TETHYS IP65

Betriebsanleitung

Originalbetriebsanleitung – Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

EN 61508
EN 61511
EN IEC 62061

EN ISO 13849-1

EN ISO 13577-4
EN 50156-1

Functional Safety Type Approved

www.tuv.com
ID 0600000000

Dezentrales Sicherheitsrelais und sicheres Koppelrelais
mit zwangsgeführten Relaiskontakten und IP65 Schutzklasse

1 Zu diesem Dokument ... 4

1.1 Gültigkeit ... 4

1.2 Ergänzende Dokumente ... 4

1.3 Zielgruppe ... 4

2 Merkmale ... 5

3 Variantenauswahl ... 6

3.1 Kodierungsschlüssel ... 7

4 Sicherheitshinweise ... 8

5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 8

6 Haftungsausschluss und Gewährleistung ... 9

7 Restrisiken ... 9

8 Funktionen ... 10

8.1 Funktionen der Spannungsversorgung ... 11

8.2 Funktionen des Sicherheitskreises ... 11

8.3 Funktionen des Startkreises ... 11

8.4 Funktion der Sicherheitskontakte ... 11

8.5 Funktion des Meldekontakts ... 11

8.6 Funktion des Meldeausgangs ... 11

8.7 Funktionen der LED ... 11

9 Montage ... 12

9.1 Hinweise zur Montage ... 12

9.2 Abmessungen ... 12

9.3 Befestigung ... 13

10 Elektrischer Anschluss ... 14

10.1 Hinweise zum elektrischen Anschluss ... 14

10.2 Anschluss des Sicherheitskreises – SR Varianten ... 15

10.3 Anschluss des Startkreises – SR Varianten mit dualem Start ... 18

10.4 Anschluss der Spannungsversorgung – SR Varianten ... 20

10.5 Anschluss an sicheres Basisgerät – KR Varianten ... 21

10.6 Anschluss der Last – Alle Varianten ... 22

10.7 Hinweise zum Meldeausgang und Meldekontakt – Alle Varianten ... 24

10.8 Dichtigkeit sicherstellen ... 24

11 Inbetriebnahme 25
11.1 Inbetriebnahme – Funktionsvariante SR 25
11.2 Inbetriebnahme – Funktionsvariante KR 26
11.3 Bewertung der Inbetriebnahme 26
12 Fehlerbehebung 27
12.1 Fehlerbehebung – Funktionsvariante KR 27
12.2 Fehlerbehebung – Funktionsvariante SR 28
12.3 Ausgelöster Überstromschutz 29
13 Kontrolle, Wartung und Austausch 30
13.1 Kontrolle 30
13.2 Wartung 30
13.3 Austausch oder Umbau 30
14 Proof-Test 31
15 Sicherheitskennwerte 32
15.1 Sicherheitskennwerte gemäß EN ISO 13849-1 32
15.2 Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 32
15.3 Sicherheitskennwerte für die Prozessindustrie 33
16 Hinweise zu Anwendungsnormen 34
16.1 Dauerbetrieb nach EN 50156-1 und EN ISO 13577-4 34
17 Technische Daten 35
17.1 Einsatzhöhe bis 2000m 35
17.2 Einsatzhöhe über 2000 m 46
18 Pinbelegung und Flanschkonfiguration 47
18.1 TETHYS IP65 SR – PAS 47
18.2 TETHYS IP65 SR – PDS 48
18.3 TETHYS IP65 SR – OAS 49
18.4 TETHYS IP65 SR – ODS 50
18.5 TETHYS IP65 KR – S 51

1 Zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für folgende Produkte:

Typbezeichnung	Bestellnummer
TETHYS IP65 SR – PAS	478000
TETHYS IP65 SR – PDS	478010
TETHYS IP65 SR – OAS	478100
TETHYS IP65 SR – ODS	478110
TETHYS IP65 SR – C *NN*	Kundenspezifisch – 4783*NN*
TETHYS IP65 KR – S	478200
TETHYS IP65 KR – C *NN*	Kundenspezifisch – 4783*NN*

1.2 Ergänzende Dokumente

Dokumententitel	Inhalt	Bemerkung
Allgemeine Produktinformationen	Kurzanleitung für Elektriker	Liegt dem Produkt bei
Informationen zur kundenspezifische Konfiguration	Beschreibung der kundenspezifischen Konfiguration	Steht den jeweiligen Kunden zur Verfügung

1.3 Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an Elektrofachkräfte, Montage-, Inbetriebnahme und Servicekräfte, die über spezielle Kenntnisse im Umgang mit Sicherheitsbauteilen verfügen.

2 Merkmale

Dezentrales Not-Halt-Sicherheitsrelais für sicherheitsgerichtete Stoppfunktionen

- 3 sichere, redundante, zwangsgeführte Relaiskontakte
- 1 NC Relaismeldekontakt
- 1 Meldeausgang PNP

- Unterstützte Sicherheitssensoren:
  - Sicherheitssensorik mit potentialfreien Kontakten
  - Sicherheitssensorik mit OSSD-Ausgängen
  - Taktile Sicherheitssensoren, z.B.
    - Schaltmatten
    - Schaltleisten
  - Berührungslose Sicherheitssensoren, z.B.
    - RFID Sensoren
    - Magnetsensoren
    - Lichtgitter

- Ein- oder zweikanaliger Betrieb
- Querschlussüberwachung
- Automatischer oder überwachter, manueller Start
- Rückführkreis zur Überwachung nachgeschalteter Schütze oder Erweiterungsmodule
- Interner sicherer Überspannung– und Überstromschutz
- Verstärkte Isolation (6kV, USK III, EN 60664-1);
  Gemischte Spannungsebenen zwischen den sicheren Kontakten möglich
- Anzeige des Schaltzustands über LED

- IP65 Schutzklasse
- Für Sicherheitsanwendungen bis PL e, Kat. 4, SIL 3
- STOP Kategorie 0, gemäß EN 60204-1
- Einsatz in Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb
- EN ISO 13849-1; EN IEC 62061; IEC 61508; IEC 61511; EN 50156-1; EN ISO 13577-4

3 Variantenauswahl

Das TETHYS IP65 gibt es in unterschiedlichen Varianten. Diese unterscheiden sich in Funktion, Pinbelegung und Flanschkodierungen.

Um die Auswahl Ihres TETHYS IP65 zu erleichtern, folgen Sie den folgenden vier Schritten und wählen Sie jeweils die gewünschte Konfiguration. Mit Hilfe der Tabellen in Abschnitt 3.1 finden Sie so das richtige TETHYS IP65 für Ihre Anforderung.

Schritt 1 – Auswahl der Funktion:

Soll Ihr TETHYS IP65 als eigenständiges Sicherheitsrelais arbeiten, oder zur Kontaktverstärkung oder -erweiterung eines sicheren Basisgeräts dienen?

Schritt 2 – Auswahl der Sicherheitssensorik:

Welche Ausgänge besitzt die genutzte Sicherheitssensorik?
Potentialfreie Kontakte (z.B. Not-Halt-Taster) oder OSSD-Ausgänge (z.B. RFID-Sensoren)?

Schritt 3 – Auswahl des Startverhaltens:

Soll Ihr TETHYS IP65 automatisch beim Schließen des Not-Halt-Kreis starten, oder muss ein zusätzliches Startsignal gegeben werden?

Schritt 4 – Konfiguration:

Passt die Standardkonfiguration der Flansche und deren Pinbelegung? Ist der Funktionsumfang ausreichend? Falls nicht bieten wir kundenspezifische Konfigurationen an, damit Ihr TETHYS IP65 perfekt zu Ihrer Anwendung passt.

3.1 Kodierungsschlüssel

Die verschiedenen Standardkonfigurationen des TETHYS IP65 werden nach dem folgenden Schlüssel kodiert:

TETHYS IP65 FUNCTION – SENSOR/START/VOLTAGE

Parameter	Code	Beschreibung
FUNCTION	**SR**	Sicherheitsrelais – Eigenständige Ansteuerung und Auswertung von Sicherheitssensorik
	KR	Sicheres Koppelrelais – Ansteuerung durch Sicherheitsrelais oder sichere Steuerung
SENSOR	**P**	Pinbelegung X3 passend zur Auswertung von potentialfreien Kontakten
	O	Pinbelegung X3 passend zur Auswertung von OSSD Ausgängen
START	**A**	Automatischer Start – Direkter Start bei geschlossenem Not-Halt-Kreis
	D	Dualer Start – Manueller, überwachter Start oder automatischer Start
VOLTAGE	**S**	Standard 24 VDC
CUSTOM	**C *NN***	Index zur Kennzeichnung von kundenspezifischen Konfigurationen (*NN* = 00…99) *Bei diesen Konfigurationen entfallen sie sonstigen Parameter.

Es ergeben sich die folgenden Typen:

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	→	Ihr TETHYS IP65	
FUNCTION	SENSOR	START	VOLTAGE	→	Typ	Bestellnummer
Sicherheits-relais **SR**	Potentialfrei	Auto	24V	→	SR – PAS	478000
		Dual	24V	→	SR – PDS	478010
	OSSD	Auto	24V	→	SR – OAS	478100
		Dual	24V	→	SR – ODS	478110
	Kundenspezifische Konfiguration – Ganz nach Ihren Anforderungen. Sprechen Sie uns an.			→	SR – C *NN*	4783*NN*
Sicheres Koppelrelais **KR**	Sicherheitsrelais oder sichere Steuerung	Auto	24V	→	KR – S	478200
	Kundenspezifische Konfiguration – Ganz nach Ihren Anforderungen. Sprechen Sie uns an.			→	KR – C *NN*	4783*NN*

4 Sicherheitshinweise

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

- Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden, welches:
  - mit dem fachgerechten Umgang mit Sicherheitsbauteilen vertraut ist.
  - mit den geltenden EMV- und ESD-Vorschriften vertraut ist.
  - mit den geltenden länderspezifischen Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.
  - diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat.

- Das Öffnen des Gerätes, jegliche Manipulationen am Gerät und das Umgehen der Sicherheitseinrichtungen sind unzulässig.
- Der elektrische Anschluss des Gerätes darf nur im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden.
- Die Verdrahtung des Gerätes muss den Anweisungen dieser Betriebsanleitung entsprechen, ansonsten besteht die Gefahr, dass die Sicherheitsfunktion verloren geht.
- Die Geräteversion (siehe Typenschild „Ver.“) ist zu hinterlegen und vor jeder Inbetriebnahme zu überprüfen. Bei einer Versionsänderung ist der Einsatz des Gerätes in der Gesamtapplikation erneut zu validieren.

5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das TETHYS IP65 ist ein Sicherheitsrelais, mit dem im Gefahrenfall die beweglichen Teile einer Maschine oder Anlage schnell und sicher stillgesetzt werden können. Das TETHYS IP65 wurde speziell für den Einsatz an Maschinen und Anlagen sowie Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb gemäß EN 50156-1 und EN ISO 13577-4 konzipiert und baumustergeprüft. Für den Gebrauch des Gerätes sind die zulässigen Betriebsparameter einzuhalten (siehe Kapitel „Technische Daten“).
Vor dem Einsatz des Gerätes ist eine Risikobeurteilung an der Maschine oder Anlage durchzuführen
Beispielsweise nach:

- EN ISO 13849-1, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Anhang A
- EN ISO 12100, Sicherheit von Maschinen, Risikobeurteilung
- EN IEC 62061, Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

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

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört das Einhalten der einschlägigen Anforderungen für den Einbau und Betrieb, insbesondere EN ISO 13849-1, EN ISO 13849-2 und EN 60204-1. Nähere Hinweise entnehmen Sie bitte den o.g. Dokumenten.

ACHTUNG!

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

6 Haftungsausschluss und Gewährleistung

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

ACHTUNG!
Wir weisen darauf hin, dass die Sicherstellung einer Anlagenverfügbarkeit allein in der Verantwortung des Betreibers liegt. Mit dem Einsatz des TETHYS IP65 wird ein Sicherheitsschaltgerät gemäß

- EN ISO 13849-1
- EN IEC 62061
- IEC 61508
- EN 50156-1
- EN ISO 13577-4
- IEC 61511-1

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

Das bedeutet, die angeschlossene Last wird abgeschaltet, sobald eine Anforderung über angeschlossene Geberelemente oder aber Diagnosemaßnahmen einen Fehlerzustand, z.B. hervorgerufen durch einen Komponentenfehler, registrieren.
Da insbesondere prozesstechnische Anwendungen hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit haben, kann auch eine eingeschränkte Verfügbarkeit erhebliche Konsequenzen haben.
Es wird daher empfohlen eine zweite Einheit zu bevorraten, um in einem solchen Fall lange Stillstandszeiten zu vermeiden.

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

7 Restrisiken

Die in diesem Handbuch beschriebenen Schaltungskonzepte wurden unter realen Betriebsbedingungen gründlich getestet und verifiziert. In Kombination mit der entsprechenden Peripherie entsprechen sie den geltenden Standards für sicherheitsrelevante Systeme und Schaltgeräte. Risiken können jedoch auftreten, falls:

- das vorgeschlagene Schaltungskonzept verändert wird, sodass sicherheitskritische Komponenten oder Schutzvorrichtungen nicht oder nur unvollständig in die Sicherheitsstruktur eingebunden sind.
- der Betreiber die verbindlichen Vorschriften für den Betrieb, die Justierung und die Instandhaltung der Maschine ignoriert, insbesondere die regelmäßigen Prüf- und Wartungsintervalle nicht einhält.

Das Missachten der Hinweise aus diesem Dokument kann Verletzungen, Tod und materielle Schäden zur Folge haben.

8 Funktionen

Das Sicherheitsschaltgerät TETHYS IP65 ist für die sichere Trennung von Sicherheitsstromkreisen nach EN 60204-1 konzipiert und kann in Sicherheitsanwendungen bis PL e, Kat. 4 (EN ISO 13849-1) bzw. SIL 3 (EN 61508) eingesetzt werden. Es kann in Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb gemäß EN 50156-1 und EN ISO 13577-4 eingesetzt werden, beachten Sie hierzu die Hinweise in Abschnitt 16.

