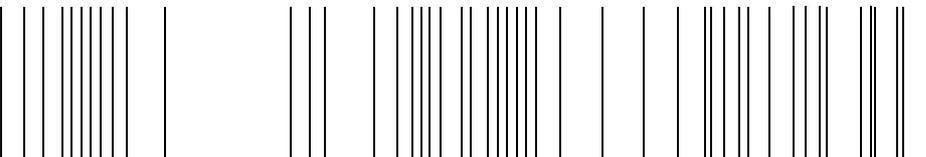


Betriebsanleitung

Sprache **Deutsch**
Original
Dokument-Nr. 5.08009.05
Artikel-Nr. 422584
Stand 11.03.2015

be in motion

be in motion




BAUMÜLLER

b maXX[®] Systems

Safety I/O-Klemmen

SI4000 / SO4000

D	5.08009.05
----------	------------

Vor Beginn aller Arbeiten Betriebsanleitung lesen!

© **Baumüller Nürnberg GmbH**

Ostendstr. 80 - 90
90482 Nürnberg
Deutschland

Tel. +49 9 11 54 32 - 0
Fax: +49 9 11 54 32 - 1 30

E-Mail: mail@baumueller.de
Internet: www.baumueller.de



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	7
1.1	Informationen zur Betriebsanleitung	7
1.2	Symbolerklärung	8
1.3	Dokumentenursprung	9
1.4	Haftungsbeschränkung	9
1.5	Vorabinformation	9
1.6	Urheberschutz	10
1.7	Mitgeltende Unterlagen	10
1.8	Ersatzteile	10
1.9	Entsorgung	10
1.10	Gewährleistungsbestimmungen	11
1.11	Kundendienst	11
1.12	Verwendete Begriffe	11
1.13	Zertifizierung	11
1.13.1	Zulassungen, Richtlinien und Normen	12
2	Nutzung dieses Handbuchs	13
3	Sicherheit	15
3.1	Inhalt der Betriebsanleitung	15
3.2	Veränderungen und Umbauten am Gerät	15
3.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	15
3.4	Verantwortung des Betreibers	17
3.5	Schutzeinrichtungen	17
3.6	Ausbildung des Personals	18
3.7	Persönliche Schutzausrüstung	19
3.8	Besondere Gefahren	20
3.9	Feuerbekämpfung	21
3.10	Elektrische Sicherheit	22
3.10.1	Hinweise zur Spannungsversorgung	22
3.11	Sicherheitseinrichtungen	22
3.12	Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen	23
3.13	Beschilderung	24
4	Funktionale Sicherheit	25
4.1	Sicherheitsrelevante Kenngrößen	25
4.2	Lebensdauer	26
4.3	Verwendung der Klemmen mit b maXX safe PLC	27
5	Beschreibung des Moduls Safety I/O-Klemmen	29
5.1	Allgemeine Beschreibung	29
5.1.1	SI4000 - Digitale vierkanalige Eingangsklemme	29
5.1.2	SO4000 - Digitale vierkanalige Ausgangsklemme	30
5.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	31
5.3	Technische Daten	31
5.4	Abmessungen	32
5.4.1	SI4000	32
5.4.2	SO4000	33



Inhaltsverzeichnis

6	Montage und Installation	35
6.1	Sicherheitshinweise	35
6.2	Transportvorgaben und Lagerung	36
6.3	Installation von Busklemmen auf C-Tragschienen	36
6.3.1	Schaltschrank	36
6.3.2	Tragschienenmontage	36
6.4	Elektrische Installation	37
6.4.1	Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks	37
6.4.2	Verdrahtung	39
6.5	Spannungsversorgung	39
7	Inbetriebnahme	41
7.1	Installation	42
7.1.1	Sicherheitshinweise	42
7.1.2	Transportvorgaben / Lagerung	42
7.1.3	Mechanische Installation	42
7.1.4	Elektrische Installation	42
7.1.5	Anschlussbelegung SI4000:	43
7.1.6	Anschlussbelegung SO4000:	45
7.1.7	Adresseinstellungen auf den Safety I/O-Klemmen	47
7.1.8	Parametrierung	48
7.2	Diagnose	54
7.2.1	Diagnose LEDs SI4000	54
7.2.2	Diagnose LEDs SO4000	56
7.3	Troubleshooting	57
7.4	Instandhaltung	58
7.4.1	Reinigung	58
7.4.2	Lebensdauer	58
8	Validation des Systems	59
8.1	Funktionstest	59
9	Demontage, Lagerung	61
9.1	Sicherheitsvorschriften	61
9.2	Anforderungen an das ausführende Personal	61
9.3	Außerbetriebnahme	61
9.4	Demontage	61
9.5	Lagerbedingungen	62
9.6	Wiederinbetriebnahme	62
9.7	Entsorgung	62
Anhang A - Abkürzungen		63
Anhang B - Zubehör		65
B.1	Liste aller Zubehörteile	65
Anhang C - Checklisten		67
C.1	Checkliste Installation	67
C.2	Checkliste Inbetriebnahme und Validation	69
Anhang D - Technische Daten		71
D.1	Anschlusstechnik	71
D.2	Anschlusswerte	71
D.3	Einsatzbedingungen	74
Anhang E - EG - Konformitätserklärung		77



E.1	Was ist eine EU-Richtlinie	77
E.2	Was das CE-Zeichen aussagt	77
E.3	Begriffsdefinition Konformitätserklärung	78
E.4	Konformitätserklärung	78
Index	81



1

ALLGEMEINES

1.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Vor Beginn sämtlicher Arbeiten an dem Gerät die Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheitshinweise, vollständig lesen. Die Betriebsanleitung ist Produktbestandteil und muss in unmittelbarer Nähe des Gerätes für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

1.2 Symbolerklärung

Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



GEFAHR!

...weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



ACHTUNG!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Empfehlungen



HINWEIS!

...hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

1.3 Dokumentenursprung

Diese Betriebsanleitung ist in deutscher Sprache verfasst. Alle weiteren Sprachen werden vom deutschen Original abgeleitet.

1.4 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildeten Personal

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Durchführung von Service und Inbetriebnahme gemäss den Sicherheitsvorschriften der geltenden Normen und allen anderen relevanten staatlichen oder örtlichen Vorschriften betreffend Leiterdimensionierung und Schutz, Erdung, Trennschalter, Überstromschutz usw.

Für Schäden, die bei der Montage oder beim Anschluss entstehen, haftet derjenige, der die Montage oder Installation ausgeführt hat.

1.5 Vorabinformation



ACHTUNG!

Sofern das Ihnen vorliegende Dokument als Vorabinformation gekennzeichnet ist, gilt Folgendes:

Bei dieser Version handelt es sich um technische Vorabinformationen, die die Anwender der beschriebenen Geräte und Funktionen frühzeitig erhalten sollen, um sich auf mögliche Änderungen bzw. funktionale Erweiterungen einstellen zu können.

Diese Informationen sind als vorläufig zu verstehen, da diese noch nicht dem Baumüller internen Review-Prozess unterzogen wurden. Insbesondere unterliegen diese Informationen noch Änderungen, so dass keine rechtliche Verbindlichkeit auf Grund von diesen Vorabinformationen hergeleitet werden kann. Baumüller übernimmt keine Haftung für Schäden, die sich aus dieser unter Umständen fehlerhaften oder unvollständigen Version ergeben können.

Sollten Sie inhaltliche und / oder gravierende formale Fehler in dieser Vorabinformation erkennen oder vermuten, so bitten wir Sie, sich an den für Sie zuständigen Betreuer der Firma Baumüller zu wenden und uns über diese Mitarbeiter Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen zukommen zu lassen, so dass Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen beim Übergang von den Vorabinformationen zu den endgültigen (durch Baumüller gereviewten) Informationen berücksichtigt und ggf. eingepflegt werden können. Die im nachfolgenden Abschnitt unter „Verbindlichkeiten“ genannten Verbindlichkeiten sind im Falle von Vorabinformationen ungültig.

1.6 Urheberschutz

Die Betriebsanleitung vertraulich behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist unzulässig.



HINWEIS!

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

b maXX[®] ist ein eingetragenes Markenzeichen von Baumüller Nürnberg GmbH

1.7 Mitgeltende Unterlagen

Im Gerät sind Komponenten anderer Hersteller eingebaut. Für diese Zukaufteile sind von den jeweiligen Herstellern Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt worden. Die Übereinstimmung der Konstruktionen mit den geltenden europäischen und nationalen Vorschriften wurde von den jeweiligen Herstellern der Komponenten erklärt.

1.8 Ersatzteile



WARNUNG!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.

Deshalb:

- Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beschaffen.

Siehe auch [▶Anhang B - Zubehör◀](#) ab Seite 65.

1.9 Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile nach sachgerechter Demontage der Wiederverwertung zuführen.

Siehe auch [▶Entsorgung◀](#) auf Seite 62.

1.10 Gewährleistungsbestimmungen

Die Gewährleistungsbestimmungen befinden sich als separates Dokument in den Verkaufsunterlagen.

Zulässig ist der Betrieb der hier beschriebenen Geräte gemäß den genannten Methoden/Verfahren / Maßgaben. Alles andere, z. B. auch der Betrieb von Geräten in Einbaulagen, die hier nicht dargestellt werden, ist nicht zulässig und muss im Einzelfall mit dem Werk geklärt werden. Werden die Geräte anders als hier beschrieben betrieben, so erlischt jegliche Gewährleistung.

1.11 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung.

Hinweise über den zuständigen Ansprechpartner sind jederzeit per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet (www.baumueller.de) abrufbar.

1.12 Verwendete Begriffe

Für das Produkt „**Safety I/O-Klemmen**“ wird auch der Begriff „SI4000“ (für Eingangsklemme) oder „SO4000“ (für Ausgangsklemme) verwendet.

Eine Liste der verwendeten Abkürzungen finden Sie in [▶Anhang A - Abkürzungen◀](#) ab Seite 63.

1.13 Zertifizierung

Die Safety I/O-Klemmen sind ein Bestandteil eines Systems, das aus b maXX safe PLC, Netzteil und weiteren Systembaugruppen besteht.

Die Safety I/O-Klemmen wurden nach den in [▶Kapitel 1.13.1◀](#) aufgeführten Normen entwickelt und vom TÜV Süd zertifiziert.

SI4000:

Zulassung Nr. Z10 15 03 75013 001

Prüfbericht: BV82168T

SO4000:

Zulassung Nr. Z10 15 03 75013 003

Prüfbericht: BV82168T

1.13.1 Zulassungen, Richtlinien und Normen

Normen und Richtlinien der Sicherheitstechnik	Anwendungsbereich	Zulassungen
EN 61508, Teile 1-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Systeme	bis SIL 3
DIN EN ISO 13849-1	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	bis Performance Level e (Cat. 4)
Weitere Normen	Anwendungsbereich	
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie	
DIN EN 81-1		soweit anwendbar
EN 13243		soweit anwendbar
DIN EN 61000-6-2		
DIN EN 61000-6-4		

NUTZUNG DIESES HANDBUCHS

Dieses Sicherheitshandbuch enthält Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der Baumüller Safety I/O-Klemmen.

Die Kenntnis von Vorschriften und die technisch einwandfreie Umsetzung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise durch qualifiziertes Personal sind Voraussetzung für die gefahrlose Installation, Inbetriebnahme und die Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung der Baumüller Safety I/O-Klemmen. Bei nicht qualifizierten Eingriffen in die Geräte, bei Abschalten oder Umgehen von Sicherheitsfunktionen oder bei Nichtbeachtung von Hinweisen dieses Handbuches können schwere Personen-, Sach- oder Umweltschäden eintreten, für die Baumüller keine Haftung übernimmt.

Baumüller Steuerungsgeräte werden unter Beachtung geltender Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt und geprüft. Sie dürfen nur mit den spezifizierten Umgebungsbedingungen und nur in Verbindung mit zugelassenen Fremdgeräten verwendet werden.

Die Betriebsanleitung enthält Sicherheitshinweise, Beschreibungen der Schnittstellen und Informationen über die Lebenszyklusphasen:

- Installation/Montage
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Störungssuche
- Wartung/Instandsetzung
- Demontage



SICHERHEIT

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

3.1 Inhalt der Betriebsanleitung

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten an oder mit dem Gerät auszuführen, muss die Betriebsanleitung von Beginn der Arbeiten an dem Gerät gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person mit einem solchen oder ähnlichen Gerät bereits gearbeitet hat oder durch den Hersteller geschult wurde.

3.2 Veränderungen und Umbauten am Gerät

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Gerät weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG!

Vorsicht Verletzungsgefahr!

Eine Verwendung der Safety I/O-Klemmen, die über die im Folgenden beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig!

Die Safety-Klemmen erweitern das Einsatzfeld des Baumüller Busklemmen-Systems um Funktionen, die es erlauben, diese auch im Bereich der Maschinensicherheit einzusetzen. Das vorgesehene Einsatzgebiet der Safety-Klemmen sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung. Sie sind daher nur für Anwendungen mit einem definierten Fail-Safe-Zustand zugelassen. Dieser sichere Zustand ist der energielose Zustand. Dafür ist eine Fehlersicherheit entsprechend der zugrunde gelegten Normen erforderlich.

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Safety-Klemmen erlauben den Anschluss von:

- 24 V_{DC}-Sensoren (SI4000) wie Not-Aus-Pilzdrucktaster, Reißleinenschalter, Positionsschalter, Zweihandschalter, Trittmatten, Lichtvorhänge, Lichtschranken, Laserscanner, usw.
- 24 V_{DC}-Aktoren (SO4000) wie Schütze, Schutztürschalter mit Zuhaltung, Signalleuchten, Servoverstärker, usw.



HINWEIS!

Testpulse

Achten Sie bei der Auswahl der Aktoren darauf, dass die Testpulse der SO4000 nicht zu einem Schalten des Aktors oder einer Diagnosemeldung der SO4000 führen.

Die Testpulse der Ausgänge der SO4000 sind nicht konfigurierbar bzw. abschaltbar.

Für diese Aufgaben wurden folgende Module entwickelt:

- Die Klemme SI4000 ist ein Eingangsmodul mit digitalen Eingängen.
- Die Klemme SO4000 ist ein Ausgangsmodul mit digitalen Ausgängen.

Diese Module sind zum Betrieb geeignet an den

- Baumüller Sicherheitssteuerung b maXX safe PLC.
- Baumüller Buskopplern der Serie ECK000.

Sie verwenden das Gerät dann bestimmungsgemäß, wenn Sie alle Hinweise und Informationen dieser Betriebsanleitung beachten.



