

System SLIO

IM | 053-1CA00 | Handbuch

HB300 | IM | 053-1CA00 | de | 24-46

Interface-Modul CANopen



YASKAWA Europe GmbH
Philipp-Reis-Str. 6
65795 Hattersheim
Deutschland
Tel.: +49 6196 569-300
Fax: +49 6196 569-398
E-Mail: info@yaskawa.eu
Internet: www.yaskawa.eu.com

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Allgemein. | 5 |
| 1.1 | Über dieses Handbuch. | 5 |
| 1.2 | Copyright © YASKAWA Europe GmbH. | 6 |
| 1.3 | Sicherheitshinweise. | 7 |
| 2 | Grundlagen und Montage. | 10 |
| 2.1 | Sicherheitshinweise für den Benutzer. | 10 |
| 2.2 | Systemvorstellung. | 11 |
| 2.2.1 | Übersicht. | 11 |
| 2.2.2 | Komponenten. | 12 |
| 2.2.3 | Zubehör. | 15 |
| 2.2.4 | Hardware-Ausgabestand. | 17 |
| 2.3 | Abmessungen. | 17 |
| 2.4 | Montage Bus-Koppler. | 20 |
| 2.5 | Verdrahtung. | 22 |
| 2.5.1 | Verdrahtung Bus-Koppler. | 23 |
| 2.5.2 | Verdrahtung 8x-Peripherie-Module. | 25 |
| 2.5.3 | Verdrahtung 16x-Peripherie-Module. | 26 |
| 2.5.4 | Verdrahtung Power-Module. | 27 |
| 2.5.5 | Schirmung. | 31 |
| 2.6 | Demontage. | 33 |
| 2.6.1 | Demontage Bus-Koppler. | 33 |
| 2.6.2 | Demontage 8x-Peripherie-Module. | 34 |
| 2.6.3 | Demontage 16x-Peripherie-Module. | 36 |
| 2.7 | Hilfe zur Fehlersuche - LEDs. | 39 |
| 2.8 | Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien. | 40 |
| 2.8.1 | Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie. | 40 |
| 2.8.2 | Aufbaurichtlinien. | 42 |
| 2.9 | Allgemeine Daten für das System SLIO. | 45 |
| 2.9.1 | Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen. | 46 |
| 3 | Hardwarebeschreibung. | 47 |
| 3.1 | Leistungsmerkmale. | 47 |
| 3.2 | Aufbau. | 48 |
| 3.2.1 | Schnittstellen. | 48 |
| 3.2.2 | Adress-Schalter. | 50 |
| 3.2.3 | LEDs. | 50 |
| 3.3 | Technische Daten. | 51 |
| 4 | Einsatz | 53 |
| 4.1 | Grundlagen CAN. | 53 |
| 4.2 | Schnelleinstieg. | 55 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.3 | Zugriff auf das System SLIO. | 58 |
| 4.3.1 | Allgemein. | 58 |
| 4.3.2 | Zugriff auf den E/A-Bereich. | 58 |
| 4.3.3 | Zugriff auf Parameterdaten. | 61 |
| 4.3.4 | Zugriff auf Diagnosedaten. | 62 |
| 4.4 | Übertragungsrate und Modul-ID. | 63 |
| 4.5 | LED-Statusanzeige. | 65 |
| 4.6 | Telegrammaufbau. | 66 |
| 4.7 | PDO | 67 |
| 4.7.1 | PDO Übersicht. | 67 |
| 4.7.2 | PDO Kommunikationsarten. | 70 |
| 4.7.3 | PDO Übertragungsart. | 70 |
| 4.8 | SDO. | 71 |
| 4.9 | Objekt-Verzeichnis. | 73 |
| 4.10 | Emergency Object. | 119 |
| 4.11 | Netzwerk Management. | 120 |
| 4.11.1 | Übersicht. | 120 |
| 4.11.2 | Node Guarding. | 121 |
| 4.11.3 | Heartbeat. | 121 |

1 Allgemein

1.1 Über dieses Handbuch

Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt den IM 053CAN aus dem System SLIO.

- Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.
- Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit guten Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.
- Das Handbuch ersetzt keine ausreichenden Grundkenntnisse in der Automatisierungstechnik sowie die ausreichende Befassung mit dem betroffenen Produkt.
- Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.
- Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:
 - Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
 - Verweise mit Seitenangabe

Gültigkeit der Dokumentation

| Produkt | Best.-Nr. | ab Version: | |
|-----------|-----------|-------------|------------|
| IM 053CAN | 053-1CA00 | HW: 05 | FW: V2.0.1 |

Dokumentation

Das Handbuch ist im Rahmen der Nutzung des einschlägigen Yaskawa Produktes zugänglich zu machen für das einschlägige Fachpersonal in:

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

Piktogramme und Signalwörter

Wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalwörtern hervorgehoben:



GEFAHR

- Unmittelbar drohende Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen.
- Bei Nichtbeachten sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



VORSICHT

- Möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte Verletzungen die Folge sein.
- Dieses Symbol wird auch als Warnung vor Sachschäden benutzt.