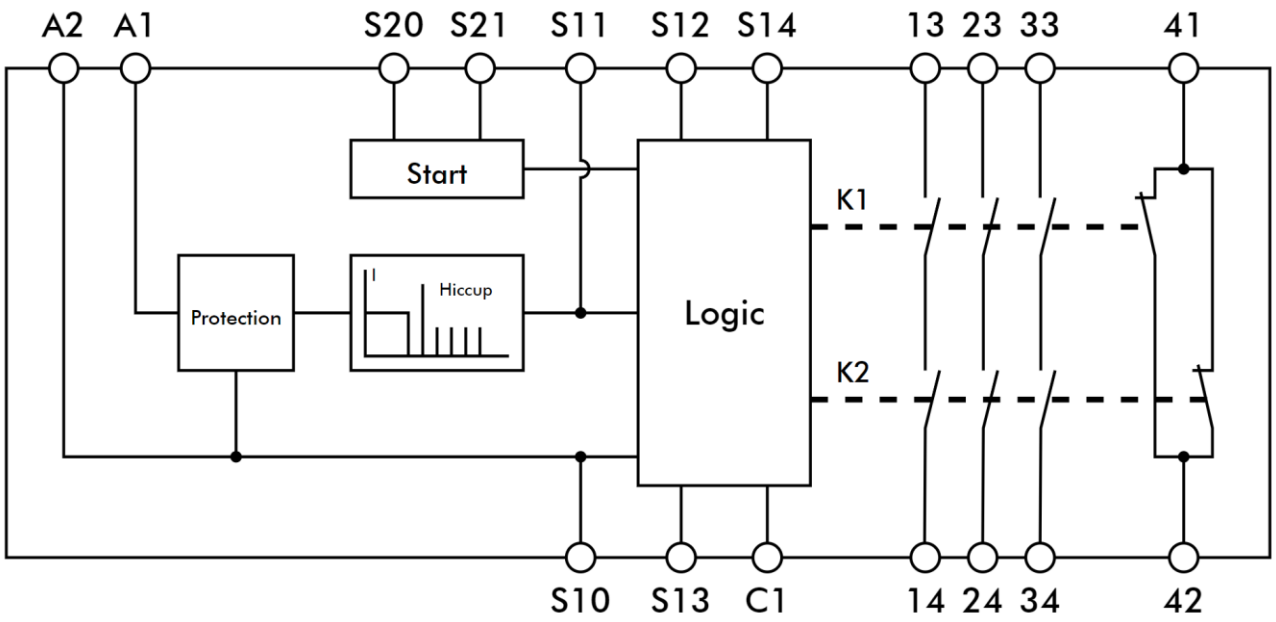


Abbildung 1: Blockschaltbild TETHYS IP65 SR

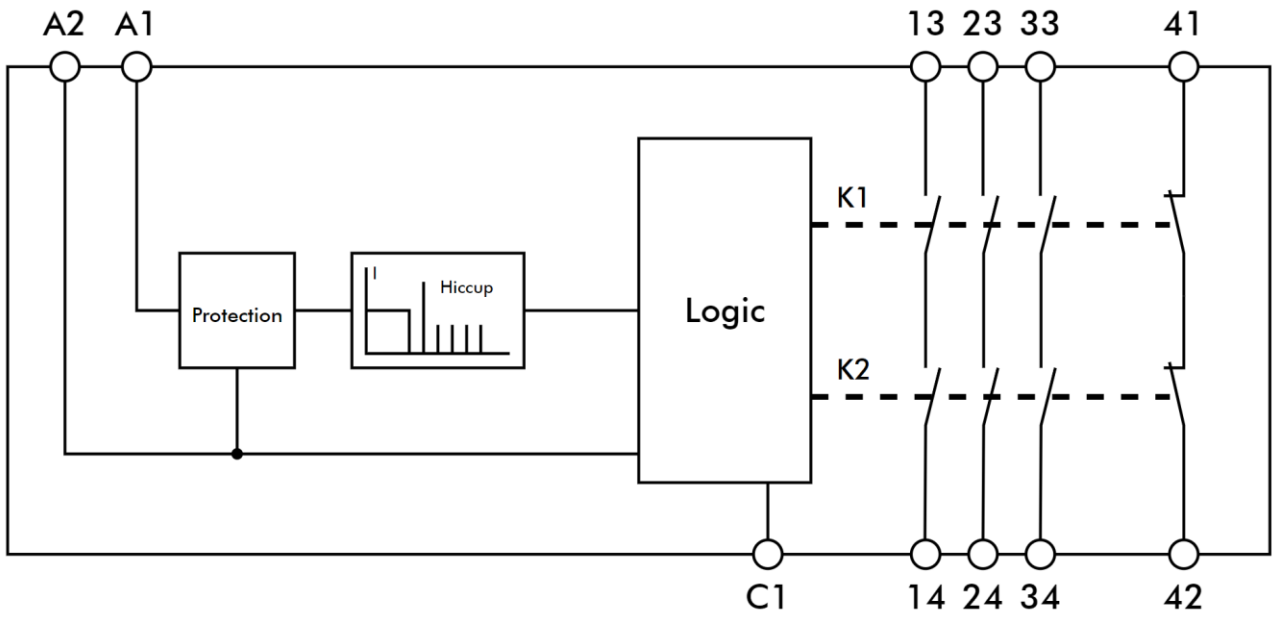


Abbildung 2: Blockschaltbild TETHYS IP65 KR

8.1 Funktionen der Spannungsversorgung

Die Versorgungsspannung wird an die Kontakte A1 und A2 angelegt. Das Gerät besitzt Schutzschaltungen gegen transiente Überspannungen, statische Überspannungen, Überstrom und Verpolung. Der Überstromschutz ist sicher ausgeführt und ermöglicht damit die Nutzung von Kurzschlüssen bei taktilen Sicherheitssensoren. Der statische Überspannungsschutz ist ebenfalls sicher ausgeführt und schaltet das TETHYS IP65 typ. ab 30 VDC aus und ist für statische Überspannungen bis 60 VDC ausgelegt.

8.2 Funktionen des Sicherheitskreises

Die Funktionsvariante SR kann, durch einen externen sicheren Sensor, Ein- oder Zweikanalig angesteuert werden. S12 steuert den internen Kanal A, S13 oder S14 den internen Kanal B an. An S11 stellt das Gerät eine Steuerspannung, ausschließlich zum Betrieb des angeschlossenen sicheren Sensors bereit. Bei der Funktionsvariante KR erfolgt die Ansteuerung über A1.

8.3 Funktionen des Startkreises

Je nach Variante startet das TETHYS IP65 SR automatisch oder benötigt einen zusätzlichen Startbefehl. Bei der Nutzung des automatischen Starts schließt das Gerät die Sicherheitskontakte unverzögert mit Schließen des Sicherheitskreises. Hierzu ist ein *LOW*-Pegel an S20 notwendig. Beim manuellen, überwachten Start ist neben dem geschlossenen Sicherheitskreis noch ein gültiger Startbefehl notwendig. Dieser ist durch eine fallende Flanke an S21 gegeben. Über den Startkreis lässt sich ein Rückführkreis für die Überwachung von nachgeschalteten Schützen realisieren.

8.4 Funktion der Sicherheitskontakte

Die Sicherheitskontakte (13-14, 23-24, 33-34) bestehen je aus zwei in Reihe geschalteten, zwangsgeführten NO-Relaiskontakten. Der Schaltzustand hängt vom Status des Sicherheits- sowie des Startkreises und der internen Fehlerüberwachung ab. Die drei Sicherheitskontakte (13-14, 23-24, 33-34) weisen untereinander eine verstärkte Isolation auf. Dadurch ist das Schalten von gemischten Spannungen (SELV/250V) möglich. Im Gefahrenfall öffnen die Sicherheitskontakte und stoppen so gefahrbringende Bewegungen nach STOP Kategorie 0.

8.5 Funktion des Meldekontakts

Der Meldekontakt besteht bei Sonderkonfigurationen aus einer Verschaltung von zwei NC Relaiskontakten und spiegelt den Schaltzustand der Sicherheitskontakte wider. Jeder Relaiskontakt schaltet invertiert zu den Sicherheitskontakten. Der Meldekontakt darf nicht als Sicherheitskontakt verwendet werden.

8.6 Funktion des Meldeausgangs

Der Meldeausgang C1 schaltet invertiert zu den Sicherheitskontakten und gibt so deren Schaltzustand an. Der Ausgang besteht aus einem PNP und gibt eine Nennspannung von 24 VDC ab. Er kann mit bis zu 100 mA belastet werden. Der Meldeausgang darf nicht als Sicherheitsausgang verwendet werden.

8.7 Funktionen der LED

Es sind drei LED verbaut, die den Status des TETHYS IP65 anzeigen. PWR leuchtet grün, wenn Versorgungsspannung an A1 anliegt. Es wird keine Prüfung auf korrekten Spannungsbereich durchgeführt. K1 und K2 geben den Zustand der internen Kanäle an. Liegt kein Fehler vor, geben diese LED den Schaltzustand der Sicherheitskontakte an.

9 Montage

9.1 Hinweise zur Montage

Um eine fehlerfreie Montage zu gewährleisten, sind die folgenden Hinweise zu beachten.

- Der Untergrund muss eben sein, um mechanische Spannungen am Gehäuse zu vermeiden. Mechanische Spannungen können das Gerät beschädigen und die funktionale Sicherheit gefährden.
- Die Montagefläche muss die nötige Stabilität aufweisen, um das Gerät samt Verkabelung zu tragen.
- Installieren Sie das Gerät nur dort, wo die Grenzwerte hinsichtlich Vibrations- und Schockbelastung, Temperatur und Feuchte in keinem Betriebspunkt überschritten werden. Die relevanten Grenzwerte sind im Abschnitt 17 definiert.
- Das Gerät ist geschützt zu installieren, um Beschädigungen (durch Personal oder der Anwendung) vorzubeugen.
- Das Gerät darf keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

ACHTUNG!
Ziehen Sie die Schrauben vorsichtig fest und halten Sie das angegebene Anzugsmoment ein. Nicht korrekt befestigte Geräte können im Betrieb beschädigt werden. Montieren Sie das Gerät so, dass eine missbräuchliche Nutzung, z.B. als Steighilfe ausgeschlossen ist.

9.2 Abmessungen

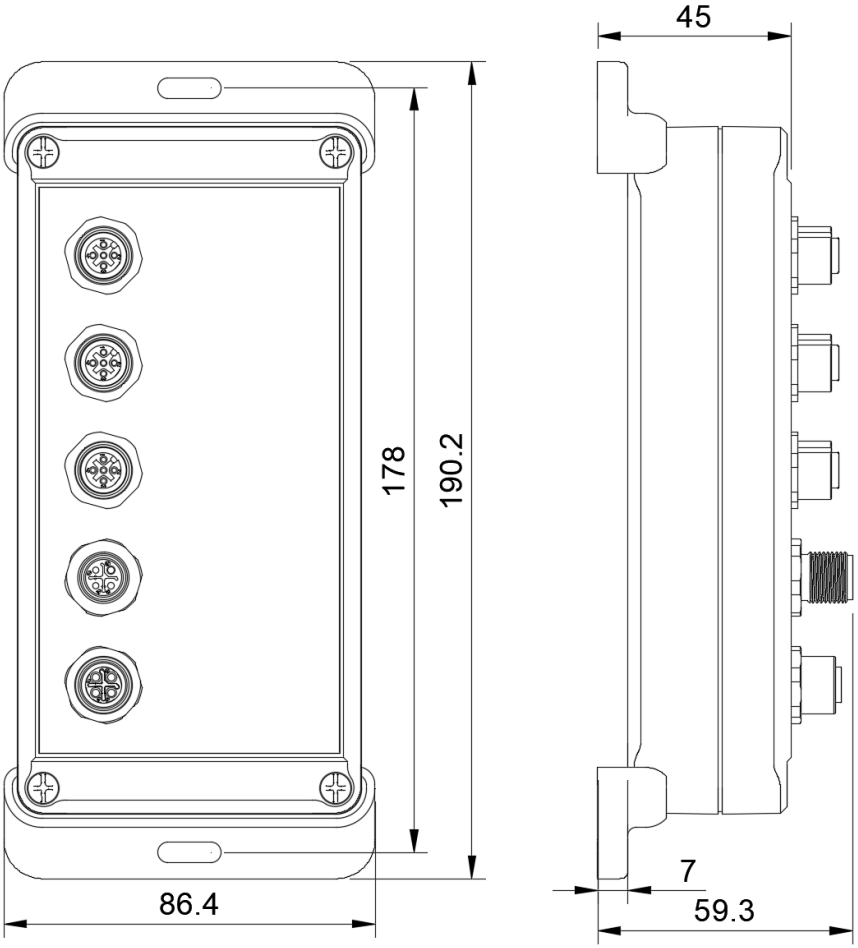


Abbildung 3: Abmessungen, gelten für alle Standardvarianten

9.3 Befestigung

Das Gerät wird über zwei Verschraubungspunkte an dem Trägermedium befestigt. Die Schrauben müssen je nach Trägermedium gewählt werden und sind nicht Teil des Lieferumfangs. Verwenden Sie Unterlegscheiben. Werden starke mechanische Vibrationen oder Schocks erwartet nutzen Sie Sicherheitsscheiben.

Gehen Sie bei der Montage wie folgt vor:

- Zeichnen Sie die Bohrlöcher auf der Montagefläche an und bohren Sie diese vor.
- Setzen Sie die obere M4 Schraube an und ziehen Sie diese leicht an.
- Richten Sie das Gerät an den zweiten Befestigungspunkt aus.
- Setzen Sie die untere M4 Schraube an und ziehen Sie diese leicht an.
- Prüfen Sie die Ausrichtung und ziehen Sie beide Schrauben mit einem Anzugsmoment von je 1 Nm fest.