WARNUNG!

Maschinenrichtlinie beachten

Die Safety I/O-Klemmen dürfen nur in Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie eingesetzt werden.



WARNUNG!

Rückverfolgbarkeit sicherstellen

Der Besteller hat die Rückverfolgbarkeit der Geräte über die Seriennummer sicherzustellen.

**WARNUNG!****Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!**

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen.

Deshalb:

- Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden.
- Alle Angaben dieser Betriebsanleitung beachten.
- Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal mit/an diesem Gerät arbeitet.
- Bei der Projektierung dafür sorgen, dass das Gerät immer innerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird.
- Das Gerät, bzw. die Tragschiene an einer ausreichend tragfähigen Wand montieren.
- Dafür sorgen, dass die Spannungsversorgung den vorgegebenen Spezifikationen entspricht.
- Das Gerät nur im technisch einwandfreien Zustand betreiben
- Das Gerät nur in Kombination mit von der Baumüller Nürnberg GmbH freigegebenen Komponenten betreiben.

3.4 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zu Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Gerätes umsetzen.
- Die Betriebsanleitung muss in unmittelbarer Umgebung des Gerätes aufbewahrt werden und den an und mit dem Gerät beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.
- Die Angaben der Betriebsanleitung sind vollständig und uneingeschränkt zu befolgen!
- Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand betrieben werden.

3.5 Schutzeinrichtungen

Schutzart	
SI4000	IP 20
SO4000	IP 20

3.6 Ausbildung des Personals

Sämtliche Geräte SI4000 und SO4000 mit den Koppelstationen (Buskoppler oder Sicherheitssteuerung) müssen in einen geeigneten Schaltschrank eingebaut werden, um die in IEC 60529 geforderten Schutzarten zu erfüllen (IP54)).



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

Deshalb:

- Betreiben Sie das Gerät in einem Schaltschrank, der Schutz gegen direktes Berühren der Geräte bietet und mindestens die Schutzart IP54 nach IEC 60529 erfüllt.

3.6 Ausbildung des Personals



WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Deshalb:

- Besondere Tätigkeiten nur durch die in den jeweiligen Kapiteln dieser Betriebsanleitung benannten Personen durchführen lassen.

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

- **Bedienungspersonal**

Die Bedienung des Antriebssystems darf nur von Personen durchgeführt werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind.

Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Reinigung, Wartung und Austausch dürfen nur durch geschultes oder eingewiesenes Personal durchgeführt werden. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln.

Inbetriebnahme und Einweisung dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

- **Qualifiziertes Personal**

Von der Baumüller Nürnberg GmbH autorisierte Elektro-Ingenieure und Elektro-Fachkräfte des Kunden oder Dritter, die Installation und Inbetriebnahme von Baumüller-Antriebssystemen erlernt haben und berechtigt sind, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Qualifiziertes Personal verfügt über eine Ausbildung oder Unterweisung gemäß den örtlich jeweils gültigen Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.

3.7 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Im Arbeitsbereich vorhandene Schilder zur persönlichen Sicherheit beachten!



Arbeitsschutzkleidung

ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teil. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor ...

Keine Ringe und Ketten tragen.



Schutzhelm

zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen.



Sicherheitsschuhe

zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen.



Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen, sowie vor Berührung mit heißen Gegenständen.

Bei besonderen Arbeiten tragen



Schutzbrille

zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern

3.8 Besondere Gefahren

Im folgenden Abschnitt werden die Restrisiken benannt, die sich aufgrund der Gefährdungsanalyse ergeben.

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Elektrischer Strom



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

Deshalb:

- Bei Beschädigung der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von qualifiziertem Personal ausführen lassen.
- Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage diese spannungslos schalten und vor Wiedereinschalten sichern.

Gefahren durch Restenergie



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Nach dem Trennen des Gerätes vom Netz dürfen spannungsführende Teile wie z. B. Leistungsanschlüsse erst dann berührt werden, wenn die Kondensatoren im Gerät entladen sind.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.

Bewegte Bauteile



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

Deshalb:

- Während des Betriebs nicht in bewegte Bauteile eingreifen.
- Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.
- Die mechanische Restenergie ist von der Applikation abhängig. Angetriebene Bauteile drehen/bewegen sich auch nach dem Abschalten der Energieversorgung noch für eine bestimmte Zeit. Sorgen Sie für angemessene Sicherheitseinrichtungen.

3.9 Feuerbekämpfung



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Stromschlag bei Verwendung eines leitenden Feuerbekämpfungsmittels.

Deshalb:

- Folgendes Feuerbekämpfungsmittel verwenden:



ABC-Pulver / CO₂

3.10 Elektrische Sicherheit

Die Sicherheitssteuerung ist gemäß EN 50178 für Verschmutzungsgrad 2 ausgelegt. Das bedeutet, dass zur Betriebszeit nur nichtleitfähige Verschmutzungen auftreten dürfen. Kurzzeitige Leitfähigkeit durch Betauung ist nur zulässig, wenn die Steuerung außer Betrieb ist.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch leitfähige Verschmutzungen!

Es dürfen während der Betriebszeit keine leitfähigen Verschmutzungen auftreten.

Deshalb:

- Vor der Installation des Systems prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass Verschmutzungsgrad 2 nicht überschritten wird.

3.10.1 Hinweise zur Spannungsversorgung



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom!

An die Steuerung dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die eine sichere Trennung zum 230 Volt Netz aufweisen.

Das Netzteil zur Erzeugung der 24 Volt-Versorgung muss den Anforderungen für PELV gemäß EN 50178 entsprechen.

3.11 Sicherheitseinrichtungen



WARNUNG!

Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!

Sicherheitseinrichtungen sorgen für ein Höchstmaß an Sicherheit im Betrieb. Auch wenn durch Sicherheitseinrichtungen Arbeitsprozesse umständlicher werden, dürfen Sie keinesfalls außer Kraft gesetzt werden. Die Sicherheit ist nur bei intakten Sicherheitseinrichtungen gewährleistet.

Deshalb:

- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob die Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.

3.12 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen

**Vorbeugende
Maßnahmen**

- Stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet sein!
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) und Feuerlöscher griffbereit aufbewahren.
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.

**Im Fall der Fälle:
Richtig handeln**

- Gerät durch NOT-Stopp sofort außer Betrieb setzen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Arzt und/oder Feuerwehr alarmieren.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.

3.13 Beschilderung

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung in der sie angebracht sind.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Symbole auf dem Gerät verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden.

Deshalb:

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise am Gerät in stets gut lesbarem Zustand halten.



Elektrische Spannung

In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum darf nur qualifiziertes Personal arbeiten.

Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Arbeitsmittel nicht berühren.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Entladezeit > 1 Minute

Gespeicherte elektrische Ladung.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.

FUNKTIONALE SICHERHEIT

Dieses Kapitel beschreibt Kenngrößen im Zusammenhang mit funktionaler Sicherheit. Unter Sicherheit ist gemäß IEC 61508 zunächst zu verstehen, dass ein System frei von unvertretbaren Risiken ist. Die Funktionale Sicherheit ist der Teil der Gesamtsicherheit, der die fehlerfreie Antwort eines Sicherheitssystems auf seine Eingangszustände sicherstellt. Dabei müssen interne sicherheitsrelevante Gerätefehler erkannt werden und zu einem sicheren Zustand führen.

4.1 Sicherheitsrelevante Kenngrößen

Die sicherheitsrelevanten Kenngrößen der Safety I/O-Klemmen werden nachfolgend aufgeführt. Sicherheitsrelevante Kenngrößen der safe PLC und dezentraler Komponenten sind der entsprechenden Dokumentation zu entnehmen. Die hier angegebenen Werte beziehen sich ausschließlich auf die Safety I/O-Klemmen.

Kenngrößen gemäß IEC 61508	Bedeutung
PFH = $2,30 \cdot 10^{-9}/h$ für SI4000 PFH = $1,73 \cdot 10^{-9}/h$ für SO4000	Probability of Failure per Hour = Restfehlerrate für einen gefährlichen Fehler pro Stunde
PFD _{avg} = $1,81 \cdot 10^{-4}$ für SI4000 PFD _{avg} = $1,42 \cdot 10^{-4}$ für SO4000	Probability of Failure on Demand = mittlere Restfehlerwahrscheinlichkeit für einen gefährlichen Fehler bei Anforderung
Lifetime [a] = 20 Jahre	
Safety Integrity Level = SIL 3	
Klassifizierung Element *): Typ A	
HFT: 1	Hardware Failure Tolerance = Hardware Fehler Toleranz

*) Klassifizierung nach IEC 61508-2:2010 (siehe Kapitel 7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3 in IEC 61508-2)

4.2 Lebensdauer

Kenngrößen gemäß DIN EN ISO 13849	Bedeutung
MTTF _d > 100 Jahre	Mean Time To Failure = mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall
DC > 99% (High)	Diagnostic Coverage = Diagnosedeckungsgrad
Performance Level = e	
Kategorie = 4	

Das Intervall für die Wiederholungsprüfung (Prooftest-Intervall) wird auf 20 Jahre festgelegt. Die Wiederholungsprüfung dient der Aufdeckung von Fehlern, die durch den Diagnosedeckungsgrad während der Betriebszeit nicht festgestellt werden können. Damit die Wiederholungsprüfung vollständig wirksam ist und für das System ein "Wie-Neu"-Zustand zugrunde gelegt werden kann, ist es notwendig, alle gefahrbringenden Fehler abzudecken.



VORSICHT!

Um die oben angegebenen Sicherheitskennwerte zu gewährleisten, ist die Sicherheitssteuerung spätestens nach 20 Jahren außer Betrieb zu nehmen und an den Hersteller zu senden.

4.2 Lebensdauer

Die digitale Eingangsklemme SI4000 bzw. digitale Ausgangsklemme SO4000 haben eine Lebensdauer von 20 Jahren.

Spezielle Prooftests sind aufgrund der hohen Diagnoseabdeckung innerhalb des Lebenszyklusses nicht notwendig.

Die Klemmen tragen einen Date Code, der wie folgt aufgebaut ist:

Date Code: KW JJ SW HW

Legende: KW Kalenderwoche der Herstellung
 JJ Jahr der Herstellung
 SW Software-Stand
 HW Hardware-Stand

Beispiel: Date Code: 17 11 05 00
 Kalenderwoche: 17
 Jahr: 2011
 Software-Stand: 05
 Hardware-Stand 00

Zusätzlich tragen die Klemmen eine eindeutige Seriennummer.

**HINWEIS!****Versionsangaben**

Änderungen der Versionsangabe resultieren aus jeder Änderung sowohl der Hardware als auch der Firmware. Alle Änderungen die Auswirkungen auf sicherheitsrelevante Eigenschaften der Klemmen haben werden in dieser Betriebsanleitung angegeben.

4.3 Verwendung der Klemmen mit b maXX safe PLC

Die Tests der b maXX safe PLC wurden mit folgenden Klemmen-Versionen durchgeführt:

Test	Version Eingangsklemmen SI4000	Version Ausgangsklemmen SO4000
Modultest FSoE	1701	1404
Modultest Motion Control	1701	1404
Umwelttest	1701	1404
EMV-Test	1701	1404
Systemtest	1701	1405 / 1406

Die Ergebnisse gelten nur für den zum Testzeitpunkt vorliegenden Hardwarestand der Klemmen. Die Tests wurden in einer Laborumgebung durchgeführt.

5

BESCHREIBUNG DES MODULS SAFETY I/O-KLEMMEN

In diesem Kapitel beschreiben wir das Modul Safety I/O-Klemmen und erklären den auf dem Modul angebrachten Typenschlüssel.

5.1 Allgemeine Beschreibung

5.1.1 SI4000 - Digitale vierkanalige Eingangsklemme

Die SI4000 ist eine digitale Eingangsklemme für Sensoren mit potentialfreien Kontakten für 24 V_{DC}. Die Busklemme besitzt 4 fehlersichere Eingänge.

Die SI4000 erfüllt bei zweikanaligem Anschluss die Anforderungen der IEC 61508:2010 SIL 3, DIN EN ISO 13849-1:2008 (Cat 4, PL e) und UL508.

Die Busklemme hat die übliche Bauform einer Baumüller Busklemme.

5.1 Allgemeine Beschreibung

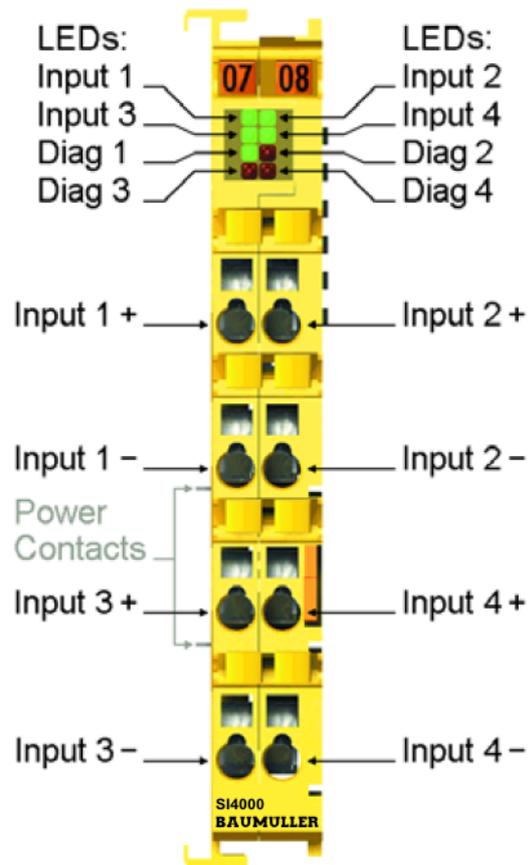


Abbildung 1: SI4000

5.1.2 SO4000 - Digitale vierkanalige Ausgangsklemme

Die SO4000 ist eine sichere Ausgangsklemme mit digitalen Ausgängen für den Anschluss von Aktoren (Schütze, Relais, usw.) mit einem Strom von max. 0,5 A (24 V_{DC}). Die Busklemme besitzt 4 fehlersichere Ausgänge.

Die SO4000 erfüllt die Anforderungen der IEC 61508:2010 SIL 3, DIN EN ISO 13849-1:2008 (Cat 4, PL e) und UL508.

Die Busklemme hat die übliche Bauform einer Baumüller Busklemme (doppelte Breite).