HINWEIS

- Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.
- Das Nichtbeachten kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigen.



Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.

1.2 Copyright © YASKAWA Europe GmbH

All rights reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von Yaskawa und darf außerhalb einer mit Yaskawa im Vorfeld getroffenen Vereinbarung und nur in Übereinstimmung mit dieser, weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Dokument ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von Yaskawa und dem Besitzer dieses Dokuments darf dieses Dokument bzw. dürfen Ausschnitte hiervon weder reproduziert, verteilt, noch geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an:
YASKAWA Europe GmbH, European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland

Tel.: +49 6196 569 300
Fax.: +49 6196 569 398
E-Mail: info@yaskawa.eu
Internet: www.yaskawa.eu.com

Download Center

Im *"Download Center"* unter www.yaskawa.eu.com finden Sie unter Angabe der Produkt-Best.-Nr. die hierfür einschlägigen Handbücher, Datenblätter, Konformitätserklärungen, Zertifikate und weitere hilfreiche Informationen zu Ihrem Produkt.

Warenzeichen

SLIO und SPEED7 sind eingetragene Warenzeichen der YASKAWA Europe GmbH.

CAN ist ein eingetragenes Warenzeichen der CAN in Automation e. V. (CiA).

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Allgemeine Nutzungsbedingungen

Es wurden von Yaskawa alle Anstrengungen unternommen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Gleichwohl sind die darin enthaltenen Information von Yaskawa nur so geschuldet, wie diese bei Yaskawa vorliegen. Fehlerfreiheit wird von Yaskawa nicht gewährleistet, das Recht auf Änderungen der hierin enthaltenen Informationen bleibt Yaskawa jederzeit vorbehalten. Eine Informationspflicht gegenüber dem Kunden über etwaige Änderungen besteht nicht. Der Kunde ist aufgefordert, diese Dokumentation aktiv aktuell zu halten. Der Einsatz der von diesen Hinweisen erfassten Produkte mit zugehöriger Dokumentation hat immer in Eigenverantwortung des Kunden unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien und Normen zu erfolgen. Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Hard- und Software-Einheiten und Funktionen des Produkts. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang des Produkts ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Sie können YASKAWA Europe GmbH über folgenden Kontakt erreichen:

E-Mail: Documentation.HER@yaskawa.eu

Technischer Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie den Yaskawa Kundenservice über folgenden Kontakt erreichen:

YASKAWA Europe GmbH,
European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland
Tel.: +49 6196 569 500 (Hotline)
E-Mail: support@yaskawa.eu

1.3 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise



GEFAHR

Lebensgefahr durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise im Handbuch kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben. Der Hersteller ist nicht verantwortlich für Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung.



VORSICHT

Vor Inbetriebnahme und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten unbedingt beachten:

- Änderungen am Automatisierungssystem nur im spannungslosen Zustand vornehmen!
- Anschluss und Änderung nur durch ausgebildetes Elektro-Fachpersonal
- Nationale Vorschriften und Richtlinien im jeweiligen Verwenderland beachten und einhalten (Installation, Schutzmaßnahmen, EMV ...)