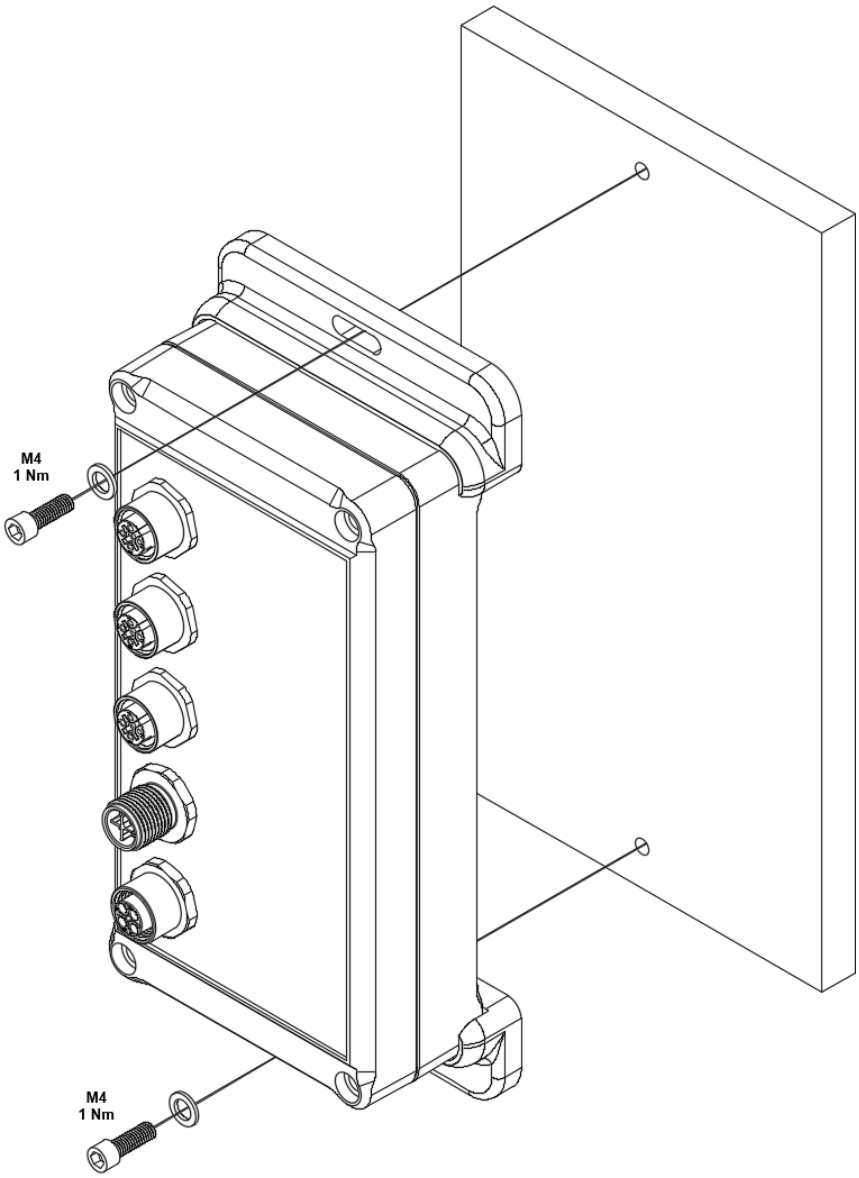


Abbildung 4: Befestigungsschema

10 Elektrischer Anschluss

10.1 Hinweise zum elektrischen Anschluss

ACHTUNG!
Tod oder schwerste Verletzungen durch elektrischen Schlag.
Führen Sie Arbeiten am elektrischen Anschluss nur im spannungsfreien Zustand durch und beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik.

- Freischalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und Kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

ACHTUNG!
Das Missachten dieser, sowie allgemeiner Sicherheitshinweise kann zu Sach- und Personenschäden führen.
Nutzen Sie nur Kabel und Zubehör, welches die Anforderungen und Vorschriften der Anlage, der allgemeinen und funktionalen Sicherheit, sowie der elektromagnetischen Verträglichkeit entsprechen.

ACHTUNG!
Beschädigte Leitungen, sowie Kurzschlüsse können Brände verursachen. Setzen Sie keine beschädigten Leitungen ein und schützen Sie Sicherheitskontakte durch geeignete Sicherungen. Die Dimensionierung der Sicherungen hängt von der Anwendung und den technischen Daten aus Abschnitt 17 ab.

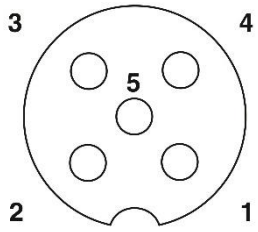
ACHTUNG!
Das TETHYS IP65 ist nicht gegen statische Spannungen größer 60 VDC geschützt! Das Netzteil zur Versorgung muss den Anforderungen für sichere Kleinspannung (SELV/PELV) entsprechen und mit einer verstärkten Isolation zum Versorgungsnetz ausgeführt sein.

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Führen Sie Arbeiten am elektrischen Anschluss nur im spannungsfreien Zustand durch.
- Alle verwendeten Spannungen, außer an den Sicherheitskontakten, müssen den Anforderungen an sichere Kleinspannung (SELV/PELV) entsprechen und eine verstärkte Isolation zum Versorgungsnetz aufweisen.
- Auch im Fehlerfall dürfen keine statischen Spannungspegel größer 60 VDC am Gerät anliegen.
- Beachten Sie die einschlägigen Normen zur EMV-gerechten Installation, um die Anlagenverfügbarkeit zu gewährleisten.
- Halten Sie die technischen Daten in jedem Betriebszustand ein. Siehe Abschnitt 17.
- Stellen Sie sicher, dass die Anwendung so ausgelegt ist, dass der spannungsfreie Zustand dem sicheren Zustand entspricht.
- Zur Sicherstellung der IP65 Schutzklasse gilt für jeden M12 Flansch das Anzugsmoment des verwendeten Verbindungskabel. Nicht belegte M12 Flansche sind mit geeigneten Schutzkappen zu versehen.
- Achten Sie vor dem Gerätetausch darauf, dass das defekte Gerät, das neue Gerät und die Stecker so beschriftet sind, dass die Stecker eindeutig den Ports zugeordnet werden können.
- Legen Sie keine externen Spannungen an den Meldeausgang C1 an. Eine Überlast außerhalb der technischen Daten nach Abschnitt 17 ist untersagt und kann zum Defekt des Gerätes führen.
- Der Meldeausgang C1 darf nicht als Sicherheitsausgang verwendet werden.
- Bei der Verwendung von Induktive Lasten, sind die Sicherheitskontakte durch eine geeignete Schutzbeschaltung, wie z.B. Freilaufdioden zu sichern.
- Die Sicherheitskontakte sind durch gemäß Abschnitt 17 geeignete Sicherungen gegen Überlast zu schützen.
- Falls erforderlich sind Fehlerausschlüsse nach EN 13849-2 vorzunehmen.

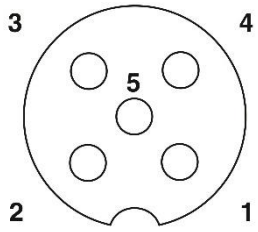
10.2 Anschluss des Sicherheitskreises – SR Varianten

Beginnen Sie mit dem Anschluss der Sicherheitssensorik. Diese wird bei der Funktionsvariante SR an den M12 Flansch X3 angeschlossen. Je nach gewählter Variante des *SENSOR* Parameters, vgl. Abschnitt 3.1, ist die Pinbelegung passend zu potentialfreien Kontakten oder OSSD Ausgängen. Sonderkonfigurationen nach Kundenvorgaben sind möglich.



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X3 – SR Variante: Auswertung von potentialfreien Kontakten		
Pin 1	S11	24 VDC Sensorversorgung
Pin 2	S13	Ansteuerung Kanal B – 0 VDC
Pin 3	S10	0 VDC Sensorversorgung
Pin 4	S12	Ansteuerung Kanal A – 24 VDC
Pin 5	S10	0 VDC Sensorversorgung



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X3 – SR Variante: Auswertung von OSSD Ausgängen		
Pin 1	S11	24 VDC Sensorversorgung
Pin 2	S12	OSSD1 – Ansteuerung Kanal A
Pin 3	S10	0 VDC Sensorversorgung
Pin 4	S14	OSSD2 – Ansteuerung Kanal B
Pin 5	S10	0 VDC Sensorversorgung

ACHTUNG!
Zum Schutz vor unkontrollierten Maschinenbewegungen darf die anwendungsspezifische Wahrscheinlichkeit von gefährlichen Fehlern eine SIL abhängige Obergrenze nicht überschreiten. Zum Erreichen eines PL bzw. einer SIL Stufe (z.B. PL e / SIL 3) sind qualifizierte Sensoren und eine entsprechend sichere Ansteuerung notwendig. Auswahl, Beurteilung und Einsatz dieser Sensoren liegt in der Verantwortung des Anwenders. Die Sicherheitskennwerte des TETHYS IP65 finden Sie in Abschnitt 15.

ACHTUNG!
Bei der Nutzung von taktilen Sensoren muss ein maximaler Kurzschlusswiderstand der gesamten Anordnung zwischen S11/S12 und S10/S13 gemäß Abschnitt 17 eingehalten werden. Dieser Widerstand muss bei Anforderung der Sicherheitsfunktion eingehalten werden, um ein sicheres Abschalten der Sicherheitskontakte zu gewährleisten. Der Widerstand ist bei Montage, sowie regelmäßig im Betrieb zu prüfen. Es empfiehlt sich diese Prüfung in den Wartungsplan der Anwendung aufzunehmen.

Je nach Anwendung bzw. Ergebnis der Risikobeurteilung, z.B. gemäß EN ISO 13849-1, ist das Gerät entsprechend einer Schaltung aus Abbildung 5 bis Abbildung 12 zu verdrahten.

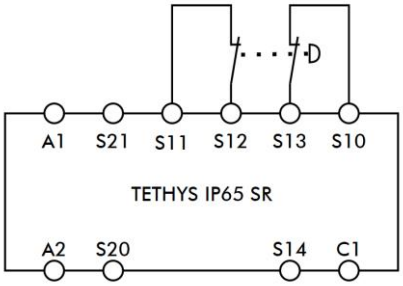


Abbildung 5: Zweikanalige Not-Halt-Schaltung 1

Zweikanalige Not-Halt-Schaltung mit Querschluss- und Masseschluss-Überwachung.
Kategorie 4, bis zu SIL 3 / PL e

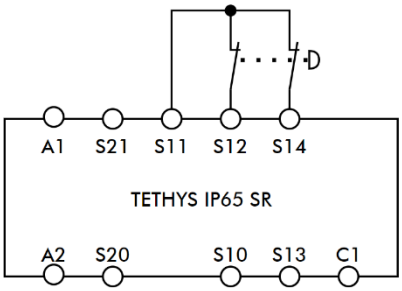


Abbildung 6: Zweikanalige Not-Halt-Schaltung 2

Zweikanalige Not-Halt-Schaltung mit Masseschluss-Überwachung.
Kategorie 3, bis zu SIL 2 / PL d

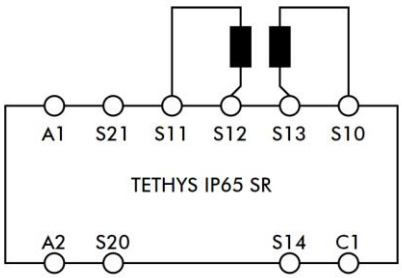


Abbildung 7: Zweikanalige Not-Halt-Schaltung 3

Zweikanalige Not-Halt-Schaltung,
Auswertung von taktiler Sensorik.
Quer- und Masseschluss-Überwachung.
Kategorie 3, bis zu PL d

Voraussetzung: Maximaler Kurzschluss-Widerstand wird bei Anforderung der Sicherheitsfunktion nicht überschritten. Siehe Abschnitt 17.

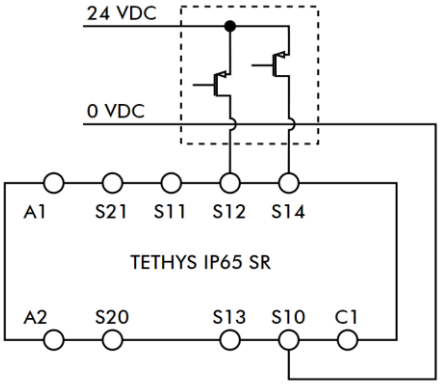


Abbildung 8: Zweikanalige OSSD Schaltung

Zweikanalige Not-Halt-Schaltung mit Quer- und Masseschluss-Überwachung.
Kategorie 4, bis zu SIL 3 / PL e

Voraussetzung: Der verwendete Sensor muss die Querschlusserkennung selbstständig durchführen. Masseschluss wird durch das TETHYS IP65 überwacht.