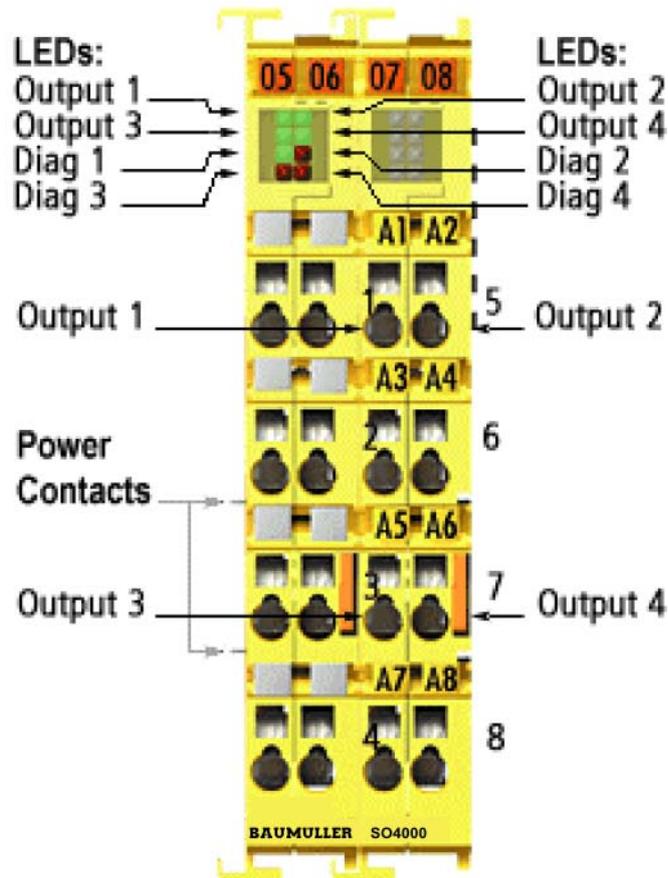


Abbildung 2: SO4000

5.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG!

Eine Verwendung der Safety I/O-Klemmen, die über die in [Bestimmungsgemäße Verwendung](#) ab Seite 15 beschriebene Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig.

5.3 Technische Daten

Siehe [Anhang D - Technische Daten](#) ab Seite 71.

5.4 Abmessungen

5.4.1 SI4000

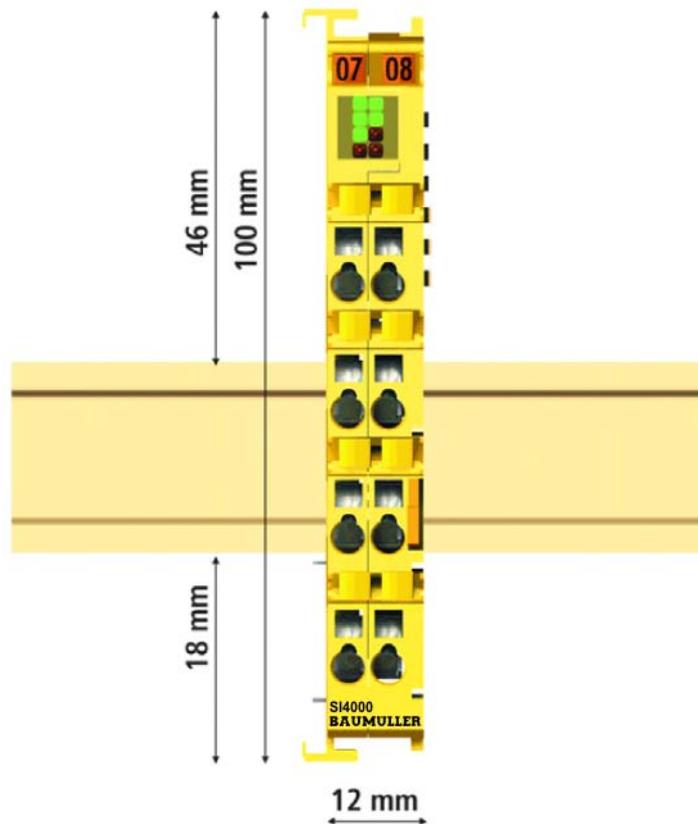


Abbildung 3:

Breite: 12 mm (beim Aneinanderreihen)
Höhe: 100 mm
Tiefe: 68 mm

5.4.2 SO4000

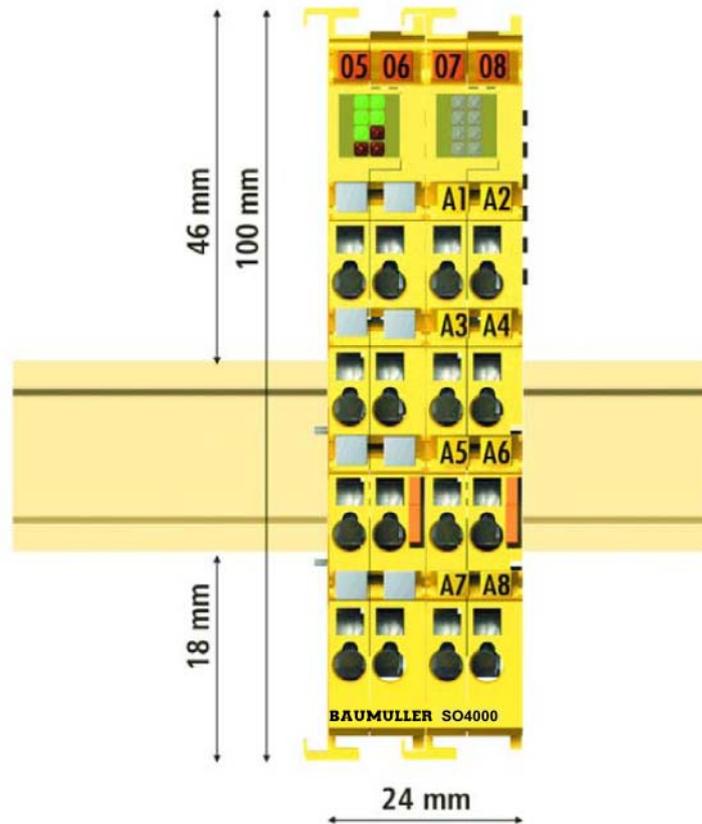


Abbildung 4:

Breite: 24 mm (beim Aneinanderreihen)

Höhe: 100 mm

Tiefe: 68 mm

MONTAGE UND INSTALLATION

6.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor Installation und Inbetriebnahme der Safety I/O-Klemmen auch die Sicherheitshinweise im Abschnitt [▶Sicherheit◀](#) ab Seite 15.



VORSICHT!

In der Phase Montage und Installation ist die im Anhang [▶C.1◀](#) auf Seite 67 abgedruckte "Checkliste Installation" anzuwenden.

- Stellen Sie sicher, dass die Installation vollständig gemäß Installations- und Verdrahtungsplan erfolgt.
- Führen Sie nach erfolgter Installation eine Sichtkontrolle durch und prüfen Sie alle Systemkomponenten auf sichtbare Beschädigungen.
- Prüfen Sie das System auf Verdrahtungsfehler.
- Kontrollieren Sie das Anzugsmoment und stellen Sie sicher, dass die elektrische Verbindung nicht durch Isolationsmaterial unterbrochen ist.
- Kontrollieren Sie die Zugbelastbarkeit der elektrischen Klemm- und Schraubverbindungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Installation und Leitungsverlegung gemäß geltender Normen und Richtlinien erfolgt.
- Stellen Sie sicher, dass die in [▶D.3.1◀](#) auf Seite 74 spezifizierten Umwelteigenschaften des Systems nicht überschritten werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausführung der Schutzart des Systems ausreichend ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Sicherheitssystem nicht durch bewegte Teile oder Arbeiten im Umfeld der installierten Sicherheitskomponenten beschädigt wird.
- Stellen Sie sicher, dass Systemkomponenten nicht mit aggressiven Medien z. B. Säuren, Laugen, Getriebeöle) in Kontakt gelangen.

6.2 Transportvorgaben und Lagerung

Verwenden Sie zum Transport und bei der Lagerung der digitalen Safety Klemmen die Originalverpackung in der die Klemmen geliefert werden.



VORSICHT!

Spezifizierte Umgebungsbedingungen beachten

Stellen Sie sicher, dass die digitalen Safety I/O-Klemmen nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe [▶Anhang D - Technische Daten◀](#) ab Seite 71) transportiert und gelagert werden.

6.3 Installation von Busklemmen auf C-Tragschienen



GEFAHR!

Gefahr durch Elektrizität

Setzen Sie das Bus-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

6.3.1 Schaltschrank

Die Safety I/O-Klemmen müssen zum Betrieb in einen Schaltschrank oder Klemmenkasten montiert werden der mindestens der Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht.

6.3.2 Tragschienenmontage

Die Buskoppler und Busklemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm C-Tragschienen (EN 50022) aufgerastet:

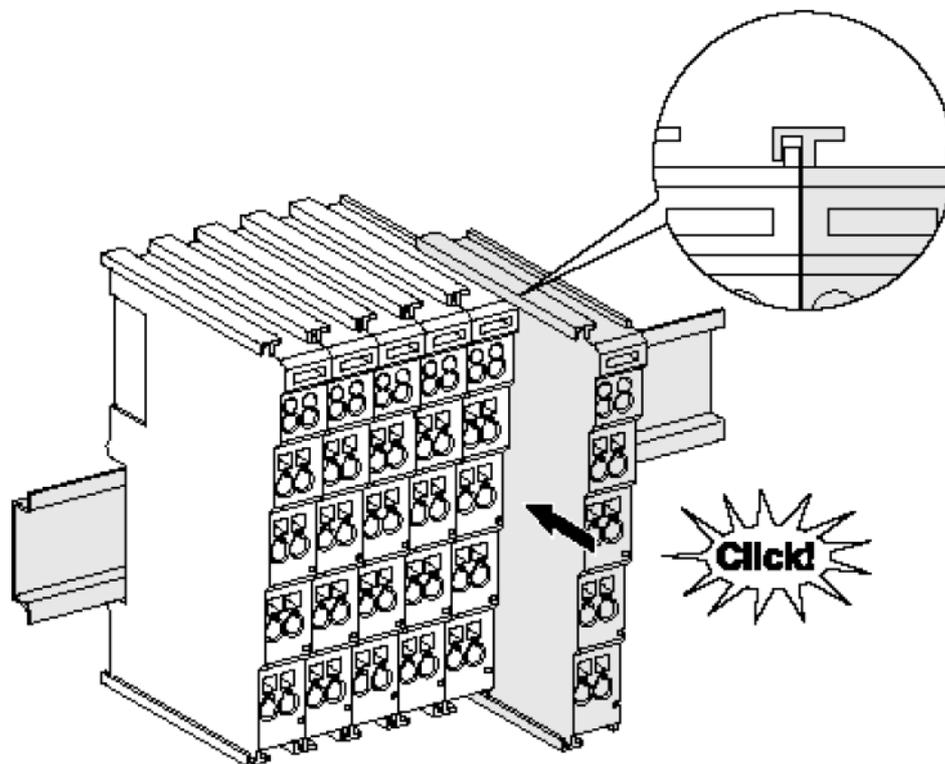


Abbildung 5: Montage der Klemmen

- 1 Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
- 2 Auf der rechten Seite des Feldbuskoppler werden nun die Busklemmen angereicht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen gegen die Tragschiene, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet.

Wenn Sie die Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben ohne das Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

Achten Sie bei der Montage der Busklemmen darauf, dass der Verriegelungsmechanismus der Klemmen nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät.

6.4 Elektrische Installation

6.4.1 Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen Buskoppler und Busklemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

- Die sechs Federkontakte des I/O-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.



HINWEIS!

Maximalen I/O-Bus-Strom beachten!

Beachten Sie den maximalen Strom, den Ihr Buskoppler zur I/O-Bus-Versorgung liefern kann!

- Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmen auf dem Buskoppler.



HINWEIS!

Kontaktbelegungen der Powerkontakte beachten!

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen (z. B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen) die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen. Einspeiseklemmen (ES0000) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

PE-Powerkontakt

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung PE kann als Schutz Erde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.



VORSICHT!

Gefahr durch Beschädigung der Klemme

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die PE-Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme führen (z. B. Durchschlag zur PE-Leitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung).

Deshalb:

- Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die PE-Zuleitung am Buskoppler bzw. der Einspeiseklemme ab! Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.



GEFAHR!

Akute Verletzungsgefahr

Der PE-Powerkontakt darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

6.4.2 Verdrahtung

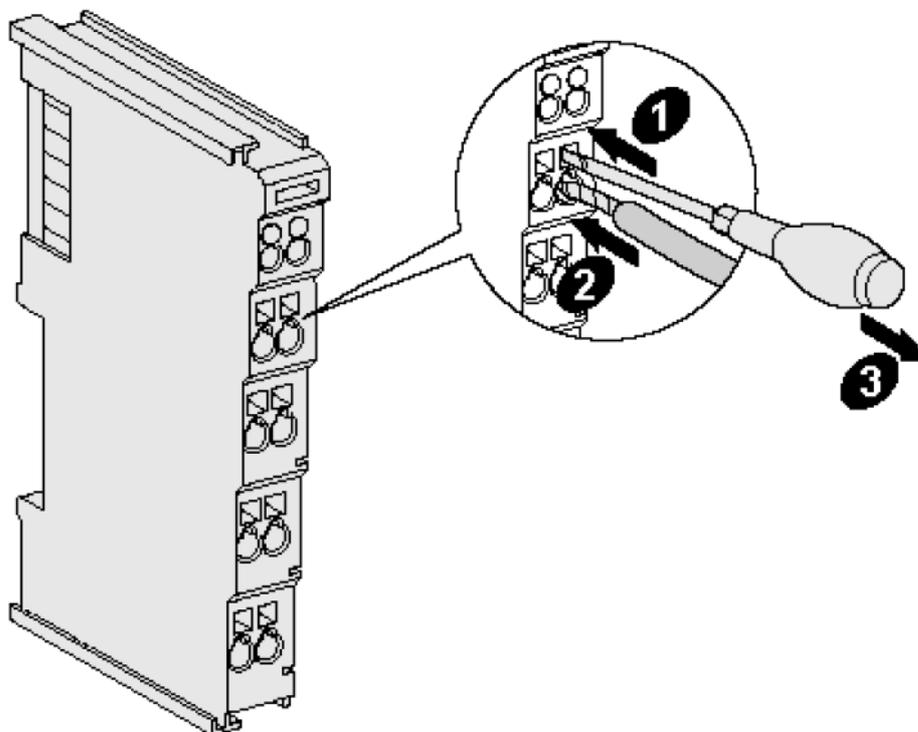


Abbildung 6: Verdrahtung

Bis zu acht Anschlüsse ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrähtigen Leitungen an die Bus-klemmen. Die Klemmen sind in Federkrafttechnik ausgeführt. Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

- 1 Öffnen Sie eine Federkraftklemme, indem Sie mit einem Schraubendreher oder einem Dorn leicht in die viereckige Öffnung über der Klemme drücken.
- 2 Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
- 3 Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Leitungsquerschnitt	0,08 bis 2,5 mm ²
Abisolierlänge	8 mm

6.5 Spannungsversorgung

Die Versorgungsanschlüsse V_K für die Modulelektronik (I/O-Bus) und Versorgungsanschlüsse für die Feldgeräte (Power-Kontakte) eines Klemmenblocks sind galvanisch voneinander getrennt und können über separate 24 V_{DC} Spannungsquellen versorgt werden. Falls zwischen I/O-Bus und Feldgeräten keine Potentialtrennung erforderlich sein sollte, können sie die Modulelektronik und die Feldgeräte aus einer Spannungsquelle versorgen.

6.5 Spannungsversorgung



HINWEIS!

Für den störsticheren Betrieb eines I/O-Bus-Verlängerung-Systems müssen die Massen der I/O-Bus-Spannungsversorgungen (V_k 0 V) aller Klemmenblöcke niederohmig miteinander verbunden werden (siehe Bild). Hierzu gehört auch die Masse der I/O-Bus-Spannungsversorgung des übergeordneten Feldbuskopplers!

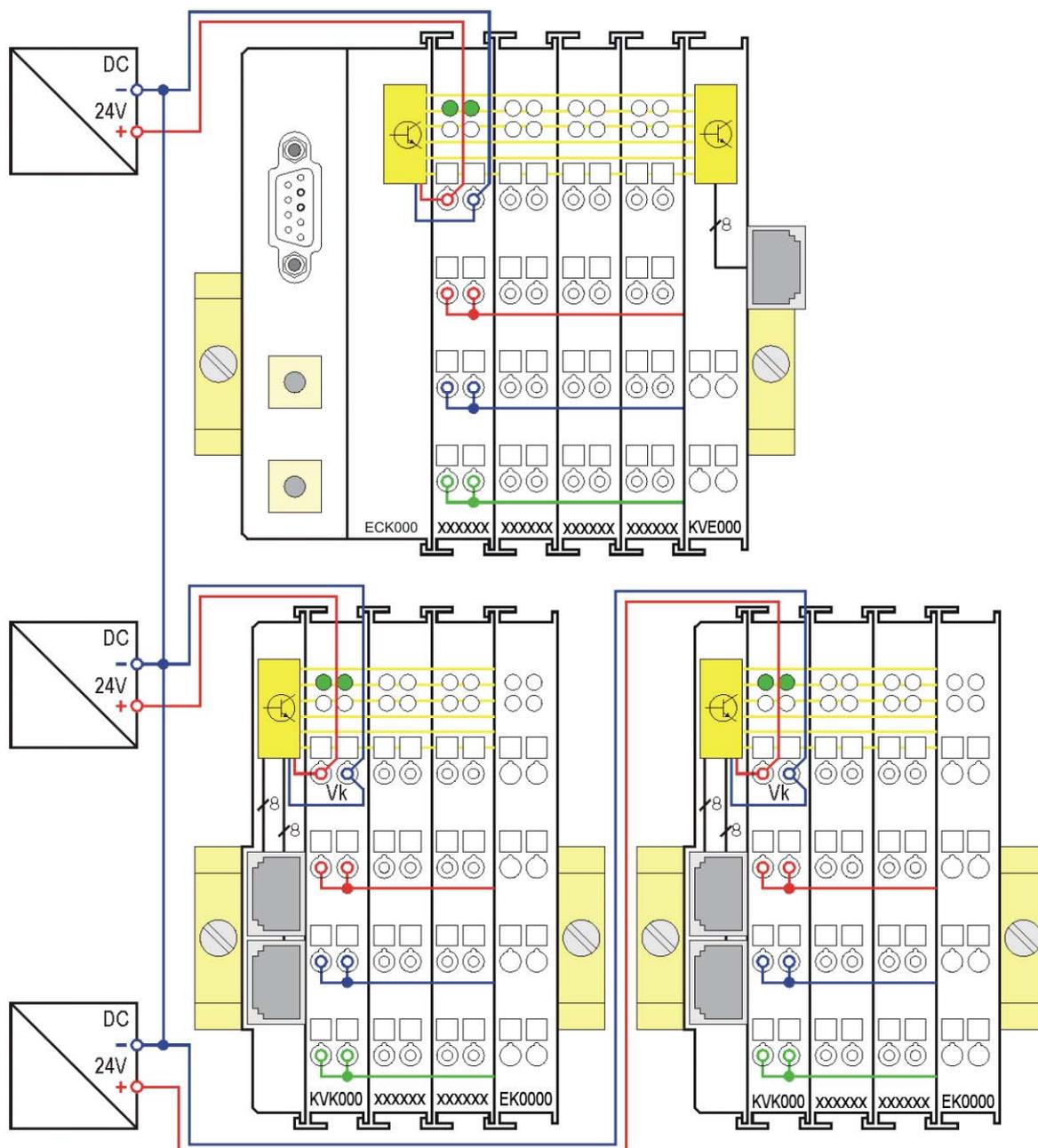


Abbildung 7:

INBETRIEBNAHME

Stellen Sie sicher, dass die Safety I/O-Klemme nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe [▶Anhang D - Technische Daten◀](#) ab Seite 71) transportiert, gelagert und betrieben wird.



VORSICHT!

In der Phase Inbetriebnahme ist die im Anhang [▶C.2◀](#) auf Seite 69 abgedruckte "Checkliste Inbetriebnahme und Validation" anzuwenden.

- Stellen Sie sicher, dass das System ausschließlich durch qualifiziertes Personal in Betrieb genommen wird.
- Stellen Sie sicher, dass sich bei der Erstinbetriebnahme keine Person im Gefahrenbereich befindet. Rechnen Sie immer damit, dass sich die Maschine, Anlage oder Schutzeinrichtung noch nicht so verhalten, wie es vorgesehen ist.
- Lassen Sie das System niemals während der Inbetriebnahme mit manuell gesetzten Variablen im Debug-Mode (forcen) unbeaufsichtigt. In dieser Betriebsart sind wichtige Sicherheitsfunktionen möglicherweise nicht aktiv. Sorgen Sie dafür, dass keine Person in den Gefahrenbereich gelangt.
- Werden während der Inbetriebnahme Änderungen oder Erweiterungen am System vorgenommen, müssen Einflüsse auf das Systemverhalten geprüft werden. Dazu ist es erforderlich, die Checkliste Installation erneut zu bearbeiten.



GEFAHR!

Die Safety I/O-Klemmen dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden:

- unter dem Einfluss ionisierender Strahlung
- in korrosivem Umfeld
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der Busklemme führt.

7.1 Installation

7.1.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor Installation und Inbetriebnahme der Safety Busklemmen auch die Sicherheitshinweise in Kapitel [▶Sicherheit◀](#) ab Seite 15.

7.1.2 Transportvorgaben / Lagerung

Verwenden Sie zum Transport und bei der Lagerung der digitalen Safety Busklemmen die Originalverpackung in der die Klemmen geliefert wurden.

7.1.3 Mechanische Installation



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

Deshalb:

- Setzen Sie das Bus-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

7.1.3.1 Schaltschrank

Die Safety I/O-Klemmen müssen zum Betrieb in einen Schaltschrank oder Klemmenkasten montiert werden, der mindestens der Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht.

7.1.3.2 Tragschienenmontage

Siehe [▶Tragschienenmontage◀](#) ab Seite 36.

7.1.4 Elektrische Installation

Siehe [▶Elektrische Installation◀](#) ab Seite 37.

7.1.5 Anschlussbelegung SI4000:

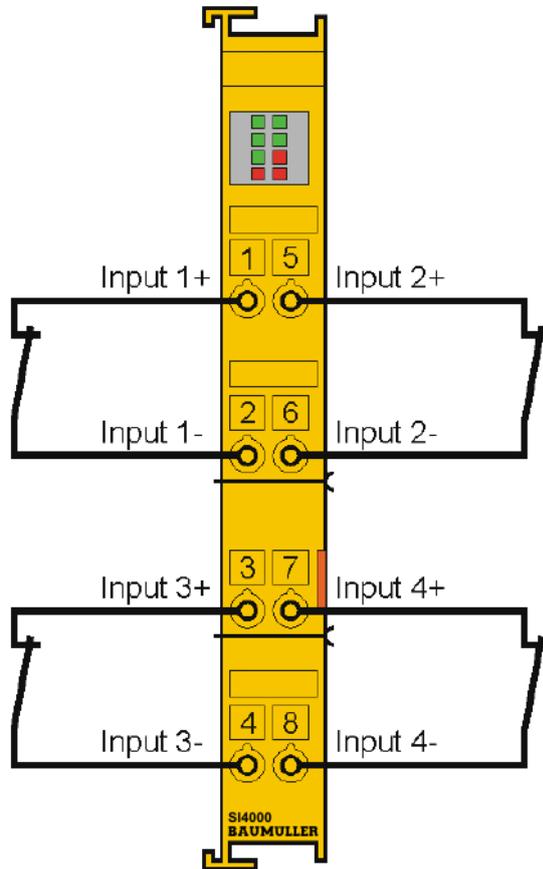


Abbildung 8:

Klemmstelle	Eingang	Signal
1	1	Input 1+
2		Input 1-
3	3	Input 3+
4		Input 3-
5	2	Input 2+
6		Input 2-
7	4	Input 4+
8		Input 4-



HINWEIS!

Die Eingänge 1 bis 4 können wahlweise mit Öffnern oder Schließern belegt werden. Die entsprechende Auswertung erfolgt in der b maXX safe PLC.

7.1.5.1 Getestete Geräte

Die folgende Liste enthält Geräte, die zusammen mit der Safety Klemme SI4000 getestet wurden. Die Ergebnisse gelten nur für den zum Testzeitpunkt vorliegenden Hardware-Stand der Geräte und wurden in einer Laborumgebung durchgeführt. Änderungen dieser Produkte können hier nicht berücksichtigt werden. Im Falle von Unklarheiten testen Sie bitte die Hardware zusammen mit der Safety Klemme.

Hersteller	Typ	Kommentar
SICK	C4000	Sicherheits-Lichtvorhang
Wenglor	SG2-141S045C1	Sicherheitslichtgitter
Leuze	Iumiflex ROBUST 42/43/44	Sicherheits-Lichtschränke
Schmersal	BNS250-11ZG	Sicherheitsschalter
ifm	GM701S	Induktiver Sicherheitssensor

Die Tests wurden nur als reiner Funktionstest durchgeführt. Die Aussagen der jeweiligen Herstellerdokumentation bleiben natürlich in vollem Umfang gültig.

7.1.6 Anschlussbelegung SO4000:

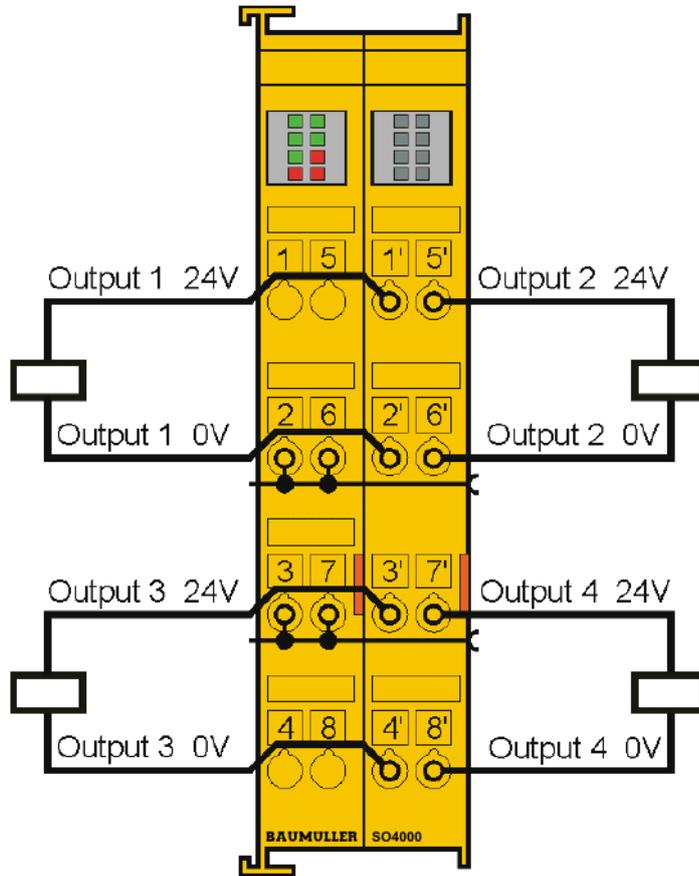


Abbildung 9:

Klemmstelle	Ausgang	Signal
1	-	nicht bestückt, keine Funktion
2	-	positiver Powerkontakt
3	-	negativer Powerkontakt
4	-	nicht bestückt, keine Funktion
5	-	nicht bestückt, keine Funktion
6	-	positiver Powerkontakt
7	-	negativer Powerkontakt
8	-	nicht bestückt, keine Funktion
1'	1	Output 1+
2'	1	Output 1-
3'	3	Output 3+
4'	3	Output 3-

Klemmstelle	Ausgang	Signal
5'	2	Output 2+
6'		Output 2-
7'	4	Output 4+
8'		Output 4-



HINWEIS!

Testpulse

Achten Sie bei der Auswahl der Aktoren darauf, dass die Testpulse der SO4000 nicht zu einem Schalten des Aktors oder einer Diagnosemeldung der SO4000 führen. Die Testpulse der Ausgänge der Klemme SO4000 sind nicht konfigurierbar bzw. abschaltbar.

7.1.6.1 Getestete Geräte

Die folgende Liste enthält Geräte, die zusammen mit der Safety Klemme SO4000 getestet wurden. Die Ergebnisse gelten nur für den zum Testzeitpunkt vorliegenden Hardware-Stand der Geräte und wurden in einer Laborumgebung durchgeführt. Änderungen dieser Produkte können hier nicht berücksichtigt werden. Im Falle von Unklarheiten testen Sie bitte die Hardware zusammen mit der Safety Klemme.