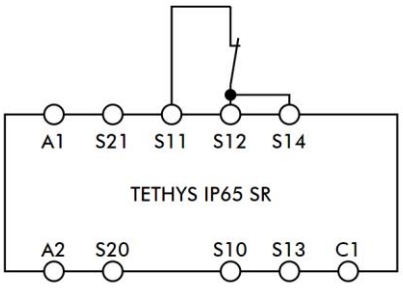


Abbildung 9: Einkanalige Not-Halt-Schaltung 1

Einkanalige Not-Halt-Schaltung mit Masseschluss-Überwachung.
Kategorie 1, bis zu SIL 1 / PL c

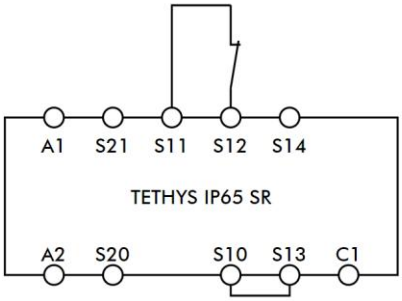


Abbildung 10: Einkanalige Not-Halt-Schaltung 2

Einkanalige Not-Halt-Schaltung mit Masseschluss-Überwachung.
Kategorie 1, bis zu SIL 1 / PL c

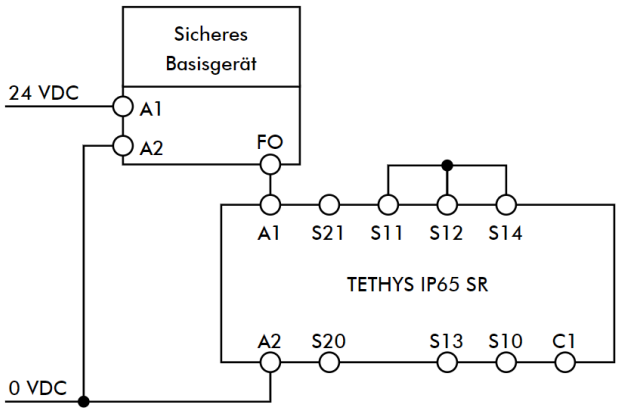


Abbildung 11: Anschluss an fehlersicheres Basisgerät

Anschluss an fehlersicheres Basisgerät
Kategorie 4, bis zu SIL 3 / PL e

Voraussetzung: Fehlerausschluss für Querschluss (z.B. gemäß EN ISO 13849-2; Tab. D4) und Basisgerät erfüllt ebenfalls Anforderungen an Kategorie 4, SIL 3 / PL e

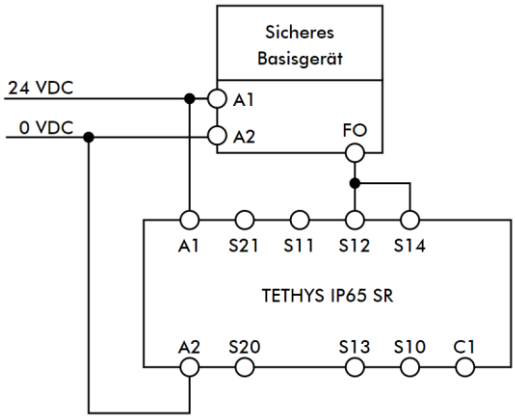


Abbildung 12: Anschluss an fehlersicheres Basisgerät.
Kürzere Reaktionszeit

Anschluss an fehlersicheres Basisgerät
Kategorie 4, bis zu SIL 3 / PL e

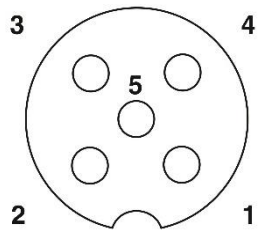
Voraussetzung: Fehlerausschluss für Querschluss (z.B. gemäß EN ISO 13849-2; Tab. D4) und Basisgerät erfüllt ebenfalls Anforderungen an Kategorie 4, SIL 3 / PL e

ACHTUNG!
Es ist sicherzustellen, dass evtl. vom Signalgeber gesendete Einschalttestpulse (Helltest) nicht zum kurzzeitigen Ansprechen des TETHYS IP65 führen und sollten somit grundsätzlich deaktiviert werden.
Für Anwendungen nach Abbildung 8 und Abbildung 12 ist darauf zu achten, dass das Bezugspotential des Signalgebers und des TETHYS IP65 das gleiche ist.

10.3 Anschluss des Startkreises – SR Varianten mit dualem Start

Bei allen Standardkonfigurationen mit dualen Startoptionen ist der M12 Flansch X1 für den Anschluss des Startkreises vorgesehen. Das Gerät startet je nach Verdrahtung automatisch oder benötigt einen zusätzlichen Startbefehl. Die Pinbelegung ist auf gängige Taster und Feldmodule ausgelegt – Sonderkonfigurationen nach Kundenvorgaben sind möglich.

Hinweis
Bei allen Varianten mit automatischem Start ist der Startkreis intern fest verdrahtet. Externe Beschaltung entfällt.



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – SR Varianten: Dualer Start		
Pin 1	A1	24 VDC Spannungsversorgung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Spannungsversorgung
Pin 4	S21	Manueller, überwachter Starteingang
Pin 5	S20	Automatischer Start

Automatischer Start
Beim automatischen Start erfolgt die Aktivierung der Sicherheitskontakte direkt mit Schließen des Sicherheitskreises. Zur Auswahl dieses Startverhaltens ist an S20 ein 0 VDC Signal anzulegen. Zur Überwachung extern angeschlossener Schütze oder Erweiterungsmodule, kann ein Rückführkreis über den Startkreis gebildet werden.

Abbildung 13 zeigt die Beschaltung des Startkreis bei automatischem Start. Auf der rechten Seite mit einem Rückführkreis, hier werden die Spiegelkontakte der Schütze K_A und K_B in den Startkreis eingefügt. Dadurch wird ein Start des TETHYS IP65 verhindert, wenn min. eines der Schütze z.B. durch verschweißte Kontakte nicht mehr öffnen kann.

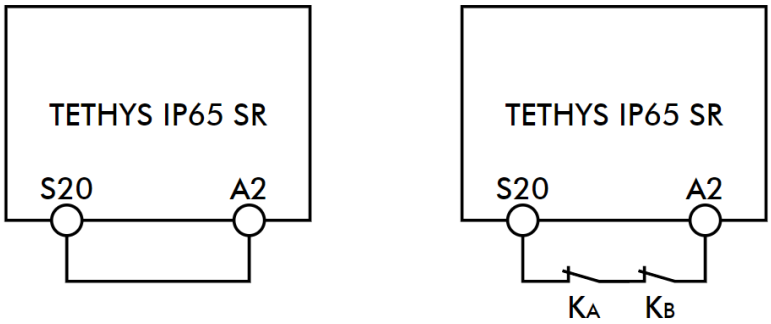


Abbildung 13: Beschaltung Startkreis - Automatischer Start. Rechts: Mit Rückführkreis.

ACHTUNG!
Bei geschlossenem Sicherheitskreis startet das TETHYS IP65 bei automatischem Start sofort mit anlegen der Versorgungsspannung! Dies gilt auch für den Fall, dass der Stromfluss nach einem Kurzschlussereignis, durch den Überstromschutz wieder freigegeben wird. Es kommt ebenfalls zu einem Neustart, wenn die Spannung an A1 nach einer Überspannung wieder in den Toleranzbereich abgesenkt wird.

Manueller, überwachter Start

Beim manuellen, überwachten Start erfolgt die Aktivierung der Sicherheitskontakte, bei geschlossenem Sicherheitskreis, erst mit einem gültigen Startbefehl an S21. Zur Auswahl dieses Startverhaltens ist zwischen Pin 4 (S21 - Starteingang) und Pin 1 (A1 – 24 VDC Spannungsversorgung) ein Taster anzuschließen. Zur Überwachung extern angeschlossener Schütze oder Erweiterungsmodule, kann ein Rückführkreis über den Startkreis gebildet werden.

Alternativ kann auch ein Signalgeber, z.B. ein Feldmodul oder eine Steuerung direkt an S21 angeschlossen werden und so die nicht-sicherheitsgerichtete Startfunktion auslösen.

Der Start des TETHYS IP65 erfolgt durch eine fallende Flanke an S21. Durch die Nutzung einer fallenden Flanke wird die korrekte Funktion des Starttasters überwacht und unerwünschte Starts verhindert. Zum fehlerfreien Einschalten muss vor der fallenden Flanke ein Spannungspegel von 24 VDC, für min. 5ms an S21 anliegen.

Abbildung 14 zeigt die Beschaltung des Startkreis bei manuellem, überwachtem Start. Auf der rechten Seite mit einem Rückführkreis, hier werden die Spiegelkontakte der Schütze K_A und K_B in den Startkreis eingefügt. Dadurch wird ein Start des TETHYS IP65 verhindert, wenn min. eines der Schütze z.B. durch verschweißte Kontakte nicht mehr öffnen kann.

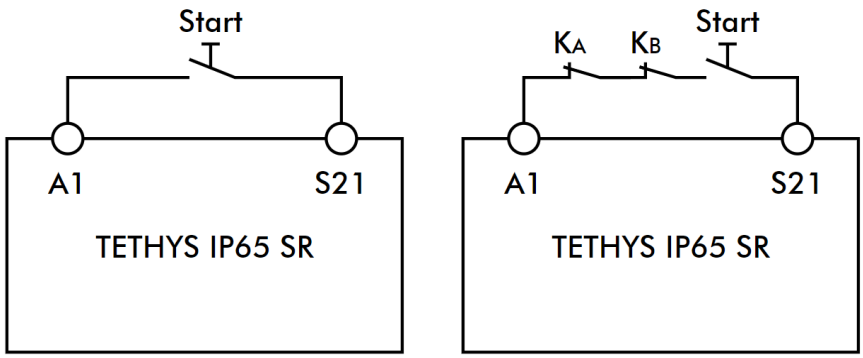


Abbildung 14: Beschaltung Startkreis – manueller, überwachter Start. Rechts: Mit Rückführkreis.

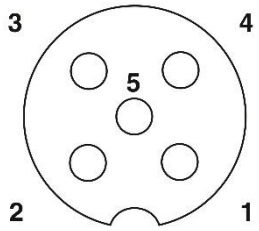
10.4 Anschluss der Spannungsversorgung – SR Varianten

Der Anschluss der Spannungsversorgung bei der Funktionsvariante SR erfolgt über den M12 Flansch X1. Sonderkonfigurationen nach Kundenvorgaben sind möglich.

Über Pin 1 (A1) wird die Spannungsversorgung von 24 VDC auf das TETHYS IP65 SR gegeben. Liegt die Versorgungsspannung korrekt an, leuchtet die PWR LED grün auf. Das Gerät ist nun betriebsbereit.

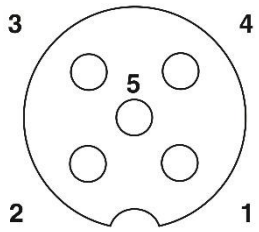
Testpulse an A1 werden gemäß technischen Daten in Abschnitt 17 toleriert.

Der Schaltzustand der Sicherheitskontakte kann über den Meldeausgang C1 ausgelesen werden. In Sonderkonfigurationen kann auch ein potentialfreier NC Meldekontakt gewählt werden.



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – SR Varianten: Automatischer Start		
Pin 1	A1	24 VDC Spannungsversorgung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Spannungsversorgung
Pin 4	n.c.	Nicht verbunden
Pin 5	n.c.	Nicht verbunden



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – SR Varianten: Dualer Start		
Pin 1	A1	24 VDC Spannungsversorgung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Spannungsversorgung
Pin 4	S21	Manueller, überwachter Starteingang
Pin 5	S20	Automatischer Starteingang

ACHTUNG!
Das TETHYS IP65 ist nicht gegen statische Spannungen größer 60 VDC geschützt! Das Netzteil zur Versorgung muss den Anforderungen für sichere Kleinspannung (SELV/PELV) entsprechen und mit einer verstärkten Isolation zum Versorgungsnetz ausgeführt sein.

ACHTUNG!
Wird durch den Überstromschutz ein unzulässig hoher Strom durch S11 detektiert, wird der Stromfluss sicher begrenzt und die Sicherheitskontakte öffnen. Wird der Strom, z.B. durch Wegnahme eines äußeren Kurzschlusses, nun wieder unterhalb der Auslöseschwelle reduziert, reagiert das TETHYS IP65 so als ob die Versorgungsspannung eingeschaltet wird. Bei automatischem Start werden die Sicherheitskontakte, bei geschlossenem Not-Halt-Kreis, sofort freigegeben.

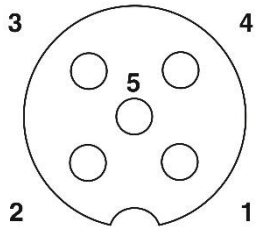
ACHTUNG!
Wird durch den Überspannungsschutz eine unzulässig hohe Spannung an A1 detektiert, wird die interne Spannungsversorgung deaktiviert und die Sicherheitskontakte öffnen. Wird die Spannung nun wieder unterhalb der Auslöseschwelle reduziert, reagiert das TETHYS IP65 so als ob die Versorgungsspannung eingeschaltet wird. Bei automatischem Start werden die Sicherheitskontakte, bei geschlossenem Not-Halt-Kreis, sofort freigegeben.

10.5 Anschluss an sicheres Basisgerät – KR Varianten

Zum Betrieb der Funktionsvariante KR wird nur der M12 Flansch X1 benötigt, die Ansteuerung erfolgt nach Abbildung 15 an ein fehlersicheres Basisgerät. Sonderkonfigurationen nach Kundenvorgaben sind möglich.

Über Pin 1 (A1) wird die Steuerspannung von 24 VDC auf das TETHYS IP65 KR gegeben. Liegt die Steuerspannung an, wird das Gerät aktiviert und die Sicherheitskontakte schließen. Testpulse an A1 werden gemäß technischen Daten in Abschnitt 17 toleriert. Wird die Steuerspannung deaktiviert, so öffnen auch die Sicherheitskontakte.

Der Schaltzustand der Sicherheitskontakte kann über den Meldeausgang C1 ausgelesen werden. In Sonderkonfigurationen kann auch ein potentialfreier NC Meldekontakt gewählt werden.



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – KR Variante		
Pin 1	A1	24 VDC Steuerspannung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Bezugspotential
Pin 4	n.c.	Nicht verbunden
Pin 5	n.c.	Nicht verbunden

ACHTUNG!
Das TETHYS IP65 ist nicht gegen statische Spannungen größer 60 VDC geschützt! Das Netzteil zur Versorgung muss den Anforderungen für sichere Kleinspannung (SELV/PELV) entsprechen und mit einer verstärkten Isolation zum Versorgungsnetz ausgeführt sein.

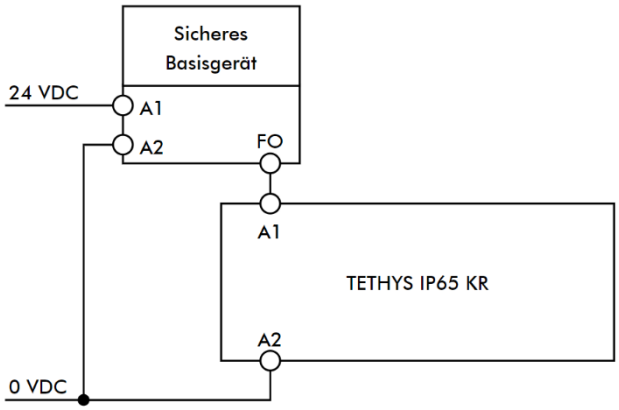


Abbildung 15: Anschluss an fehlersicheres Basisgerät

Anschluss an fehlersicheres Basisgerät
Kategorie 4, bis zu SIL 3 / PL e

Voraussetzung: Fehlerausschluss für Querschluss (z.B. gemäß EN ISO 13849-2; Tab. D4) und Basisgerät erfüllt ebenfalls Anforderungen an Kategorie 4, SIL 3 / PL e

10.6 Anschluss der Last – Alle Varianten

ACHTUNG!
Führen Sie vor dem Anschluss der Last eine Inbetriebnahme nach Abschnitt 11.1 oder 11.2 durch, um das korrekte Verhalten des TETHYS IP65 zu prüfen. Defekte Geräte können zu Sach- und Personenschäden führen!