Hersteller	Typ	Kommentar
Beckhoff	AX5801	TwinSAFE-Drive-Optionskarte: sichere Wiederanlaufsperr
Beckhoff	AX2000 Option AS	sichere Wiederanlaufsperr
Beckhoff	KL2964	Dreikanalige Kontakterweiterung mit Rückführung
Siemens	Sirius Serie S00 3RT1016-1BB42	Schütz
Telemecanique	LP1K09	Schütz
Dold	LG5929.54/100	Erweiterungsmodul mit potentialfreien Kontakten

Die Tests wurden nur als reiner Funktionstest durchgeführt. Die Aussagen der jeweiligen Herstellerdokumentation bleiben natürlich in vollem Umfang gültig.



HINWEIS!

Empfohlene Schutzbeschaltungen:

Für diese Geräte empfehlen wir R/C- oder Dioden-Schutzbeschaltungen. Varistor-Schutzbeschaltungen sollten nicht verwendet werden.

7.1.7 Adresseinstellungen auf den Safety I/O-Klemmen

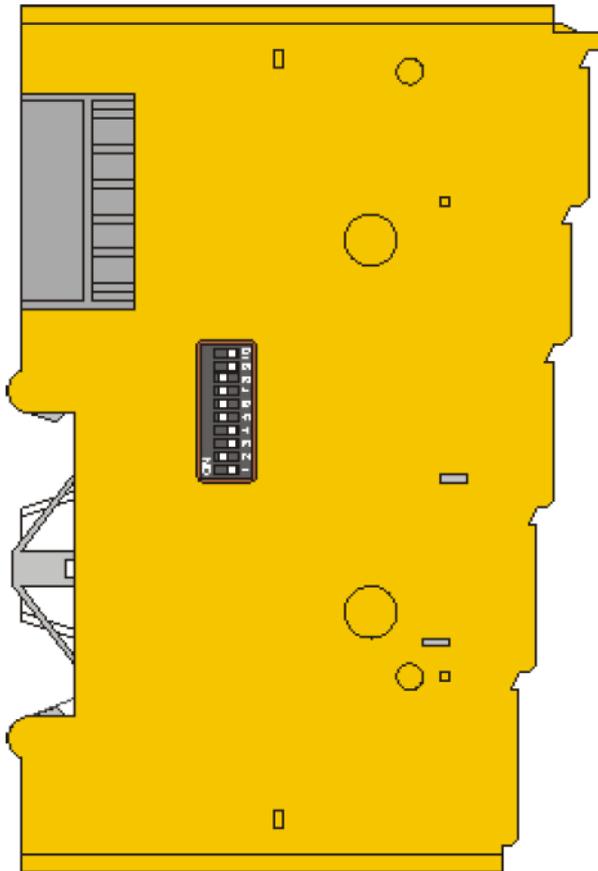


Abbildung 10: Seitenansicht der Klemme mit Dip-Schalter

Mit dem 10-er Dipschalter auf der linken Seite einer Safety I/O-Klemme müssen sie die Adresse der Klemme einstellen. Es stehen die Adressen 1 bis 1023 zur Verfügung.

Dipschalter										Adresse
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	1								
OFF	ON	OFF	2							
ON	ON	OFF	3							
OFF	OFF	ON	OFF	4						
ON	OFF	ON	OFF	5						
OFF	ON	ON	OFF	6						
ON	ON	ON	OFF	7						
...
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1023



WARNUNG!

Einmalige Adresse

Jede eingestellte Adresse darf innerhalb eines Netzwerkes nur einmal vorkommen!

7.1.8 Parametrierung

7.1.8.1 Parameterübersicht SI4000

PrmName	Bedeutung	Werte
S_Address	Adresse des Dip-Schalters	1 bis 1023
Kanal 1	Aktivierung des Kanals 1	aktiv / nicht aktiv
Kanal 2	Aktivierung des Kanals 2	aktiv / nicht aktiv
Kanal 3	Aktivierung des Kanals 3	aktiv / nicht aktiv
Kanal 4	Aktivierung des Kanals 4	aktiv / nicht aktiv
Sensortest Kanal 1	Das Clock-Signal des Anschlusses Input1+ wird am Anschluss Input1-geprüft.	aktiv / nicht aktiv
Sensortest Kanal 2	Das Clock-Signal des Anschlusses Input2+ wird am Anschluss Input2-geprüft.	aktiv / nicht aktiv
Sensortest Kanal 3	Das Clock-Signal des Anschlusses Input3+ wird am Anschluss Input3-geprüft.	aktiv / nicht aktiv
Sensortest Kanal 4	Das Clock-Signal des Anschlusses Input4+ wird am Anschluss Input4-geprüft.	aktiv / nicht aktiv
Kanal 1 und 2	Bei zweikanaliger Auswertung müssen Eingang 1 und 2 gleiche Signalzustände haben.	einkanalige Auswertung / zweikanalige Auswertung
Kanal 3 und 4	Bei zweikanaliger Auswertung müssen Eingang 3 und 4 gleiche Signalzustände haben.	einkanalige Auswertung / zweikanalige Auswertung
Ambivalenz Kanal 1 und 2	Wenn aktiv müssen Eingang 1 und 2 unterschiedliche Signalzustände haben.	nicht aktiv / aktiv
Ambivalenz Kanal 3 und 4	Wenn aktiv müssen Eingang 3 und 4 unterschiedliche Signalzustände haben.	nicht aktiv / aktiv

7.1.8.2 Konfiguration der SI4000 für Lichtschranken, Lichtgitter, Lichtvorhänge usw.

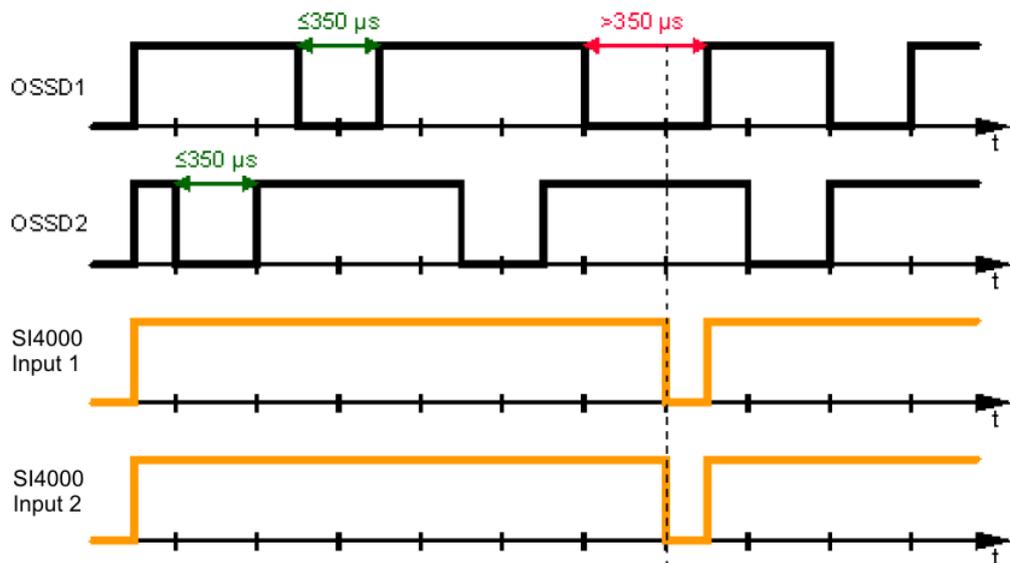
Die SI4000 unterstützt auch den direkten Anschluss von berührungslos wirkenden Schutzzeineinrichtungen mit zwei selbsttestenden Ausgängen wie Lichtschranken, Lichtgitter, Lichtvorhänge, Laserscanner, usw.



ACHTUNG!

Sensoren mit selbsttestenden Ausgängen

An die SI4000 dürfen nur Sensoren mit selbsttestenden Ausgängen angeschlossen werden, deren Sensor-Selbsttest die Dauer von 350 μ s nicht überschreitet!



Parameter

Zum Anschluss dieser Sensoren stellen Sie für die SI4000 in ProMaster folgende Parameter ein:

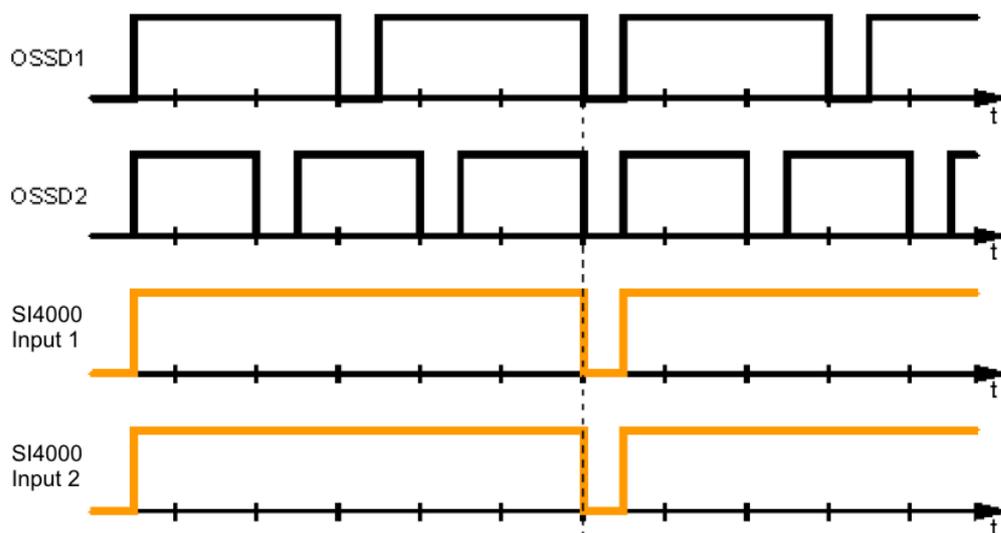
- Schließen Sie die beiden Signale des Sensors entweder an die Kanäle 1 und 2 oder an die Kanäle 3 und 4 an und aktivieren sie für die beiden verwendeten Eingänge die zweikanalige Auswertung.
- Schalten sie für die beiden verwendeten Eingänge den Sensortest der SI4000 auf nicht aktiv.



ACHTUNG!

Kein gleichzeitiger Sensor-Selbsttest bei zweikanaliger Auswertung

Die beiden Kanäle der zweikanaligen Auswertung dürfen durch den Sensor-Selbsttest nicht gleichzeitig auf LOW geschaltet werden!



7.1.8.3 Parameterübersicht SO4000

PrmName	Bedeutung	Werte
S_Address	Adresse des Dip-Schalters	1 bis 1023
Kanal 1	Aktivierung des Kanals 1	aktiv / nicht aktiv
Kanal 2	Aktivierung des Kanals 2	aktiv / nicht aktiv
Kanal 3	Aktivierung des Kanals 3	aktiv / nicht aktiv
Kanal 4	Aktivierung des Kanals 4	aktiv / nicht aktiv

Die Parametrierung oder Programmierung anderer Baumüller Feldbuskomponenten entnehmen Sie bitte den zugehörigen Applikationshandbüchern.

7.1.8.4 Konfiguration der sicheren SI4000 Parameter in ProSafety

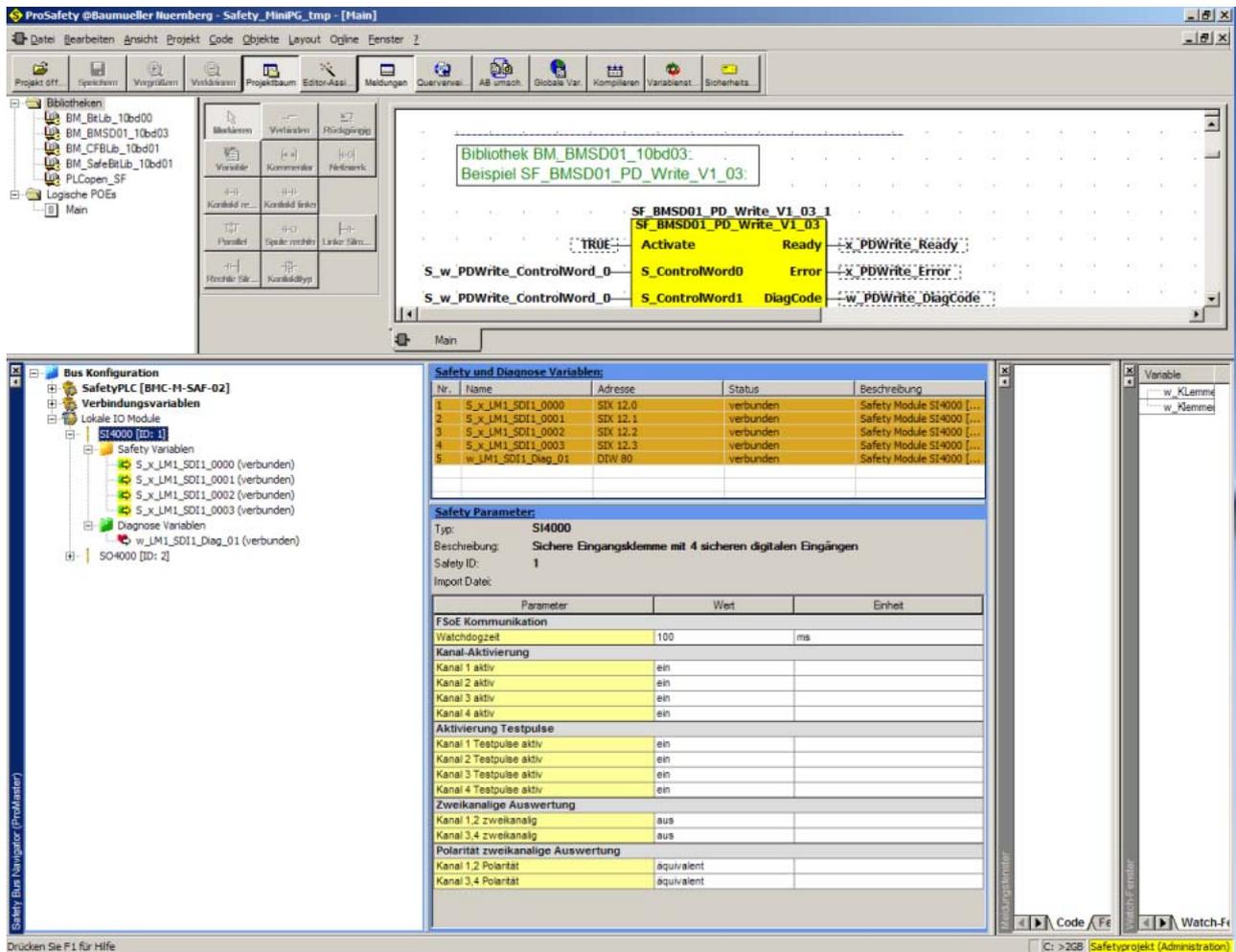


Abbildung 11: ProSafety

- ▶ Mit der Maus in die "Bus Konfiguration" wechseln und „Lokale IO Module/SI4000“ markieren.