Es stehen drei potentialfreie Sicherheitskontakte zur Verfügung. Zwischen den drei Kontakten besteht eine verstärkte Isolation (6000V, ÜSK III), damit können Sie beliebige Kombinationen aus Nieder- und Hochspannungssignalen sicher abschalten. Es gelten die spezifizierten Spannungsgrenzen nach Abschnitt 17.

Sonderkonfigurationen nach Kundenvorgaben sind möglich.

Die Sicherheitskontakte sind durch eine geeignete Sicherung gegen Überlast zu schützen.
Auslösestrom und Charakteristik sind je nach Anwendung zu wählen. Es gilt eine Obergrenze gemäß technischen Daten in Abschnitt 17.

M12 Stecker, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X4 – Alle Varianten		
Pin 1	13	Sicherheitskontakt 1 - Highside
Pin 2	23	Sicherheitskontakt 2 - Highside
Pin 3	33	Sicherheitskontakt 3 - Highside
PE	PE	PE

Hinweis: An diesen Stecker muss die Lastversorgung angeschlossen werden.

M12 Buchse, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X5 – Alle Varianten		
Pin 1	14	Sicherheitskontakt 1 - Lowside
Pin 2	24	Sicherheitskontakt 2 - Lowside
Pin 3	34	Sicherheitskontakt 3 - Lowside
PE	PE	PE

Hinweis: An diese Buchse muss die Last angeschlossen werden.

Die Sicherungen, sowie die Last sind gemäß Abbildung 16 anzuschließen. V1-V3 können innerhalb der technischen Spezifikation, frei gewählt werden. Siehe Abschnitt 17.

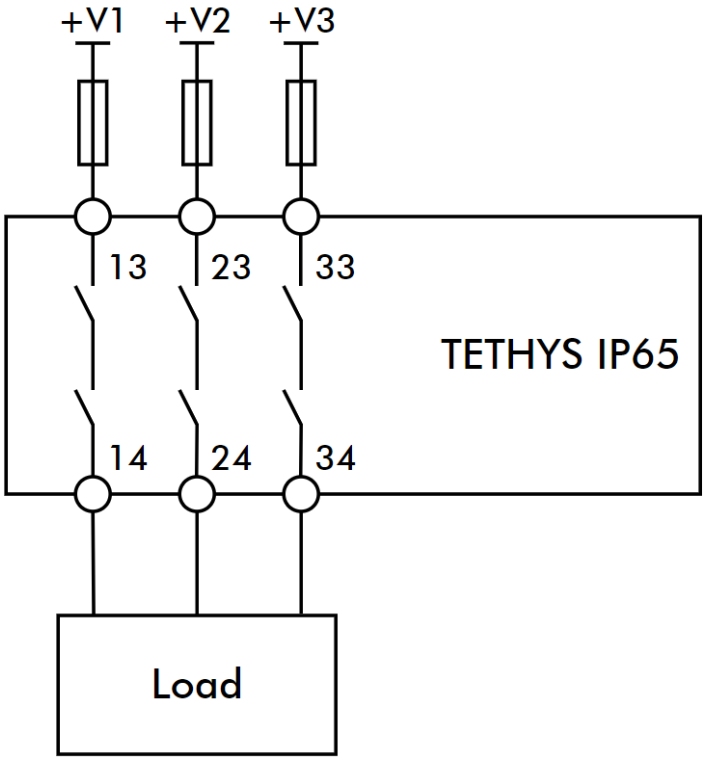


Abbildung 16: Anschluss der Last

10.7 Hinweise zum Meldeausgang und Meldekontakt – Alle Varianten

Hinweise zum Meldeausgang
Der Meldeausgang C1 ist als Halbleiterausgang ausgeführt und wird intern durch die abgesicherte Spannung an A1 gespeist. Im sicheren Zustand liegt diese Spannung am Ausgang C1 an, dieser kann bis zu 100 mA liefern.

Bei beiden Funktionsvarianten schaltet der Ausgang erst ab, wenn beide Kanäle geschaltet haben.

Hinweise zum Meldekontakt – Nur in Sonderkonfigurationen verfügbar
Der NC Meldekontakt ist als potentialfreier Kontakt ausgeführt und gibt den Schaltzustand des Geräts wieder. Da es sich um einen potentialfreien Kontakt handelt, muss die Steuerung ein Signal an 41 anlegen und kann dadurch den Schaltzustand an 42 auslesen.

Das an 41 angelegte Signal wird an 42 weitergegeben, wenn sich das Gerät im sicheren Zustand befindet oder nicht fehlerfrei geschaltet hat.
Bei den Funktionsvarianten SR sind beide Kanäle parallelgeschaltet, so dass beide Kanäle geschaltet haben müssen, um das eingespeiste Signal von 42 wegzuschalten.

Bei den Funktionsvarianten KR sind beide Kanäle seriell geschaltet, so dass bereits ein schaltender Kanal ausreicht, um das eingespeiste Signal von 42 wegzuschalten. Ein Rückführkreis für die Überwachung der Funktionsvariante KR ist nicht notwendig, da sich das Gerät selbst überwacht. Wenn jedoch für die Anwendung eine Rückführung erforderlich ist, kann diese über den Meldekontakt verschaltet werden.

ACHTUNG!
Der Meldeausgang, sowie der Meldekontakt, ist nicht sicher ausgelegt und darf daher nicht als Sicherheitsausgang genutzt werden!

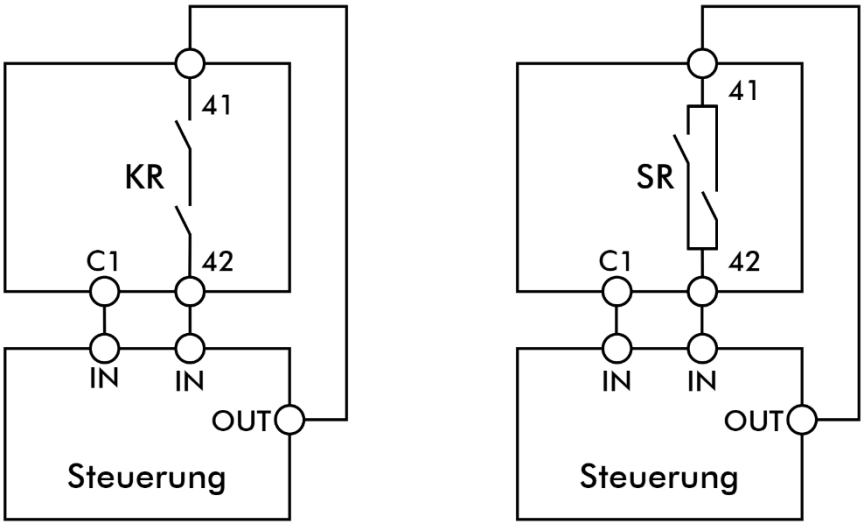


Abbildung 17: Anschluss von Meldekontakt und -Ausgang; links: KR Variante, rechts: SR Variante

10.8 Dichtigkeit sicherstellen

ACHTUNG!
Das Gerät erreicht die angegebene Schutzklasse von IP65 nur dann, wenn alle M12 Flansche korrekt mit einem passenden Gegenstück verbunden sind. Die Gegenstücke sind entsprechend Ihrer Spezifikation anzuziehen.

11 Inbetriebnahme

11.1 Inbetriebnahme – Funktionsvariante SR

ACHTUNG!
Es gelten alle zuvor beschriebenen Sicherheitshinweise.

Zur Inbetriebnahme der Funktionsvariante SR folgen Sie dem beschriebenen Ablauf. Nach dem Ablauf, sowie bei auftretenden Fehlern beachten Sie bitte Abschnitt 11.3.

1. **Sicherheitskreis anschließen**
   Schließen Sie den Sicherheitskreis gemäß Abschnitt 10.2 an. Wählen Sie dabei das für Ihre Anwendung erforderliche Performance Level.

2. **Startkreis anschließen**
   Nur bei Varianten mit dualer Startfunktion - schließen Sie den Startkreis gemäß Abschnitt 10.3 an.
   Wählen Sie dabei das gewünschte Startverhalten gemäß Abbildung 13 oder Abbildung 14 aus.

3. **Rückführkreis anschließen**
   Falls Ihre Anwendung externe Schütze oder Erweiterungsmodule vorsieht, verbinden Sie diese entsprechend Abbildung 13 oder Abbildung 14.

ACHTUNG!
Stellen Sie vor Schritt 4 sicher, dass das Netzteil keine Spannung liefert.

4. **Spannungsversorgung anschließen**
   Schließen Sie die Versorgungsspannung gemäß 10.4 an.

5. **Das Gerät starten**
   Schließen Sie den Sicherheitskreis und schalten Sie die Betriebsspannung ein.
   Es wird das folgende Verhalten erwartet:

ACHTUNG!
Ist das Startverhalten „automatischer Start" eingestellt, schließen die Sicherheitskontakte sofort. Alle drei Status LED leuchten auf. Gefährliche Maschinenbewegungen sowie Sach- und Personenschäden möglich!

Manueller, überwachter Start
Das Gerät startet und verweilt im sicheren Zustand, Status LED PWR leuchtet.
Geben Sie einen gültigen Startbefehl gemäß 10.3 – Das Gerät schließt die Sicherheitskontakte und alle drei LED leuchten.

6. **Sicherheitsfunktion auslösen**
   Öffnen Sie den Sicherheitskreis durch Betätigen der angeschlossenen Sensorik. Die Sicherheitskontakte sollen unverzögert öffnen und die beiden Status LED K1 und K2 sollen erlöschen.

7. **Wiedereinschalten**
   Schließen Sie den Sicherheitskreis erneut und geben Sie, falls notwendig, einen gültigen Startbefehl.
   Schaltet das Gerät die Sicherheitskontakte nun wieder unverzögert ein, arbeitet das Gerät wie erwartet. Fahren Sie nun mit den Hinweisen aus 11.3 fort.

11.2 Inbetriebnahme – Funktionsvariante KR

ACHTUNG!
Es gelten alle zuvor beschriebenen Sicherheitshinweise.

Zur Inbetriebnahme der Funktionsvariante KR folgen Sie dem beschriebenen Ablauf. Nach dem Ablauf, sowie bei auftretenden Fehlern beachten Sie bitte Abschnitt 11.3.

1. **Rückführkreis anschließen**
   Falls Ihre Anwendung externe Schütze oder Erweiterungsmodule vorsieht, verbinden Sie diese entsprechend Abbildung 13 oder Abbildung 14.

ACHTUNG!
Stellen Sie vor Schritt 2 sicher, dass das sichere Basisgerät keine Steuerspannung liefert.

2. **Steuersignal anschließen**
   Schließen Sie das sichere Steuersignal gemäß 10.5 an.

3. **Das Gerät starten**
   Aktivieren Sie das Steuersignal an A1 über das sichere Basisgerät.
   Die Sicherheitskontakte schließen sofort und alle drei Status LED leuchten auf.

ACHTUNG!
Die Sicherheitskontakte schließen sofort.
Gefährliche Maschinenbewegungen sowie Sach- und Personenschäden möglich!

4. **Sicherheitsfunktion auslösen**
   Deaktivieren Sie das Steuersignal an A1 über das sichere Basisgerät.
   Die Sicherheitskontakte öffnen unverzögert und alle drei Status LED erlöschen.

5. **Wiedereinschalten**
   Aktivieren Sie erneut das Steuersignal an A1 über das sichere Basisgerät.
   Schaltet das Gerät die Sicherheitskontakte nun wieder unverzögert ein, arbeitet das Gerät wie erwartet. Fahren Sie nun mit den Hinweisen aus 11.3 fort.

11.3 Bewertung der Inbetriebnahme

Erfolgreiche Inbetriebnahme
Konnten alle Schritte der Inbetriebnahme für die jeweilige Funktionsvariante erfolgreich durchlaufen werden ist das Gerät bereit für den Betrieb.

Zur Komplettierung der Installation schließen Sie nun die Last gemäß Abschnitt 10.6 an.

Fehler während der Inbetriebnahme
Treten während der Inbetriebnahme Fehler auf, können diese ggf. vom Anwender selbst behoben werden. Abschnitt 12 hilft hier weiter. Liegt der Fehler auch nach versuchter Fehlerbehebung noch immer an, liegt ggf. ein interner Gerätefehler vor. Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.

12 Fehlerbehebung

Einige Fehler können von Anwender selbst behoben werden. Liegt der Fehler auch nach versuchter Fehlerbehebung noch immer an, liegt ggf. ein interner Gerätefehler vor. Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.

ACHTUNG!
Das Öffnen des TETHYS IP65, ist nicht zulässig und führt in jedem Fall zum Gewährleistungsverlust.

12.1 Fehlerbehebung – Funktionsvariante KR

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Ansätze zur Fehlerbehebung
Gerät schaltet nicht ein	Anschluss oder Versorgung fehlerhaft	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Prüfen Sie die Steuerspannung an A1. - Führen Sie einen vollständigen Neustart des Gerätes durch. - Ist das Bezugspotential von sicheren Halbleiter-ausgängen gleich zum Potential an A2 und sind beide galvanisch verbunden? - Führen Sie die Schritte gemäß Abschnitt 11.2 durch. - Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.
Gerät schaltet unerwartet ein	Anschluss fehlerhaft	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Prüfen Sie den Ausgang des sicheren Basisgeräts. - Führen Sie die Schritte gemäß Abschnitt 11.2 durch.
Gerät schaltet nicht ab	Anschluss fehlerhaft	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Stellen Sie sicher, dass der Steuerausgang des Basisgeräts abschaltet. - Führen Sie die Schritte gemäß Abschnitt 11.2 durch.
Gerät schaltet nur einkanalig ein oder ab	Interner Gerätefehler	- Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.
PWR LED leuchtet, Gerät reagiert nicht	Interner Kurzschluss	- Der sichere Kurzschlussschutz ist aktiviert. - Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.