=> Feld "Safety Parameter" wird geöffnet.

Hier können die SI4000-spezifischen sicheren Parameter wie "Watchdogzeit", "Aktivierung Testpulse", etc. konfiguriert werden.

7.1.8.5 Konfiguration der sicheren SO4000 Parameter in ProSafety

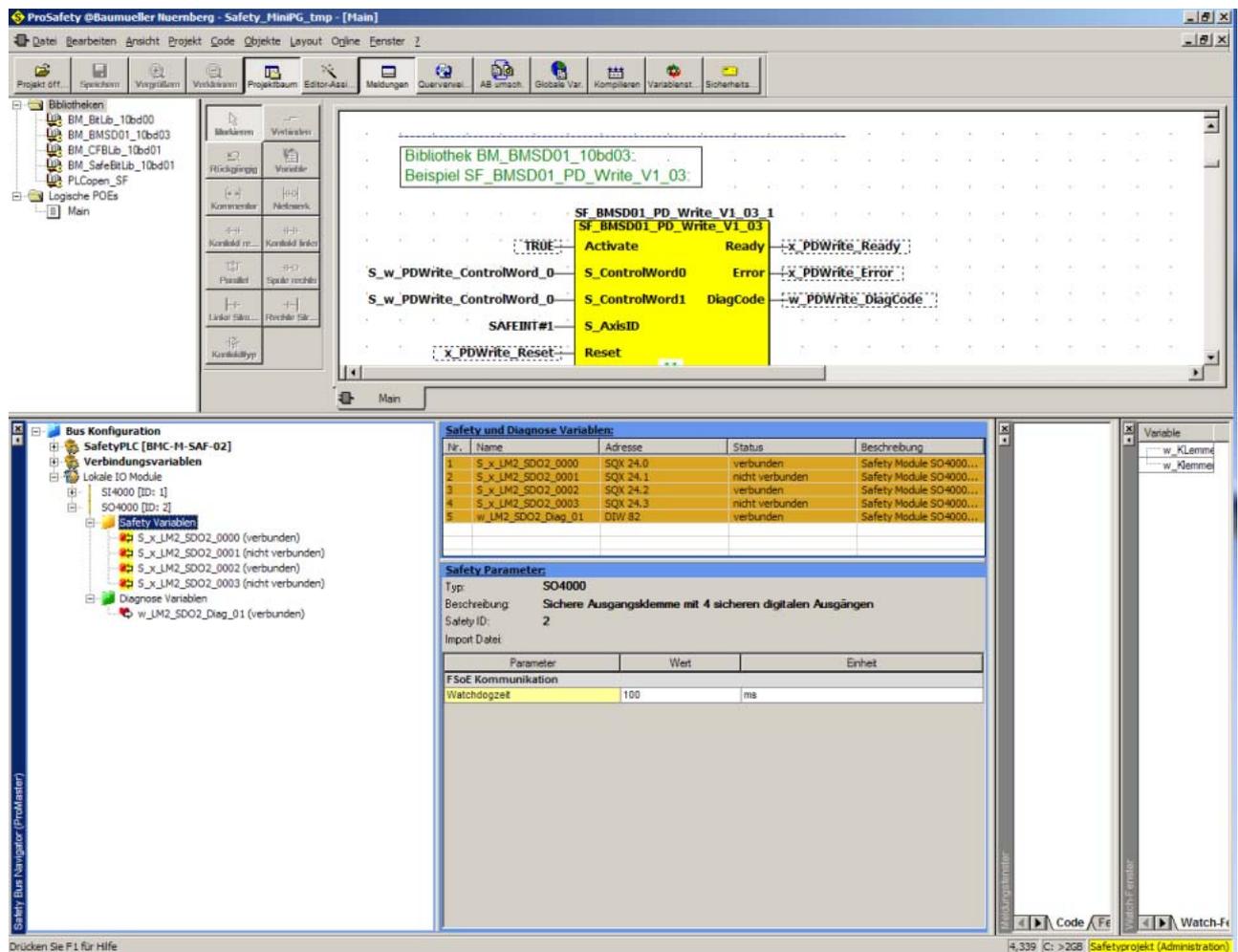


Abbildung 12: ProSafety

- Mit der Maus in die "Bus Konfiguration" wechseln und „Lokale IO Module/SO4000“ markieren.
- => Feld "Safety Parameter" wird geöffnet. Hier kann der SO4000-spezifische sichere Parameter "Watchdogzeit" konfiguriert werden.

7.1.8.6 Bedeutung der Diagnosevariablen für SI4000 und SO4000

Variable	Wert / Bit	Bedeutung
w_LM*_SDx_Diag_01	Bit 0	0: Konfigurationsdaten des Safety-Geräts sind nicht gültig 1: Konfigurationsdaten des Safety-Geräts sind gültig
	Bit 1	0: Safety-Kommunikation ist zu dem Safety-Gerät noch nicht angelaufen 1: Safety-Kommunikation ist zu dem Safety-Gerät angelaufen (gespeicherte Anzeige)
	Bit 2	0: kein Fehler aufgetreten 1: Fehler bezogen auf das Safety-Gerät aufgetreten (gespeicherte Anzeige)
	Bit 3	0: kein Fehler aufgetreten 1: Fehler bezogen auf das Safety-Gerät aufgetreten (aktuelle Anzeige)
	Bit 4	0: Sicherer Parameterdownload zu dem Safety-Gerät nicht aktiv 1: Sicherer Parameterdownload zu dem Safety-Gerät aktiv
	Bit 5	0: Safety-Kommunikation in einem anderen Zustand 1: Safety-Kommunikation läuft zu dem Safety-Gerät im Zustand „FailSafeData“
	Bit 6	0: Safety-Kommunikation in einem anderen Zustand 1: Safety-Kommunikation läuft zu dem Safety-Gerät im Zustand „ProcessData“ (normaler Betriebszustand)
	Bit 7	0: Safety-Gerät meldet keinen Fehler 1: Safety-Gerät meldet einen Fehler (FailSafe-Data)
	Bit 8 – 15	Reserviert

x steht für I beim Input-Modul und für O beim Output-Modul

7.2 Diagnose

7.2.1 Diagnose LEDs SI4000

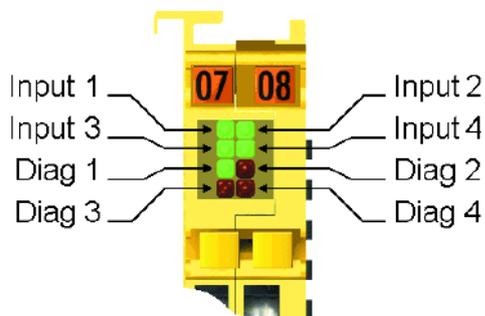


Abbildung 13: LEDs SI4000

7.2.1.1 Diag 1 (grün)

Die LED Diag 1 zeigt den Zustand der FSoE-Schnittstelle an.

Blink-Code	Bedeutung
LED durchgehend eingeschaltet	normaler Betrieb: FSoE-Kommunikation in Ordnung
schnelles Flackern im Wechsel mit 1 Blink-Impuls	Fehler in F-Parameter (Failsafe Parameter)
schnelles Flackern im Wechsel mit 2 Blink-Impulsen	Fehler in I-Parameter (individual F-Device Parameter)
schnelles Flackern im Wechsel mit 3 Blink-Impulsen	Warten auf F- und I-Parameter
schnelles Flackern im Wechsel mit 4 Blink-Impulsen	F- und I-Parameter korrekt: warten auf erste Host-Message
schnelles Flackern im Wechsel mit 5 Blink-Impulsen	Watchdog-Fehler
schnelles Flackern im Wechsel mit 6 Blink-Impulsen	CRC-Fehler
schnelles Flackern im Wechsel mit 7 Blink-Impulsen	Sequenz-Nummer-Fehler
schnelles Flackern im Wechsel mit 8 Blink-Impulsen	Zwischenzustand in einem Sensor

7.2.1.2 Diag 2 (rot)

Die LED Diag 2 leuchtet rot, wenn die Klemme eine Fremdeinspeisung oder einen Querschluss detektiert hat. Ist der Fehler behoben, erlischt die LED.

7.2.1.3 Diag 3 (rot) und Diag 4 (rot)

Die LEDs Diag 3 und Diag 4 zeigen interne Klemmenfehler an.



HINWEIS!

Diese Fehler führen zum Stillsetzen der Klemme. Die Klemme muss durch die Baumüller Nürnberg GmbH überprüft werden.

LED Diag 3 (rot)	LED Diag 4 (rot)	Fehlerquelle
leuchtet	blinkt (Blink-Codes siehe unten)	µC1
leuchtet	aus	µC2

Die LED Diag 4 zeigt im Fehlerfall Blink-Codes an, die den Fehler näher beschreiben. Die Blink-Codes sind wie folgt aufgebaut:

Blinkfolge	Bedeutung
Schnelles Flackern	Anfang des Blink-Codes
erste langsame Sequenz	Fehler-Code
zweite langsame Sequenz	Fehlerargument

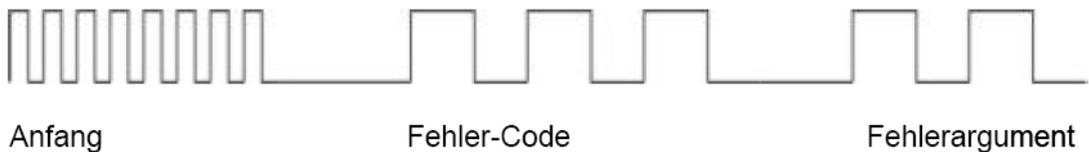


Abbildung 14:

Zählen Sie nach dem schnellen Flackern die Anzahl der Blinkimpulse

- in der ersten langsamen Sequenz um den Fehler-Code festzustellen
- in der zweiten langsamen Sequenz um das Fehlerargument festzustellen

Nach der zweiten langsamen Sequenz wird der Blink-Code wiederholt und beginnt wieder mit dem schnellen Flackern.

7.2.2 Diagnose LEDs SO4000

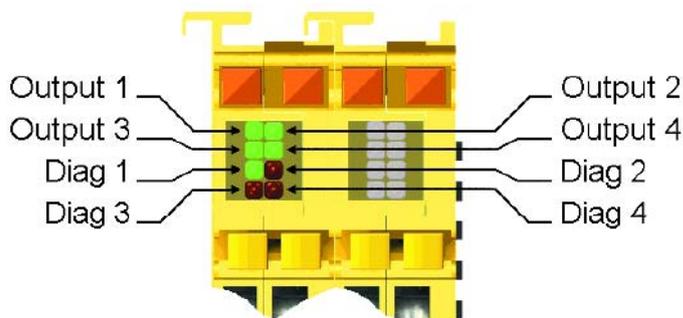


Abbildung 15: LEDs SO4000

7.2.2.1 Diag 1 (grün)

Die LED Diag 1 zeigt den Zustand der FSoE-Schnittstelle an.

Blink-Code	Bedeutung
LED durchgehend eingeschaltet	normaler Betrieb: FSoE-Kommunikation in Ordnung
schnelles Flackern im Wechsel mit 1 Blink-Impuls	Kommunikationsfehler: Die Connection ist nicht im Zustand Run
schnelles Flackern im Wechsel mit 3 Blink-Impulsen	Kommunikationsfehler: Die Connection ist nicht im Zustand Run

7.2.2.2 Diag 2 (rot)

Die LED Diag 2 zeigt den Zustand der digitalen Ausgänge an.

Blink-Code	Bedeutung
schnelles Flackern im Wechsel mit 1 Blink-Impuls	Output 1: Open Load oder Mindeststrom von 20 mA unterschritten oder Maximalstrom von 500 mA überschritten
schnelles Flackern im Wechsel mit 2 Blink-Impulsen	Output 2: Open Load oder Mindeststrom von 20 mA unterschritten oder Maximalstrom von 500 mA überschritten
schnelles Flackern im Wechsel mit 3 Blink-Impulsen	Output 3: Open Load oder Mindeststrom von 20 mA unterschritten oder Maximalstrom von 500 mA überschritten
schnelles Flackern im Wechsel mit 4 Blink-Impulsen	Output 4: Open Load oder Mindeststrom von 20 mA unterschritten oder Maximalstrom von 500 mA überschritten
schnelles Flackern im Wechsel mit 5 Blink-Impulsen	Feldspannung zu niedrig

Blink-Code	Bedeutung
schnelles Flackern im Wechsel mit 6 Blink-Impulsen	Feldspannung zu hoch
schnelles Flackern im Wechsel mit 7 Blink-Impulsen	Klemmentemperatur zu niedrig
schnelles Flackern im Wechsel mit 8 Blink-Impulsen	Klemmentemperatur zu hoch
schnelles Flackern im Wechsel mit 9 Blink-Impulsen	Temperaturmessung fehlerhaft
schnelles Flackern im Wechsel mit 10 Blink-Impulsen	Fehler an Ausgangsschaltung durch Open Load, Fremdeinspeisung oder Querschluss

Diese Fehler können nur durch ein Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung der Safety I/O-Klemmen zurückgesetzt werden.

7.2.2.3 Diag 3 (rot) und Diag 4 (rot)

Siehe [▶Diag 3 \(rot\) und Diag 4 \(rot\)◀](#) ab Seite 55.

7.3 Troubleshooting

- Verdrahtung überprüfen, 24 V Einspeisung prüfen
- SO4000: Mindeststrom 20 mA beachten
- Das über SO4000 direkt angesteuerte SAF-Modul für den b maXX 5000 muss dafür geeignet sein ("Separate Grounds" vom Typ: BM5-O-SAF-002-001-xxx-#01 bzw. BM5-O-SAF-003-001-xxx-#01 und den Adapter für die Safety-I/O-Klemme)
- FSoE-Kommunikationsprobleme:
 - Überprüfen der Adresseinstellungen auf den Safety-Klemmen (jede darf nur einmal vergeben sein)
 - Überprüfen ob EtherCAT-Bus synchron läuft:
 - Die Einstellung der Zykluszeit im Ring muss überall gleich sein
 - Die Bus-Synchronisation in allen b maXX 5000 Reglern muss vom Anwender explizit aktiviert werden (keine automatische Einstellung, da der EtherCAT-Slave im Regler fest integriert ist, und das Gerät als Einzelgerät ohne Bus-Anbindung vorkonfiguriert ausgeliefert wird)
 - Überprüfung der Masseführung an der Maschine
 - EtherCAT-Verkabelungsreihenfolge ausgehend vom EtherCAT-Master beachten (z. B. wenn b maXX 5000 Regler eingebunden sind):
Kabel von EtherCAT Master → Anschluss an (Input)-Klemme "X3" (des b maXX 5000), von (Output)-Klemme "X4" → weiter an den nächsten EtherCAT-Slave
 - Falsches Mapping der FSoE-Teilnehmer in der Konfigurationssoftware
 - Gemappte Teilnehmer fehlen am EtherCAT-Bus

7.4 Instandhaltung

Die digitale Safety Eingangsklemme SI4000 und die digitale Safety Ausgangsklemme SO4000 sind wartungsfrei!