12.2 Fehlerbehebung – Funktionsvariante SR

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Ansätze zur Fehlerbehebung
Gerät schaltet nicht ein Gerät schaltet nur einkanalig ein	Anschluss oder Versorgung fehlerhaft	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Prüfen Sie die Versorgungsspannung an A1. - Stellen Sie sicher, dass der Sicherheitskreis und falls genutzt, der Rückführkreis geschlossen ist. - Ist das Bezugspotential von Halbleiterausgängen gleich zum Potential an A2 und sind beide galvanisch verbunden? - Führen Sie die Schritte gemäß Abschnitt 11.2 erneut durch.
Gerät schaltet unerwartet ein	Anschluss fehlerhaft	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Stellen Sie sicher, dass der Sicherheitskreis geöffnet ist. - Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Startfunktion konfiguriert ist. - Führen Sie die Schritte gemäß Abschnitt 11.2 erneut durch.
Gerät schaltet nicht ab Gerät schaltet nur einkanalig ab	Anschluss fehlerhaft	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Stellen Sie sicher, dass der Sicherheitskreis geöffnet und ggf. der Kurzschlusswiderstand klein genug ist. - Führen Sie die Schritte gemäß Abschnitt 11.2 erneut durch.
Bei betätigten taktilen Sensoren macht das Gerät klappernde Geräusche	Widerstand des taktilen Sensors, inkl. Verkabelung ist zu hoch.	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Stellen Sie sicher, dass der Widerstand zwischen S11/S12 und S10/S13 bei betätigter Schaltmatte kleiner als der Grenzwert aus Abschnitt 17 ist. - Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.
Bei nicht betätigten taktilen Sensoren macht das Gerät klappernde Geräusche oder die Sicherheitskontakte sind geöffnet.	Kurschluss im taktilen Sensor, oder dessen Verkabelung	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Prüfen Sie Sensor und Anschluss auf Kurzschlüsse. - Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Ansätze zur Fehlerbehebung
PWR LED leuchtet, Gerät reagiert nicht	Anschluss fehlerhaft	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Stellen Sie sicher, dass der Sicherheitskreis und falls genutzt der Rückführkreis geschlossen ist. - Stellen Sie sicher, dass ein gültiger Startbefehl erzeugt wird. - Ist das Bezugspotential von sicheren Halbleiterausgängen gleich zum Potential A2 und sind beide galvanisch verbunden? - Führen Sie die Schritte gemäß Abschnitt 11.2 erneut durch. - Prüfen Sie auf ausgelösten Überstromschutz nach 12.3. - Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.
Mindestens eine LED leuchtet, obwohl sie dies nicht sollte. Mindestens eine LED leuchtet nicht, obwohl sie dies sollte.	Anschluss fehlerhaft Interner Gerätefehler	- Prüfen Sie den elektrischen Anschluss gemäß Abschnitt 10. - Führen Sie einen vollständigen Neustart des Gerätes durch. - Kontaktieren Sie in diesem Fall unser Team.

12.3 Ausgelöster Überstromschutz

Wird der Überstromschutz aktiviert leuchtet lediglich die PWR LED, während die Sicherheitskontakte auch bei geschlossenem Sicherheitskreis und gültigem Startbefehl nicht freigegeben werden. Tritt dieses Verhalten auf, obwohl kein taktiler Sensor angeschlossen, oder ausgelöst ist, so liegt ein externer oder interner Kurzschluss zwischen S11 und S10 vor.

Prüfen auf externen Kurzschluss
Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, entfernen Sie alle an X2 und X3 angeschlossenen Stromkreise und prüfen Sie deren Widerstand zwischen S11 und S10. Der Widerstand darf nicht unterhalb des in Abschnitt 17 definierten Werts liegen. Ist dies dennoch der Fall, liegt ein externer Kurzschluss vor, entfernen Sie den Kurzschluss und führen Sie einen Proof-Test nach Abschnitt 14 durch.

Prüfen auf internen Kurzschluss
Wurde ein externer Kurzschluss ausgeschlossen, so reaktivieren Sie die Spannungsversorgung, während X2 und X3 weiterhin nicht angeschlossen sind. Messen Sie die Spannung zwischen S11 und S10. Liegt diese nahe null oder zeigt ein Hiccup-Pulsfolge, so darf das Gerät nicht weiter betrieben werden. Bitte kontaktieren Sie unser Team.

ACHTUNG!
Der Betrieb mit internem Kurzschluss ist nicht erlaubt. Bei spontanem Wegfall des internen Kurzschlusses verhält sich das Gerät wie beim Zuschalten der Versorgungsspannung. Maschinenbewegung bei automatischem Start möglich.

13 Kontrolle, Wartung und Austausch

ACHTUNG!
Versuchen Sie nicht, Ihr defektes TETHYS IP65 eigenständig zu reparieren, schicken Sie defekte Geräte zur Prüfung an uns zurück. Das Öffnen eines Geräts führt zum Gewährleistungsverlust.

13.1 Kontrolle

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

- Prüfen der Schaltfunktion.
- Prüfen auf Anzeichen von Manipulation und Umgehung der Sicherheitsfunktion.
- Prüfen der sicheren Befestigung und der Anschlüsse.
- Prüfen auf Verschmutzung.
- Bei Anwendungen mit taktiler Sensorik ist der Kurzschlusswiderstand gemäß Abschnitt 17.1 zu überprüfen. Entfernen sie dazu das Kabel vom Flansch X3 und messen Sie den Widerstand zwischen S11 und S10 direkt an den Kontakten.

Prüfen Sie die sichere Funktion der Schutzeinrichtung insbesondere:

- Nach jeder Erstinbetriebnahme.
- Nach jedem Austausch einer Komponente.
- Nach jedem Fehler im Sicherheitskreis.

Unabhängig davon sollte die sichere Funktion der Schutzeinrichtung in geeigneten Zeitabständen, z.B. als Teil des Wartungsprogramms der Anlage durchgeführt werden.

13.2 Wartung

Das TETHYS IP65 ist für eine Betriebsdauer von 20 Jahren ausgelegt, Wartungsarbeiten am Gerät selbst sind nicht erforderlich. Die Außerbetriebnahme eines Gerätes liegt in der Verantwortung des Anwenders, ausgemusterte Geräte sind nach geltenden Vorschriften zu entsorgen oder bei uns zur Prüfung einzureichen.

13.3 Austausch oder Umbau

Beim Austausch muss eine identische TETHYS IP65 Variante mit gleicher oder neuerer Gerätespezifikation genutzt werden.

Beim Umbau muss eine neue Sicherheitsbetrachtung durchgeführt und die bisherige Konfiguration überprüft werden.

In beiden Fällen sind die folgenden Schritte auszuführen:

- Ursprüngliches Gerät demontieren und außer Betrieb nehmen.
- Austauschgerät, oder ggf. das ursprüngliche Gerät wie in Abschnitt 9 beschrieben installieren.
- Das TETHYS IP65 gemäß Abschnitt 11 in Betrieb nehmen und testen.
- Defekte, sowie veraltete Geräte dürfen nicht wieder in Umlauf gebracht werden – Diese Geräte sind nach geltenden Vorschriften zu entsorgen oder bei uns zur Prüfung einzureichen.

14 Proof-Test

Um die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes zu überprüfen sind folgende Schritte durchzuführen:

- Lösen Sie die Sicherheitsfunktion über den Sicherheitskreis aus. Prüfen Sie, dass die Sicherheitskontakte (13-14; 23-24; 33-34) durch das Auslösen der Sicherheitsfunktion geöffnet wurden.
- Aktivieren Sie nun das Gerät neu, indem Sie den Sicherheitskreis wieder schließen, und wenn konfiguriert einen Startbefehl auslösen. Prüfen Sie, dass die Sicherheitskontakte (13-14; 23-24; 33-34) wieder geschlossen sind.
- Bei Anwendungen mit taktiler Sensorik ist der Kurzschlusswiderstand gemäß Abschnitt 17.1 zu überprüfen. Entfernen sie dazu das Kabel vom Flansch X3 und messen Sie den Widerstand direkt an den Kontakten.

Schaltet das Gerät nicht wieder ein, ist der Proof-Test nicht bestanden.

ACHTUNG!
Wird der Proof-Test nicht bestanden, ist das Gerät zwingend auszutauschen. Andernfalls besteht die Gefahr des Verlustes der funktionalen Sicherheit.

15 Sicherheitskennwerte

15.1 Sicherheitskennwerte gemäß EN ISO 13849-1

Last – AC-15/DC-13	≤ 1A / ≤ 1A	≤ 2A / ≤ 2A	≤ 5A / ≤ 5A
Max. Betriebszeit [Jahre]	20	20	20
Kategorie	4	4	4
PL	e	e	e
PFHd [1/h]	1,2E-8	1,2E-8	1,2E-8
Nop [Zykl./Jahr] – AC-15/DC-13	30.000 / 350.000	15.000 / 100.000	8760 / 8760

15.2 Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 – High Demand AC-15	
Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit/Stunde: 1; Volllast AC-15 5A	
Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20
PFH [1/h]	1,47E-10
SIL	3

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 – High Demand DC-13	
Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit/Stunde: 1; Volllast DC-13 5A	
Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20
PFH [1/h]	9,71E-11
SIL	3

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 – Low Demand	
Annahmen: Volllast AC-15 / DC-13 5A	
Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	9
PFD_{AVG}	9,92E-5
SIL	3

15.3 Sicherheitskennwerte für die Prozessindustrie

Sicherheitskennwerte als alternative 1oo1 Struktur für die Prozessindustrie - High Demand	
Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit/Stunde: 1; AC-15 / DC-13 5A	
Gerätetyp	A
HFT	0
SIL	3
SFF [%]	99,97%
λ_{SD} [FIT]	0,00
λ_{SU} [FIT]	434,63
λ_{DD} [FIT]	14,74
λ_{DU} [FIT]	0,15
PFH [1/h]	1,47E-10

Sicherheitskennwerte als alternative 1oo1 Struktur für die Prozessindustrie - Low Demand	
Annahmen: AC-15 / DC-13 5A	
Gerätetyp	A
HFT	0
SIL	3
SFF [%]	99,23%
λ_{SD} [FIT]	0,00
λ_{SU} [FIT]	404,49
λ_{DD} [FIT]	0,00
λ_{DU} [FIT]	3,13
PFD_{AVG} (für T = 1 Jahr)	1,37E-5

16 Hinweise zu Anwendungsnormen

16.1 Dauerbetrieb nach EN 50156-1 und EN ISO 13577-4

Der Dauerbetrieb einer Feuerungsanlage ist gegeben, wenn der Betrieb eines Brenners für länger als 24h ununterbrochen aufrechterhalten wird (vgl. z.B. EN 50156-1, Abschnitt 3.6). Je nach eingesetztem Sicherheitsschaltgerät ist zu beachten, dass zwecks Diagnosemaßnahmen regelmäßige Testintervalle erforderlich sind.

Wird eine Anlage im Dauerbetrieb betrieben und hierdurch geforderte Testintervalle eines Schaltgerätes ausgesetzt, wären so die seitens des Herstellers zur Verfügung gestellten Sicherheitskennwerte gegebenenfalls nicht mehr gültig und die jeweilige Anwendung somit nicht ausreichend abgesichert. Anlagenbetreiber sind somit angehalten, im Fall eines Dauerbetriebs die geforderten Testintervalle der eingesetzten Sicherheitsschaltgeräte mit diesem abzugleichen.

Für den Einsatz des TETHYS IP65 in Anlagen im Dauerbetrieb ist folgendes zu berücksichtigen:
Die im Abschnitt 15.2 angegebenen Kennwerte nach IEC 61508 - High Demand gelten für ein Testintervall von bis zu 1 Monat (31 Tage). Das TETHYS IP65 kann so z.B. in Anlagen eingesetzt werden bei denen der ununterbrochene Betrieb nicht länger als 1 Monat anhält.
Bei Einsatz in Anlagen mit einem Dauerbetrieb von z.B. 6 Monaten vergrößert sich der PFH-Wert gemäß Tabelle 1 bzw. Tabelle 2. Werte für andere Betriebszeiten können auf Anfrage geliefert werden.

Erhöhen sich die Testintervalle auf > 1x jährlich handelt es sich um eine Low-Demand Anwendung. Entsprechend sind die Sicherheitskennwerte für Low-Demand, Abschnitt 15.2 zu berücksichtigen.

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 – High Demand AC-15	
Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit: 1/ 6 Monate; Volllast AC-15 5A	
Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20
PFH [1/h]	3,84E-10
SIL	3

Tabelle 1: Sicherheitskennwerte Schaltzyklus 6 Monate, AC-15

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 – High Demand DC-13	
Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit: 1/ 6 Monate; Volllast DC-13 5A	
Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20
PFH [1/h]	2,49E-10
SIL	3

Tabelle 2: Sicherheitskennwerte Schaltzyklus 6 Monate, DC-13

HINWEIS:
Dauerbetrieb, in dem regelmäßige Tests nicht möglich sind, erfordert nach EN 50156-1, Abschnitt 10.5.5.2 Abschaltglieder (Relais) z.B. mit Gerätediversität.
Das TETHYS IP65 kann in einer kundenspezifischen Konfiguration genau für diesen Anwendungsfall ausgelegt werden. Durch die Verwendung einer diversitären Relaiskombination innerhalb des Gerätes wird diese Anforderung erfüllt, wodurch ein Einsatz der Geräte im Dauerbetrieb ohne regelmäßige Tests möglich wird.
Kontaktieren Sie in diesem Fall gerne unser Team.