WARNUNG!

Spezifizierte Umgebungsbedingungen einhalten!

Stellen Sie sicher, dass die digitalen Safety Eingangsklemmen SI4000 und die digitale Safety Ausgangsklemme SO4000 nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe Technische Daten) gelagert und betrieben werden.

7.4.1 Reinigung

Schützen Sie die Safety I/O-Klemmen während des Betriebs und der Lagerung vor unzulässiger Verschmutzung!

Falls die Safety I/O-Klemmen unzulässiger Verschmutzung ausgesetzt wurden, dürfen sie nicht weiter betrieben werden!



GEFAHR!

Verschmutzte Klemmen Überprüfen lassen!

Eine Reinigung der Safety I/O-Klemmen durch den Anwender ist unzulässig! Schicken Sie verschmutzte Klemmen zur Überprüfung und Reinigung zum Hersteller!

7.4.2 Lebensdauer

Die digitalen Safety I/O-Klemmen SI4000 und SO4000 haben eine Lebensdauer von 20 Jahren.

Spezielle Proof-Tests sind aufgrund der hohen Diagnoseabdeckung innerhalb des Lebenszyklusses nicht notwendig.

VALIDATION DES SYSTEMS

Mit der Erstinbetriebnahme müssen sämtliche Sicherheitsfunktionen und die einwandfreie Funktion des installierten und programmierten Systems getestet werden. Die Prüfung des Systems muss dokumentiert werden.



WARNUNG!

Gefahr bei Inbetriebnahme!

Das Steuerungssystem darf ausschließlich nach erfolgreicher Prüfung durch einen Sachkundigen in Betrieb genommen werden.

Deshalb:

- Führen Sie einen vollständigen Funktionstest durch und prüfen Sie dabei die korrekte Zuordnung der verknüpften Sicherheitskomponenten.
- In Anhang [▷C.2◁](#) auf Seite 69 ist eine Checkliste zur Inbetriebnahme und Validation des Systems abgedruckt. Führen Sie die Validation des Systems gemäß dieser Checkliste durch und dokumentieren Sie die Durchführung entsprechend.
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal in die Handhabung des Steuerungssystems eingewiesen wird.

8.1 Funktionstest

Der Funktionstest ist wesentlicher Bestandteil der Validation des Gesamtsystems. Durch den Funktionstest können die einwandfreie Zuordnung der Sicherheitskomponenten des Netzwerks und die programmierte Logik des Systems festgestellt werden.

Verwenden Sie zur Durchführung der Funktionstests die durch ProSafety ausgedruckte Projektdokumentation. Hinweise zum Umgang mit der Projektdokumentation sind dem Programmierhandbuch zu entnehmen.

Je nach Komplexität der Verknüpfungslogik des jeweiligen Projektes ist empfohlen, abgestufte Funktionstests durchzuführen.

Folgende Vorgehensweise wird bei der Durchführung von Funktionstests empfohlen:

- 1 Trennen Sie sämtliche Aktoren und Antriebe elektrisch von den Ausgangsklemmen.
- 2 Testen Sie die Verknüpfungslogik durch das Forcen von Variablen in der sicheren Programmieroberfläche ProSafety (siehe Kapitel „FORCEN UND ÜBERSCHREIBEN“ im ▶Applikationshandbuch b maXX safe PLC◀). Prüfen Sie, ob das Verhalten der Logik der erwarteten Funktion entspricht. Prüfen Sie ebenfalls, ob die Auswertung für mehrkanalige Sicherheitskomponenten mehrkanalig erfolgt.
- 3 Verbinden Sie die Aktoren und Antriebe mit den sicheren Ausgangsklemmen erst dann, wenn bei der Überprüfung der Verknüpfungslogik keine Fehler festgestellt wurden.
- 4 Führen Sie einen vollständigen Funktionstest mit allen Sensoren (Initiatoren), Schaltern, Aktoren und Antrieben durch.

Lösen Sie zur Durchführung des Funktionstests sämtliche Sicherheitsfunktionen nacheinander aus und dokumentieren Sie die Reaktion des Systems. Prüfen Sie, ob die Reaktion dem erwarteten Verhalten entspricht.

Der Funktionstest muss zu folgenden Ergebnissen führen:

- die logische Zuordnung aller Systemkomponenten ist **richtig**
- die Zuordnung aller Systemkomponenten ist **vollständig**

DEMONTAGE, LAGERUNG

In diesem Kapitel beschreiben wir, wie Sie die Klemmen außer Betrieb setzen und lagern. Beachten Sie hierbei auch die Informationen im Kapitel [▶Sicherheit◀](#) ab Seite 15.

9.1 Sicherheitsvorschriften

Um die Klemmen zu entnehmen, müssen Sie das System in einen spannungslosen Zustand versetzen. Die Demontage der Klemmen darf nur von dafür fachlich geschultem Personal durchgeführt werden. Die Sicherheitsvorschriften, die für die Inbetriebnahme gelten, müssen sinngemäß auch für die Demontage angewendet werden.

9.2 Anforderungen an das ausführende Personal

Das Personal, das Sie mit der Demontage beauftragen, muss die für die ordnungsgemäße Durchführung dieser Arbeiten benötigten Kenntnisse und Unterweisungen besitzen. Das Personal ist so zu wählen, dass die auf dem Gerät und seinen Teilen sowie an den Anschlüssen angebrachten Sicherheitshinweise vom Personal verstanden und angewendet werden.

9.3 Außerbetriebnahme



GEFAHR!

Setzen Sie das Bussystem in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage der I/O-Klemmen beginnen.

9.4 Demontage

Jede Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss:

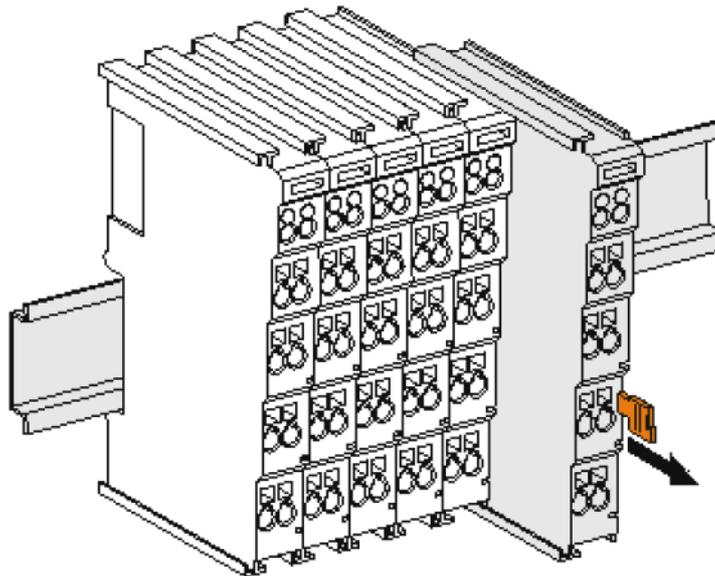


Abbildung 16: Demontage durch Herausziehen der orangenen Lasche

- 1 Ziehen Sie vorsichtig die orangefarbige Lasche auf der rechten Seite der Klemme ca. 1 cm aus der zu demontierenden Klemme heraus, bis die Lasche locker hervorsticht. Bei der SO4000 sind beide orangefarbigen Laschen herauszuziehen. Jetzt ist für diese Klemme die Verriegelung mit der Tragschiene gelöst und die Klemme kann ohne großen Kraftaufwand von der Tragschiene gezogen werden.
- 2 Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den geriffelten Gehäuseflächen und ziehen Sie die Klemme von der Tragschiene weg.

9.5 Lagerbedingungen

Lagern Sie die Klemmen in einer geeigneten Verpackung und zu den in den [►Anhang D - Technische Daten◄](#) ab Seite 71 angegebenen Lagerbedingungen.

9.6 Wiederinbetriebnahme

Wollen Sie die Klemmen wieder in Betrieb nehmen, beachten Sie die Angaben zu den Lagerbedingungen in den [►Anhang D - Technische Daten◄](#) ab Seite 71. Führen Sie dann erneut eine Inbetriebnahme (siehe [►Montage und Installation◄](#) ab Seite 35) durch.

9.7 Entsorgung

Zur Entsorgung muss das Gerät ausgebaut und vollständig zerlegt werden.

- Gehäuseteile (Polycarbonat, Polyamid (PA6.6)) können dem Kunststoffrecycling zugeführt werden.
- Metallteile können dem Metallrecycling zugeführt werden.
- Elektronik-Bestandteile wie Laufwerke und Leiterplatten sind entsprechend der nationalen Elektronik-Schrott-Verordnung zu entsorgen.



ANHANG A - ABKÜRZUNGEN

CPU	Central Processing Unit
DC	Diagnostic Coverage (Diagnosedeckungsgrad)
Diag	Diagnose LED
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
HFT	Hardware Failure Tolerance (Hardware Fehler Toleranz)
I/O	Input/Output, Eingang und Ausgang
I/O-Bus	Bus für die Eingangs- und Ausgangsmodule (Input module, Output module; I/O)
LED	Leuchtdiode
MTTF_d	Mean Time To Failure (mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall)
PFD	Probability of Failure on Demand (mittlere Restfehlerwahrscheinlichkeit für einen gefährlichen Fehler bei Anforderung)
PFH	Probability of Failure per Hour (Restfehlerrate für einen gefährlichen Fehler pro Stunde)
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
SFF	Safe Failure Fraction (Anteil der Ausfälle, die in den sicheren Zustand führen)
SIL	Sicherheits-Integritätslevel (Safety integrity level)
FSoE	Sicherheitsprotokoll (Fail Safe over EtherCAT)
SW	Software



ANHANG B - ZUBEHÖR

In diesem Anhang finden Sie alle Zubehörteile aufgelistet, die für die Remote-I/Os von der Fa. Baumüller Nürnberg GmbH verfügbar sind.

Falls Sie Anfragen und Anregungen zu Zubehörteilen haben, wenden Sie sich an die für Sie zuständige Baumüller Niederlassung.

B.1 Liste aller Zubehörteile

Für die I/O-Klemmen sind zur Zeit keine Zubehörteile verfügbar.



ANHANG C - CHECKLISTEN

Die Verwendung der Checkliste dient zur Dokumentation und als Leitfaden bei der Realisierung eines Steuerungssystems. Die in Anhang C - Checklisten abgedruckten Checklisten dienen der Fehlervermeidung und müssen zu jedem Projekt sorgfältig bearbeitet werden. Dazu ist es erforderlich, Kopien der abgedruckten Checklisten anzufertigen.

Die Checklisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Anlagenspezifisch können sich zusätzliche Anforderungen ergeben.

C.1 Checkliste Installation

Lfd.-Nr.	Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
		Ja	nein	
1	Installation			
1.1	Ist sichergestellt, dass keine Kurzschlüsse durch Verdrahtung der Ein- und Ausgangsklemmen vorliegen?			
1.2	Ist sichergestellt, dass Sicherheitsschaltgeräte nicht durch Verdrahtungsfehler überbrückt sind?			
1.3	Wurde eine Verdrahtungskontrolle gemäß Installationsplan durchgeführt?			
1.4	Sind sämtliche Anschlussstecker entsprechend ihrer Zuordnung gekennzeichnet?			
1.5	Sind die Anschlussklemmen mit dem vorgegebenen Anzugsmoment beaufschlagt?			
1.6	Ist sichergestellt, dass die Isolation der Leitungen zu keiner fehlerhaften Kontaktierung führt?			
1.7	Wurden die Zuverlässigkeit sämtlicher Klemmverbindungen durch mechanische Zugbelastung kontrolliert?			

C.1 Checkliste Installation

Lfd.-Nr.	Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
		Ja	nein	
1.8	Wurde eine Sichtkontrolle der installierten Komponenten durchgeführt?			
1.9	Wurden erforderliche Einbauabstände zu anderen Komponenten eingehalten?			
1.10	Erfüllen die Komponenten die in der Applikation herrschenden Umgebungsbedingungen?			
1.11	Erfüllt das System die erforderliche Schutzart?			
1.12	Wird Verschmutzungsgrad 2 eingehalten?			
1.13	Ist das System vor aggressiven Medien geschützt?			

Datum	Name	Unterschrift

C.2 Checkliste Inbetriebnahme und Validation

Lfd.-Nr.	Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
		Ja	nein	
2	Inbetriebnahme			
2.1	Ist sichergestellt, dass alle sicheren Kommunikationsteilnehmer eines Systems eine eindeutige sichere Geräteadresse haben? Dies gilt auch für Teilnehmer, die zu unterschiedlichen Sicherheitssteuerungen gehören, wenn die Steuerungen über Gateways (z.B. Ethernet) miteinander verbunden sind.			
2.2	Wurde ein vollständiger Funktionstest durchgeführt und dokumentiert?			
2.3	Wurde das Bedienpersonal in die Handhabung des Steuerungssystems eingewiesen?			

Datum	Name	Unterschrift



ANHANG D - TECHNISCHE DATEN

In diesem Anhang finden Sie die technischen Daten für die Safety I/O-Klemmen SI4000 und SO4000 von der Fa. Baumüller Nürnberg GmbH.