17 Technische Daten

17.1 Einsatzhöhe bis 2000m

Allgemein	
Zertifizierungen	CE, TÜV Rheinland, cULus Listed*
*Zertifizierung noch nicht abgeschlossen	

Elektrische Daten	Spannungsvariante -S
Versorgungsspannung	A1/A2
Nennspannung	24 V
Art	DC
Toleranz	-15% / +10%
Leistung	2,4W, typ.
Restwelligkeit	15%
Verpolsicher	Ja
Sicherheit	SELV/PELV 60 VDC, max.
Strom an	
A1	100 mA, typ.
A1 – mit Sensoransteuerung	100 mA, typ. + Sensoransteuerung
A1 – Einschaltstrom	5 A für 5ms
Ansteuerung externer Sensorik	
Spannung	A1 -5%
Strom	200 mA, max.
Kurzschlussfest	Ja
Sicherung A1	
Intern	500 mA, PPTC
Überspannungsschutz A1	
Auslösespannung	30 VDC ±5%
Spannungsfestigkeit	60 VDC
Ausführung	sicher, redundant
Überstromschutz S11	
Auslösestrom	350 mA, typ.
Strom begrenzt auf	< 75 mA
Funktionsprinzip	Hiccup
Ausführung	sicher, redundant

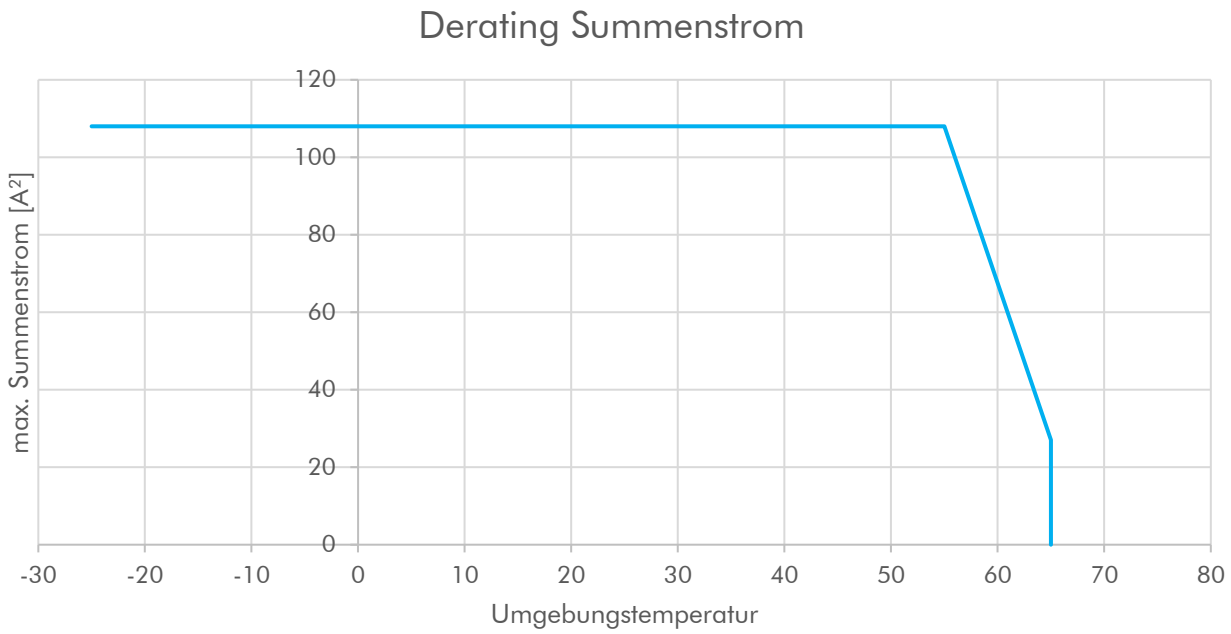
Eingang Sicherheitskreis	
Anzahl	1 zweikanaliger, sicherer Eingang
Steuerspannung	
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	-15% / +10%
Zerstörungsgrenze	30 VDC
Strom an	
Kanal A (S12)	50 mA, typ. bei 24 VDC
Kanal B (S13, S14)	50 mA, typ. bei 24 VDC
Kurzschlusswiderstand, Gesamtaufbau	50 Ω, max. zwischen S11/S12 und S10/S13
Sicherung	
Bei Versorgung über S11	Abgesichert über sicheren Überstromschutz, 350 mA typ.
Max. Leitungslänge	1000 m

Eingang Startkreis	
Automatischer Start S20	Nur bei -D- Varianten vorhanden.
Spannung	≤ 5 V
Art	DC
Manueller, überwachter Start S21	Nur bei -D- Varianten vorhanden.
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	-15% / +10%
Zerstörungsgrenze	60 VDC
Verpolsicher	Ja
Signalform	Puls
Pulsdauer	5 ms, min.
	∞, max.
Startbedingung	Fallende Flanke
Strom an	
S20	1 mA, typ.
S21	3 mA, typ.
Sicherung	
Bei Versorgung über S11	Abgesichert über sicheren Überstromschutz, 350 mA, typ.

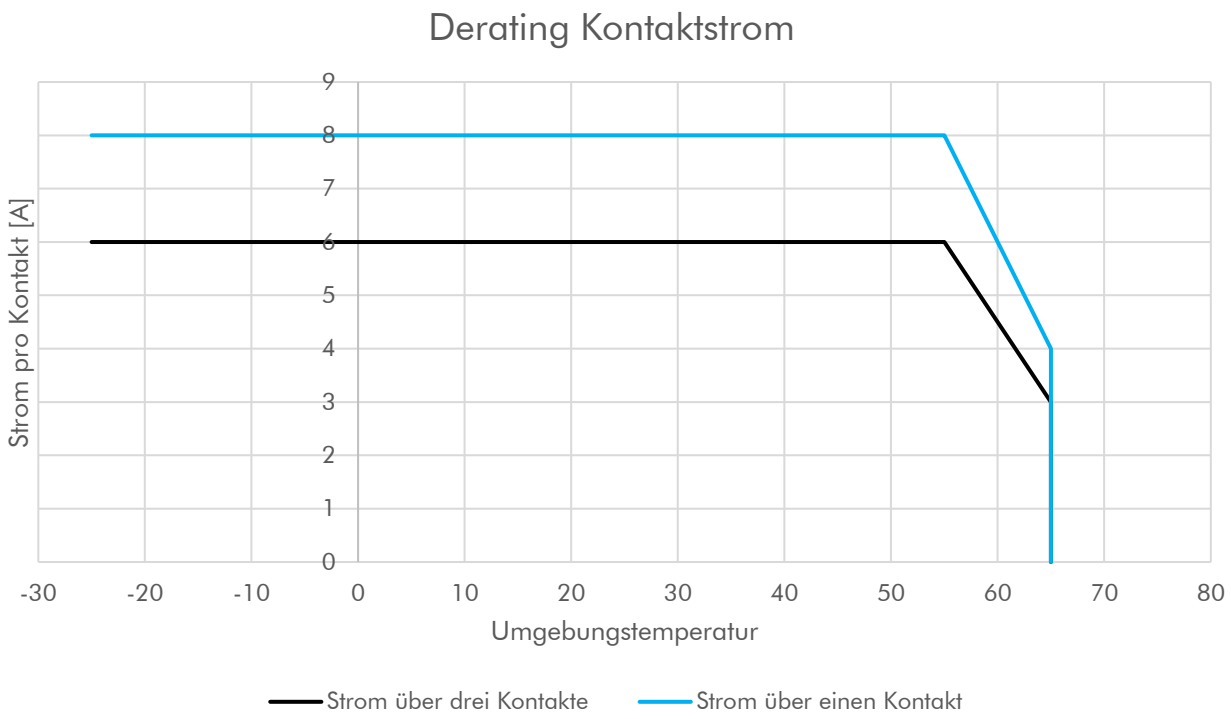
Sicherheitskontakte	
Anzahl	3 sichere unverzögerte Relaiskontakte (NO)
Schaltfrequenz	6 min^{-1}, max.
Schaltleistung	
AC	2000 VA, 250V, 8A für AC-1
DC	120 W, 300V, 0,4 A für DC-1 320 W, 40V, 8A für DC-1
Gebrauchskategorie AC-1	
Nach Norm	IEC 60947-4-1
Bei Schaltspannung	250 VAC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	8 A
Schaltleistung, min.	50 mVA
Schaltleistung, max.	2000 VA
Gebrauchskategorie DC-1	
Nach Norm	IEC 60947-4-1
Bei Schaltspannung	24 VDC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	8 A
Schaltleistung, min.	50 mW
Schaltleistung, max.	192 W
Gebrauchskategorie AC-15	
Nach Norm	IEC 60947-5-1
Bei Schaltspannung	250 VAC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	5 A
Schaltleistung, min.	50 mVA
Schaltleistung, max.	1250 VA
Gebrauchskategorie DC-13	
Nach Norm	IEC 60947-5-1
Bei Schaltspannung	24 VDC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	5 A
Schaltleistung, min.	50 mW
Schaltleistung, max.	120 W
Kontaktmaterial	$AgSnO_2$
Sicherung – IEC 60947-4-1	
Kurzschlussstrom	1 kA, max.
Externe Kontaktabsicherung	10 A, gG
Bei Anwendung nach EN 50156-1	6 A, gG

Sicherheitskontakte - Derating

Derating	Abstand zum Nachbargerät min. 10 mm
Max. Summenstrom	108 A²
Max. Strom über einen Kontakt	8 A, übrigen Kontakte gemäß max. Summenstrom
Max. Strom über drei Kontakte	je 6 A



Derating-Funktion, Summenstrom	I(T) = -8.1 · T + 553.5	D = [55 ≤ T ≤ 65°C]



Derating-Funktion, drei Kontakte	I(T) = -0.3 · T + 22.5	D = [55 ≤ T ≤ 65°C]
Derating-Funktion, ein Kontakt	I(T) = -0.4 · T + 30	D = [55 ≤ T ≤ 65°C]

Meldekontakt	
Anzahl	1 Relaiskontakt (NC)
Schaltfrequenz	max. 6 min^{-1}
Schaltleistung	
AC	60 VA / 60 VAC, max.
DC	24 W / 24 VDC, max.
Gebrauchskategorie AC-1	
Nach Norm	IEC 60947-4-1
Bei Schaltspannung	24 VAC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	1 A
Schaltleistung, min.	50 mVA
Schaltleistung, max.	24 VA
Gebrauchskategorie DC-1	
Nach Norm	IEC 60947-4-1
Bei Schaltspannung	24 VDC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	1 A
Schaltleistung, min.	50 mW
Schaltleistung, max.	24 W
Gebrauchskategorie AC-15	
Nach Norm	IEC 60947-5-1
Bei Schaltspannung	24 VAC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	1 A
Schaltleistung, min.	50 mVA
Schaltleistung, max.	24 VA
Gebrauchskategorie DC-13	
Nach Norm	IEC 60947-5-1
Bei Schaltspannung	24 VDC
Schaltstrom, min.	10 mA
Schaltstrom, max.	1 A
Schaltleistung, min.	50 mW
Schaltleistung, max.	24 W
Kontaktmaterial	$AgSnO_2$
Sicherung – IEC 60947-4-1	
Externe Kontaktabsicherung	3 A, gG

Meldeausgang	
Anzahl	1 Halbleiter-Meldeausgang
Typ	PNP
Ausgangsspannung	
Spannung	A1
Art	DC
Toleranz	-15%
Ausgangsstrom	100 mA, max.
Verpolsicher	Ja
Kurzschlussfest	Nein
Sicherung	
Intern an A1	500 mA, PPTC
Gebrauchskategorie nach IEC 60947-1	DC-12

Anzeigen	
Anzahl	3 Statusanzeigen
Typ	LED
LED – PWR	
Funktion	Status der Spannungsversorgung
Farbe	grün
Bedeutung *aus*	Spannungsversorgung fehlerhaft oder nicht angeschlossen
Bedeutung *ein*	Spannungsversorgung OK
LED – K1	
Funktion	Ansteuerung von Relais 1 / Kanal A
Farbe	grün
Bedeutung *aus*	Relais 1 wird nicht angesteuert
Bedeutung *ein*	Relais 1 wird angesteuert
LED – K2	
Funktion	Ansteuerung von Relais 2 / Kanal B
Farbe	grün
Bedeutung *aus*	Relais 2 wird nicht angesteuert
Bedeutung *ein*	Relais 2 wird angesteuert

Zeiten	
Einschaltverzögerung, typ.	Bedingungen: 24 VDC an A1, T_A = 21°C
A1	35 ms
S12/S13	25 ms
S12/S14	25 ms
Einschaltverzögerung, max.	Bedingungen: min. A1, max. T_A
A1	100 ms
S12/S13	50 ms
S12/S14	50 ms
Ausschaltverzögerung, typ.	Bedingungen: 24 VDC an A1, T_A = 21°C
A1	45 ms
S12/S13	15 ms
S12/S14	15 ms
Ausschaltverzögerung, max.	Bedingungen: min. A1, max. T_A
A1	100 ms
S12/S13	30 ms
S12/S14	30 ms
Entladezeit, typ.	
A1	175 µs
S12	1 µs
S14	1 µs
Helltestpuls-Toleranz*	
Pulsbreite	1 ms, max.
Pulsrate	5 Hz, max.
Erlaubt auf Pins	A1, S12 und S14
Dunkeltestpuls-Toleranz	
Pulsbreite	5 ms, max.
Pulsrate	5 Hz, max.
Erlaubt auf Pins	A1, S12 und S14

*Hinweis: Es ist sicherzustellen, dass evtl. vom Signalgeber gesendete Helltestpulse (Einschalttestpulse) nicht zum kurzzeitigen Ansprechen des Sicherheitsrelais führen und sollten somit grundsätzlich deaktiviert werden.