D.1 Anschlusstechnik

Anschlusstechnik	Busklemme
Verdrahtung	Federklemmtechnik (Cage Clamp®)
Anschlussquerschnitt	0,08 mm ² bis 2,5 mm ² , Litze, Draht massiv
Feldbusanschluss	Feldbusabhängig
Powerkontakte	bis zu 3 Federkontakte / Messerkontakte
Strombelastung	10 A
Nennspannung	abhängig vom Klemmentyp

D.2 Anschlusswerte

Produktbezeichnung	SI4000
Anzahl der Eingänge	4
Anzahl der Ausgänge	0
Statusanzeige	4 (eine grüne LED pro Ausgang)
Reaktionszeit (Eingang lesen / auf I/O-Bus schreiben)	typisch: 4 ms maximal: siehe Fehlerreaktionszeit
Fehlerreaktionszeit	< Watchdog-Zeit
Leitungslänge (ungeschirmt)	max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm ²)
Leitungslänge (geschirmt)	max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm ²)
Eingangsprozessabbild	6 Byte
Ausgangsprozessabbild	6 Byte

Produktbezeichnung	SI4000
Versorgungsspannung der SI4000	24 V _{DC} (-15% / +20%)
Stromaufnahme der Modulelektronik aus den 24 V (ohne Stromaufnahme der Sensoren)	4 Kanäle belegt: typisch 12 mA 0 Kanäle belegt: typisch 1 mA
Stromaufnahme aus dem I/O-Bus	4 Kanäle belegt: typisch 47 mA 0 Kanäle belegt: typisch 33 mA
Verlustleistung der Klemme	typisch 540 mW
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen)	nein
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen und dem IO-Bus)	ja
Isolationsspannung (zwischen den Kanälen und dem I/O-Bus, unter üblichen Betriebsbedingungen)	Isolation geprüft mit 500 V _{DC}
zulässiger Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 (beachten Sie das Kapitel Reinigung)
Unzulässige Betriebsbedingungen	Safety-Klemmen dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden: <ul style="list-style-type: none"> • unter dem Einfluss ionisierender Strahlung • in korrosivem Umfeld • in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der Busklemme führt
Schocken	15 g mit Impulsdauer von 11 ms in allen drei Achsen
Schutzart	IP20
zulässige Betriebsumgebung	In Schaltschrank oder Klemmenkasten der mindestens Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht
zulässige Einbaulage	beliebig
Zulassungen	CE

Produktbezeichnung	SO4000
Anzahl der Eingänge	0
Anzahl der Ausgänge	4
Ausgangsstrom	max. 500 mA, min. 20 mA je Kanal
Statusanzeige	4 (eine grüne LED pro Ausgang)
Fehlerreaktionszeit	< Watchdog-Zeiten
Leitungslänge (ungeschirmt)	max. 100 m
Leitungslänge (geschirmt)	max. 100 m

Produktbezeichnung	SO4000
Eingangsprozessabbild	6 Byte
Ausgangsprozessabbild	6 Byte
Versorgungsspannung der SO4000	24 V _{DC} (-15% / +20%)
Stromaufnahme aus dem I/O-Bus	maximal 250 mA
Verlustleistung der Klemme	typisch 2 W
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen)	nein
Potentialtrennung (zwischen den Kanälen und dem IO-Bus)	ja
Isolationsspannung (zwischen den Kanälen und dem I/O-Bus, unter üblichen Betriebsbedingungen)	Isolation geprüft mit 500 V _{DC}
zulässiger Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 (beachten Sie das Kapitel Reinigung)
Unzulässige Betriebsbedingungen	Safety-Klemmen dürfen unter folgenden Betriebsbedingungen nicht eingesetzt werden: <ul style="list-style-type: none"> • unter dem Einfluss ionisierender Strahlung • in korrosivem Umfeld • in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der Busklemme führt
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6/ EN 60068-2-27
Schocken	15 g mit Impulsdauer von 11 ms in allen drei Achsen
Schutzart	IP20
zulässige Betriebsumgebung	In Schaltschrank oder Klemmenkasten der mindestens Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht
zulässige Einbaulage	waagrecht
Zulassungen	CE

**WARNUNG!**

Die in obiger Tabelle angegebenen Betriebsbedingungen dürfen zu keinem Zeitpunkt überschritten werden.

D.3 Einsatzbedingungen

D.3 Einsatzbedingungen

D.3.1 Klimatische Eigenschaften

Produktbezeichnung	SI4000
zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)	0°C bis +55°C
zulässige Umgebungstemperatur (Transport/Lagerung)	-25°C bis +70°C
zulässige Luftfeuchtigkeit	5% bis 95%, nicht kondensierend
Klimaklasse nach EN 60721-3-3	3K3
zulässiger Luftdruck (Betrieb/Lagerung/Transport)	750 hPa bis 1100 hPa

Produktbezeichnung	SO4000
zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)	0°C bis +55°C
zulässige Umgebungstemperatur (Transport/Lagerung)	-25°C bis +70°C
zulässige Luftfeuchtigkeit	5% bis 95%, nicht kondensierend
Klimaklasse nach EN 60721-3-3	3K3
zulässiger Luftdruck (Betrieb/Lagerung/Transport)	750 hPa bis 1100 hPa

D.3.2 Mechanische Eigenschaften

Produktbezeichnung	SI4000
Werkstoff	Polycarbonat, Polyamid (PA6.6)
Abmessungen (B x H x T)	12 mm x 100 mm x 68 mm
Montage	auf 35 mm Tragschiene (EN 50022) mit Verriegelung
Ansteckbar durch	doppelte Nut- und Federverbindung
Gewicht	ca. 50 g

Produktbezeichnung	SO4000
Werkstoff	Polycarbonat, Polyamid (PA6.6)
Abmessungen (B x H x T)	24 mm x 100 mm x 68 mm

Produktbezeichnung	SO4000
Montage	auf 35 mm Tragschiene (EN 50022) mit Verriegelung
Ansteckbar durch	doppelte Nut- und Federverbindung
Gewicht	ca. 100 g

D.3.3 EMV-Eigenschaften

Produktbezeichnung	SI4000 und SO4000
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2/ EN 61000-6-4



ANHANG E - EG - KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG

In diesem Kapitel geben wir allgemeine Informationen zu EU-Richtlinien, dem CE-Zeichen und zur Konformitätserklärung.

E.1 Was ist eine EU-Richtlinie

EU-Richtlinien geben Anforderungen vor. Die Richtlinien werden von den entsprechenden Stellen innerhalb der EU verfasst und werden von allen Mitgliedsstaaten der EU in nationales Recht umgesetzt. Somit gewährleisten die EU-Richtlinien den freien Handel innerhalb der EU.

Eine EU-Richtlinie beinhaltet wesentliche Mindestanforderungen. Detaillierte Anforderungen finden Sie in harmonisierten Normen, auf die in der Richtlinie verwiesen wird.

E.2 Was das CE-Zeichen aussagt

a) Mit der CE-Kennzeichnung wird die Konformität mit allen Verpflichtungen bescheinigt, die der Hersteller in Bezug auf das Erzeugnis aufgrund der Gemeinschaftsrichtlinien hat, in denen ihre Anbringung vorgesehen ist.

...

b) Die CE-Kennzeichnung auf Industrieerzeugnissen bedeutet, dass die natürliche oder juristische Person, die die Anbringung durchführt oder veranlasst, sich vergewissert hat, dass das Erzeugnis alle Gemeinschaftsrichtlinien zur vollständigen Harmonisierung erfüllt und allen vorschriftsmäßigen Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen worden ist.

...

Beschluss 93/465/EWG des Rates, Anhang I B. a) + c)

Das CE-Zeichen bringen wir am Gerät und auf der Betriebsanleitung an, sobald wir festgestellt haben, dass die Anforderungen der relevanten Richtlinien von uns erfüllt wurden.

I/O-Klemmen der Baumüller Nürnberg GmbH sind nicht von der Niederspannungsrichtlinie betroffen, da deren Betriebsspannung kleiner 60 V Gleich- bzw. 75 V Wechselspannung ist. Deshalb kann keine Konformitätserklärung zur 2006/95/EG

Begriffsdefinition Konformitätserklärung

(Niederspannungsrichtlinie) ausgestellt werden.

Die funktionale Sicherheit der I/O-Klemmen wird anhand der harmonisierten Norm IEC 61508, Teile 1-3 überprüft.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung dieses Baumüller-Gerätes in Ihrer Gesamtmaschine können Sie davon ausgehen, dass das Gerät die Anforderungen aus der 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) erfüllt.

Deshalb ist das Gerät so entwickelt und konstruiert, dass die Anforderungen der harmonisierten Norm EN 60204-1 vom elektrischen Anlagenerrichter erfüllt werden können.

I/O-Klemmen der Baumüller Nürnberg GmbH erfüllen die Anforderungen der 2014/30/EU (EMV-Richtlinie) indem sie die Anforderungen der harmonisierten Norm EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 erfüllen.

Damit Sie ihre Maschine innerhalb der EU vertreiben können, muss folgendes vorliegen:

- Konformitätszeichen (CE-Zeichen)
- Konformitätserklärung(en) hinsichtlich der für die Maschine relevanten Richtlinie(n)

E.3 Begriffsdefinition Konformitätserklärung

Eine Konformitätserklärung im Sinne dieser Betriebsanleitung ist eine Erklärung, dass das in Verkehr gebrachte elektrische Betriebsmittel allen einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Mit der in diesem Kapitel vorliegenden Konformitätserklärung erklärt die Baumüller Nürnberg GmbH, dass das Gerät den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht, die sich aus den Richtlinien und Normen ergeben, die in der Konformitätserklärung aufgelistet sind.

E.4 Konformitätserklärung

be in motion be in motion be in motion



www.baumueller.com

EG - Konformitätserklärung**Dok.-Nr:****5.10067.01****Datum:****04.03.2015****gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**

Hiermit erklärt der Hersteller:

Baumüller Nürnberg GmbH
 Ostendstraße 80-90
 90482 Nürnberg, Germany

dass das nachstehende Produkt:

Bezeichnung: Safety I/O-Klemmen
 Typ: Si4000, SO4000
 Ab Herstellungsdatum: 04.03.2015

in Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entwickelt, konstruiert und gefertigt wurde.

Angewandte harmonisierte Normen:

Norm	Titel
EN 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Generelle Anforderungen
EN 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische / elektronische / programmierbare elektronische Systeme
EN 61508-3:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
DIN EN ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
DIN EN 81-1 :2000 (soweit anwendbar)	Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge
EN 13243:2004 (soweit anwendbar)	Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr - Elektrische Einrichtungen, ohne Antriebe
DIN EN 61000-6-2:2006	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
DIN EN 61000-6-4:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche

Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung relevanter technischer Unterlagen:

Name: Engelbert Meier, Baumüller Nürnberg GmbH
 Anschrift: Ostendstraße 80-90, 90482 Nürnberg, Germany

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat.

Name: TÜV SÜD Product Service GmbH
 Anschrift: Ridlerstrasse 65, 80339 München I Germany
 Kennnummer: 0123
 Registrierungsnummer: Z10 15 03 75013 001 (SI4000) und Z10 15 03 75013 003 (SO4000)

Die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung sind zu beachten. Das Produkt ist bestimmt für den Einbau in Maschinen. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche dieses Produkt eingebaut wurde, den Bestimmungen der o.g. EG-Richtlinie entspricht.

Nürnberg / 04.03.2015

Ort / Datum

Änderungen im Inhalt der Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage



Index

Zahlen

2006/95/EG 77

A

Abmessungen
SI4000 32
SO4000 33
Adresse einstellen 47
Allgemeine Beschreibung
SI4000 29
SO4000 30
Anschlussbelegung
SI4000 43
SO4000 45
Anschlusstechnik 71
Anschlusswerte 71
Außerbetriebnahme 61

B

Bedienungspersonal 18
Begriffe
Definition 11
Bestimmungsgemäße Verwendung 15

C

CE-Zeichen 67, 77
Checkliste 67
C-Tragschiene 36

D

Demontage 61
Diagnose LEDs
SI4000 54
SO4000 56
Diagnostic Coverage (DC) 26

E

EG-Richtlinien 67, 77
Einleitung 7
EMV-Eigenschaften 75
Entsorgung 62

F

Feuerbekämpfung 21
Funktionstest 59

H

Haftungsbeschränkung 9
Hardware Failure Tolerance (HFT) 25

I

Installation 42

K

Kenngößen, sicherheitsrelevant 25
Klemmenkasten 42
Klimatische Eigenschaften 74
Konfiguration
SI4000 49
Konformitätserklärung 77, 78

L

Lagerung 62
Lebensdauer 26, 58

M

Mean Time To Failure (MTTFd) 26
Mechanische Eigenschaften 74
Montage 36

N

Niederspannungsrichtlinie 78

P

Parameterübersicht
SI4000 48
SO4000 50
PE-Powerkontakt 38
Persönliche Schutzausrüstung 19
Probability of Failure on Demand (PFD) 25
Probability of Failure per Hour (PFH) 25

Q

Qualifiziertes Personal 18

R

Reinigung 58

S

Schaltschrank 36, 42
Schutzart 17
Schutzeinrichtungen 17
SI4000 11
Sicherheitshinweise 15
SO4000 11
Testpulse 46
Spannungsversorgung 39

T

Technische Daten 71
Testpulse 46

U

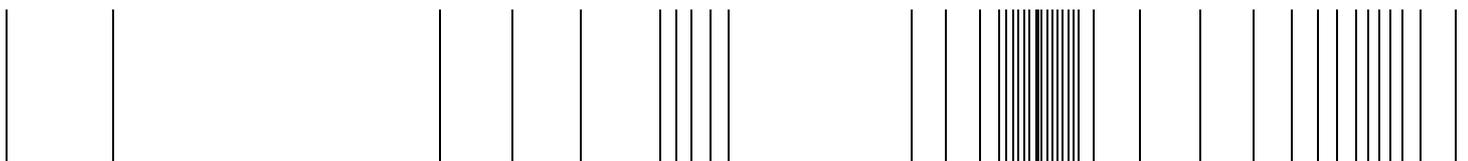
Unzulässige Betriebsbedingungen 72, 73
Urberschutz 10



Stichwortverzeichnis

V		
Verdrahtung		39
Z		
Zertifizierung		11

be in motion



Baumüller Nürnberg GmbH Ostendstraße 80-90 90482 Nürnberg T: +49(0)911-5432-0 F: +49(0)911-5432-130 www.baumueller.de

Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung sind unverbindliche Kundeninformationen, unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung und werden fortlaufend durch unseren permanenten Änderungsdienst aktualisiert. Bitte beachten Sie, dass Angaben/Zahlen/Informationen aktuelle Werte zum Druckdatum sind.
Zur Ausmessung, Berechnung und Kalkulationen sind diese Angaben nicht rechtlich verbindlich. Bevor Sie in dieser Betriebsanleitung aufgeführte Informationen zur Grundlage eigener Berechnungen und/oder Verwendungen machen, informieren Sie sich bitte, ob Sie den aktuellsten Stand der Informationen besitzen.
Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird daher nicht übernommen.