Umweltdaten	
Temperaturbereich T_A	
Norm	EN 60068-2-14
Lagerung und Transport	-40 bis 70 °C
Betrieb	-25 bis 65 °C
Feuchtigkeit	≤ 93 % r. F. ab 40 °C
Zyklische Temperatur-/Feuchteprüfung	
Norm	EN 60068-2-38
Betauung im Betrieb	Kurzeitig, Verschmutzungsgrad 2
Schwingen	
Norm	EN 60068-2-6
Frequenzbereich	10 – 58.7 Hz
Amplitude	0.35 mm peak
Frequenzbereich	58.7 – 150 Hz
Beschleunigung	50 m/s²
Schwingrichtung	Entlang x-, y- und z-Achse, je pos. und neg. Ausschlag
Frequenzdurchläufe pro Richtung	30
Schocken	
Norm	EN 60068-2-27
Schockform	Halbsinus
Dauer	11 ms
Beschleunigung	300 m/s²
Schockrichtung	Entlang x-, y- und z-Achse, je pos. und neg. Ausschlag
Anzahl Schocks pro Richtung	3
Schutzklasse	
Norm	ISO 60529
Gehäuse-Schutzklasse	IP65
Schutz gegen	Eindringen von Staub
Schutz gegen	Strahlwasser aus allen Richtungen

Umweltdaten - EMV			
Produktnorm	DIN EN 61326-3-1		
ESD			
Norm	DIN EN 61000-4-2		
Entladung auf Metallteile	6 kV, pos. und neg.		
Entladung über Koppelplatte	6 kV, pos. und neg., alle Seiten, vertikal und horizontal		
Entladung auf Gehäuse	8 kV, pos. und neg.		
Anzahl Entladungen	je 10		
Störfestigkeit – elektromagnetische Felder			
Norm	DIN EN 61000-4-3		
Modulation	AM 80%, 1 kHz		
Sweep	1% Schritte		
Verweilzeit pro Frequenz	2 s		
Frequenzbereich	80 MHz – 1 GHz	1 GHz – 2 GHz	2 GHz – 6 GHz
Feldstärke	20 V/m	10 V/m	3 V/m
Störfestigkeit – Burst			
Norm	DIN EN 61000-4-4		
Prüfspannung auf A1	3 kV, pos. und neg.		
Prüfspannung auf Signalleitungen	2 kV, pos. und neg.		
Prüffrequenz	5 kHz		
Störfestigkeit – Surge			
Norm	DIN EN 61000-4-5		
Prüfspannung auf A1	1 kV, pos. und neg.		
Anzahl Pulse	je 15		
Störfestigkeit – leitungsgebundene Störung			
Norm	DIN EN 61000-4-6		
Modulation	AM 80%, 1 kHz		
Sweep	1% Schritte		
Verweilzeit pro Frequenz	2 s		
Frequenzbereich	150 kHz – 80 MHz		
Prüfspannung	10 V		
Störaussendung – gestrahlte Störung			
Norm	DIN EN 55011		
Class	B		

Potentialtrennung gemäß EN 60664-1	
Signalnetze – SELV/PELV	
Spannung, typ.	24 VDC
Spannung, max.	60 VDC
Isolationsart	Basis
Überspannungskategorie	III
Bemessungsstoßspannung	1000 V
Kriech- und Luftstrecke, min.	0,2 mm
Signale	A1, A2, S10, S11, S12, S13, S14, S20, S21, C1
Meldekontakte – SELV/PELV	
Spannung, typ.	24 VDC
Spannung, max.	60 VDC
Isolationsart	Basis
Überspannungskategorie	III
Bemessungsstoßspannung	1000 V
Kriech- und Luftstrecke, min.	0,2 mm
Signale	41, 42
Sicherheitskontakte – HV	
Spannung, typ.	250 VAC
Spannung, max.	400 VDC
Isolationsart	Verstärkt
Überspannungskategorie	III
Bemessungsstoßspannung	6000 V
Kriech- und Luftstrecke, min.	5,5 mm
Signale	13, 14, 23, 24, 33, 34
Elektrische Sicherheit – Isolation zwischen SELV/PELV und HV Netzen	
Spannung, typ.	250 VAC
Spannung, max.	400 VDC
Isolationsart	Verstärkt
Überspannungskategorie	III
Bemessungsstoßspannung	6000 V
Kriech- und Luftstrecke, min.	5,5 mm
Die Isolation gilt zwischen den folgenden Signalen:	
SELV/PELV	A1, A2, S10, S11, S12, S13, S14, S20, S21, C1, 41, 42
HV	13, 14, 23, 24, 33, 34

Mechanik	
Einbaulage	beliebig
Befestigungsart	verschraubt
Anschlussart	M12
Abmessungen	
Höhe	59,3 mm
Breite	86,4 mm
Länge	190,2 mm
Gewicht	ca. 320 g
Material	
Gehäuse	PC
Frontfolie	PC
Befestigungslaschen	ASA
M12 Flansche	Zinkdruckguss, vernickelt
Entflammbarkeit	
Gehäuse	UL94 V-0
Frontfolie	UL94 V-0
Befestigungslaschen	UL94 HB
M12 Flansche	UL94 V-0

17.2 Einsatzhöhe über 2000 m

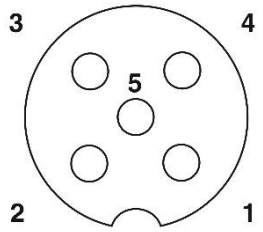
Alle technischen Daten gelten für den Einsatz des TETHYS IP65 bis zu einer Höhe von 2000 m ü. NN.

ACHTUNG!
Oberhalb von 2000 m Einsatzhöhe besteht gemäß Überspannungskategorie III keine sichere Trennung zwischen den Sicherheitskontakten untereinander, sowie zu SELV/PELV Netzen.

Sind Einsatzhöhen von über 2000 m in Ihrer Anwendung gefordert, kontaktieren Sie bitte unser Team für zusätzliche Informationen.

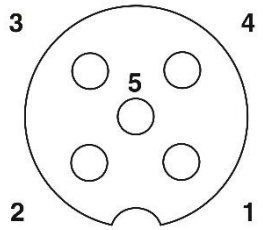
18 Pinbelegung und Flanschkonfiguration

18.1 TETHYS IP65 SR – PAS



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – TETHYS IP65 SR – PAS		
Pin 1	A1	24 VDC Spannungsversorgung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Spannungsversorgung
Pin 4	n.c.	Nicht verbunden
Pin 5	n.c.	Nicht verbunden



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X3 – TETHYS IP65 SR – PAS		
Pin 1	S11	24 VDC Sensorversorgung
Pin 2	S13	Ansteuerung Kanal B – 0 VDC
Pin 3	S10	0 VDC Sensorversorgung
Pin 4	S12	Ansteuerung Kanal A – 24 VDC
Pin 5	S10	0 VDC Sensorversorgung

M12 Stecker, S-kodiert, 4-polig

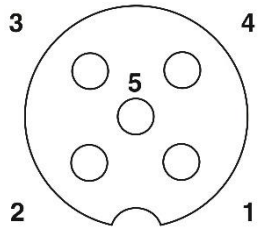
Pinbelegung X4 – TETHYS IP65 SR – PAS		
Pin 1	13	Sicherheitskontakt 1 - Highside
Pin 2	23	Sicherheitskontakt 2 - Highside
Pin 3	33	Sicherheitskontakt 3 - Highside
PE	PE	PE
Hinweis: An diesen Stecker muss die Lastversorgung angeschlossen werden.		

M12 Buchse, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X5 – TETHYS IP65 SR – PAS		
Pin 1	14	Sicherheitskontakt 1 - Lowside
Pin 2	24	Sicherheitskontakt 2 - Lowside
Pin 3	34	Sicherheitskontakt 3 - Lowside
PE	PE	PE
Hinweis: An diese Buchse muss die Last angeschlossen werden.		

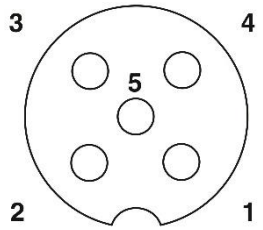
Hinweis
Bei allen Varianten mit automatischem Start ist der Startkreis intern fest verdrahtet.

18.2 TETHYS IP65 SR – PDS



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – TETHYS IP65 SR – PDS		
Pin 1	A1	24 VDC Spannungsversorgung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Spannungsversorgung
Pin 4	S21	Manueller, überwachter Starteingang
Pin 5	S20	Automatischer Starteingang



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X3 – TETHYS IP65 SR – PDS		
Pin 1	S11	24 VDC Sensorversorgung
Pin 2	S13	Ansteuerung Kanal B – 0 VDC
Pin 3	S10	0 VDC Sensorversorgung
Pin 4	S12	Ansteuerung Kanal A – 24 VDC
Pin 5	S10	0 VDC Sensorversorgung

M12 Stecker, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X4 – TETHYS IP65 SR – PDS		
Pin 1	13	Sicherheitskontakt 1 - Highside
Pin 2	23	Sicherheitskontakt 2 - Highside
Pin 3	33	Sicherheitskontakt 3 - Highside
PE	PE	PE

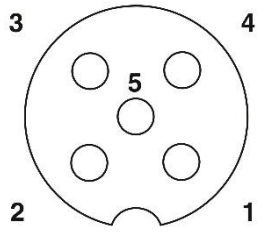
Hinweis: An diesen Stecker muss die Lastversorgung angeschlossen werden.

M12 Buchse, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X5 – TETHYS IP65 SR – PDS		
Pin 1	14	Sicherheitskontakt 1 - Lowside
Pin 2	24	Sicherheitskontakt 2 - Lowside
Pin 3	34	Sicherheitskontakt 3 - Lowside
PE	PE	PE

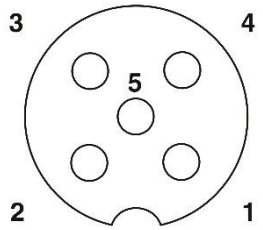
Hinweis: An diese Buchse muss die Last angeschlossen werden.

18.3 TETHYS IP65 SR – OAS



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – TETHYS IP65 SR – OAS		
Pin 1	A1	24 VDC Spannungsversorgung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Spannungsversorgung
Pin 4	n.c.	Nicht verbunden
Pin 5	n.c.	Nicht verbunden



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X3 – TETHYS IP65 SR – OAS		
Pin 1	S11	24 VDC Sensorversorgung
Pin 2	S12	OSSD1 – Ansteuerung Kanal A
Pin 3	S10	0 VDC Sensorversorgung
Pin 4	S14	OSSD2 – Ansteuerung Kanal B
Pin 5	S10	0 VDC Sensorversorgung

M12 Stecker, S-kodiert, 4-polig

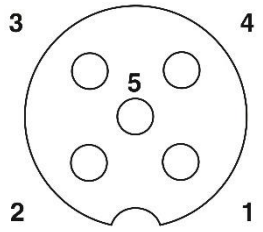
Pinbelegung X4 – TETHYS IP65 SR – OAS		
Pin 1	13	Sicherheitskontakt 1 - Highside
Pin 2	23	Sicherheitskontakt 2 - Highside
Pin 3	33	Sicherheitskontakt 3 - Highside
PE	PE	PE
Hinweis: An diesen Stecker muss die Lastversorgung angeschlossen werden.		

M12 Buchse, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X5 – TETHYS IP65 SR – OAS		
Pin 1	14	Sicherheitskontakt 1 - Lowside
Pin 2	24	Sicherheitskontakt 2 - Lowside
Pin 3	34	Sicherheitskontakt 3 - Lowside
PE	PE	PE
Hinweis: An diese Buchse muss die Last angeschlossen werden.		

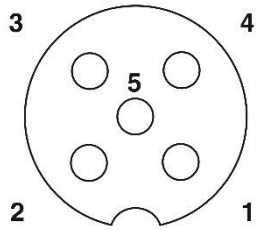
Hinweis
Bei allen Varianten mit automatischem Start ist der Startkreis intern fest verdrahtet.

18.4 TETHYS IP65 SR – ODS



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – TETHYS IP65 SR – ODS		
Pin 1	A1	24 VDC Spannungsversorgung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Spannungsversorgung
Pin 4	S21	Manueller, überwachter Starteingang
Pin 5	S20	Automatischer Starteingang



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X3 – TETHYS IP65 SR – ODS		
Pin 1	S11	24 VDC Sensorversorgung
Pin 2	S12	OSSD1 – Ansteuerung Kanal A
Pin 3	S10	0 VDC Sensorversorgung
Pin 4	S14	OSSD2 – Ansteuerung Kanal B
Pin 5	S10	0 VDC Sensorversorgung

M12 Stecker, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X4 – TETHYS IP65 SR – ODS		
Pin 1	13	Sicherheitskontakt 1 - Highside
Pin 2	23	Sicherheitskontakt 2 - Highside
Pin 3	33	Sicherheitskontakt 3 - Highside
PE	PE	PE

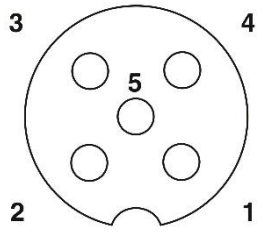
Hinweis: An diesen Stecker muss die Lastversorgung angeschlossen werden.

M12 Buchse, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X5 – TETHYS IP65 SR – ODS		
Pin 1	14	Sicherheitskontakt 1 - Lowside
Pin 2	24	Sicherheitskontakt 2 - Lowside
Pin 3	34	Sicherheitskontakt 3 - Lowside
PE	PE	PE

Hinweis: An diese Buchse muss die Last angeschlossen werden.

18.5 TETHYS IP65 KR – S



M12 Buchse, A-kodiert, 5-polig

Pinbelegung X1 – TETHYS IP65 KR – S		
Pin 1	A1	24 VDC Steuerspannung
Pin 2	C1	Meldeausgang 24 VDC
Pin 3	A2	0 VDC Bezugspotential
Pin 4	n.c.	Nicht verbunden
Pin 5	n.c.	Nicht verbunden

M12 Stecker, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X4 – TETHYS IP65 KR – S		
Pin 1	13	Sicherheitskontakt 1 - Highside
Pin 2	23	Sicherheitskontakt 2 - Highside
Pin 3	33	Sicherheitskontakt 3 - Highside
PE	PE	PE

Hinweis: An diesen Stecker muss die Lastversorgung angeschlossen werden.

M12 Buchse, S-kodiert, 4-polig

Pinbelegung X5 – TETHYS IP65 KR – S		
Pin 1	14	Sicherheitskontakt 1 - Lowside
Pin 2	24	Sicherheitskontakt 2 - Lowside
Pin 3	34	Sicherheitskontakt 3 - Lowside
PE	PE	PE

Hinweis: An diese Buchse muss die Last angeschlossen werden.

Zander GmbH & Co. KG
Am Gut Wolf 15
52070 Aachen, Deutschland
info@zander-aachen.de
www.zander-aachen.de

Teile-Nr.: E61-600-00
Ausgabe: T09
Ver. B

Dieses Dokument ist das Originaldokument.
Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.