**Bestimmungsgemäße
Verwendung**

- Es liegt in der Verantwortung des Kunden, die Konformität des Produkteinsatzes mit allen einschlägigen Standards, Vorschriften oder Bestimmungen zu erfüllen, auch solche, die gelten, wenn das Yaskawa-Produkt in Kombination mit anderen Produkten verwendet wird.
- Der Kunde muss sich vergewissern, dass das Yaskawa-Produkt für die vom Kunden verwendeten Anlagen, Maschinen und Geräte geeignet ist.
- Wenn das Yaskawa-Produkt auf eine Art und Weise verwendet wird, welche nicht in diesem Handbuch beschrieben ist, kann der durch das Yaskawa-Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden und es bei dem Einsatz zu materiellen und immateriellen Schäden kommen.
- Wenden Sie sich an Yaskawa, um festzustellen, ob der Einsatz in den folgenden Anwendungen zulässig ist. Ist der Einsatz in der jeweiligen Anwendung zulässig, so ist das Yaskawa-Produkt unter Berücksichtigung zusätzlicher Risikobewertungen und Spezifikationen zu verwenden, und es sind Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen, um die Gefahren im Fehlerfall zu minimieren. Besondere Vorsicht ist geboten und Schutzmaßnahmen sind zu treffen bei:
 - Verwendung im Freien, Verwendung mit möglicher chemischer Verunreinigung oder elektrischer Störung oder Verwendung unter Bedingungen oder in Umgebungen, welche nicht in Produktkatalogen oder Handbüchern beschrieben sind
 - Steuerungssysteme für Kernenergie, Verbrennungssysteme, Eisenbahnsysteme, Luftfahrtsysteme, Fahrzeugsysteme, medizinische Geräte, Vergnügungsmaschinen und Anlagen, welche gesonderten Industrie- oder Regierungsvorschriften unterliegen
 - Systeme, Maschinen und Geräte, die eine Gefahr für Leben oder Eigentum darstellen können
 - Systeme, die ein hohes Maß an Zuverlässigkeit erfordern, wie z. B. Systeme zur Gas-, Wasser- oder Stromversorgung oder Systeme, die 24 Stunden am Tag in Betrieb sind
 - Andere Systeme, die ein ähnlich hohes Maß an Sicherheit erfordern
- Verwenden Sie das Yaskawa-Produkt niemals für eine Anwendung, die eine ernsthafte Gefahr für Körper, Leben, Gesundheit oder Eigentum darstellt, ohne vorher sicherzustellen, dass das System so ausgelegt ist, dass es das erforderliche Sicherheitsniveau mit Risikowarnungen und Redundanz zur Vermeidung der Realisierung solcher Gefahren gewährleistet und dass das Yaskawa-Produkt ordnungsgemäß ausgelegt und installiert ist.
- Die in den Produktkatalogen und Handbüchern von Yaskawa beschriebenen Schaltungsbeispiele und sonstigen Anwendungsbeispiele dienen als Referenz. Überprüfen Sie die Funktionalität und Sicherheit der tatsächlich zu verwendenden Geräte und Anlagen, bevor Sie das Yaskawa-Produkt einsetzen.
- Lesen und verstehen Sie alle Verwendungsverbote und Vorsichtsmaßnahmen, und bedienen Sie das Yaskawa-Produkt korrekt, um versehentliche Schäden Dritter zu vermeiden.

Einsatzbereich

- Das Yaskawa-Produkt eignet sich nicht für den Einsatz in lebenserhaltenden Maschinen bzw. System.
- Wenden Sie sich an Ihre Yaskawa-Vertretung oder an Ihren Yaskawa-Vertrieb, wenn Sie die Anwendung des Yaskawa-Produkts für spezielle Zwecke in Betracht ziehen, wie z.B. für Maschinen oder Systeme, welche in Personenkraftwagen, in der Medizin, in Flugzeugen und in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden, für die Energieversorgung von Netzen, für die elektrische Energieversorgung oder für Unterwasseranwendungen.

**GEFAHR**

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

Das System ist bei ordnungsgemäßem Einsatz und Einsatz gemäß der Bedienungsanleitung konstruiert und gefertigt für:

- Kommunikation und Prozesskontrolle
- allgemeine Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben
- den industriellen Einsatz
- den Betrieb innerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen
- den Einbau in einen Schaltschrank

**GEFAHR**

Wenn Sie dieses Yaskawa-Produkt in Anwendungen einsetzen, bei denen ein Versagen des Geräts zum Verlust von Menschenleben, zu einem schweren Unfall oder zu körperlichen Verletzungen führen kann, müssen Sie entsprechende Sicherheitsvorrichtungen installieren.

- Wenn Sie die Sicherheitsvorrichtungen nicht ordnungsgemäß installieren, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Haftungsausschluss

(1) Die vertragliche und gesetzliche Haftung von Yaskawa sowie der gesetzlichen Vertreter und Erfüllungsgehilfen von Yaskawa für Schadensersatz und Aufwendungsersatz, in Bezug auf den Inhalt dieser Dokumentation, wird wie folgt ausgeschlossen beziehungsweise beschränkt:

(a) Für die leicht fahrlässige Verletzung *Wesentlicher Vertragspflichten* aus dem Schuldverhältnis haftet Yaskawa der Höhe nach begrenzt auf den vertragstypischen und vorhersehbaren Schaden. "*Wesentliche Vertragspflichten*" sind solche Verpflichtungen, deren Erfüllung den Vertrag prägt und auf die der Kunde von Yaskawa vertrauen durfte.

(b) Für (i) die leicht fahrlässige Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis, die nicht *Wesentliche Vertragspflichten* sind, sowie (ii) höhere Gewalt, d.h. von außen kommende, keinen betrieblichen Zusammenhang aufweisende und auch durch äußerste vernünftigerweise zu erwartender Sorgfalt nicht abwendbare Ereignisse, haftet Yaskawa jeweils nicht.

(2) Die vorgenannte Haftungsbeschränkung gilt nicht (i) in den Fällen zwingender gesetzlicher Haftung (insbesondere nach dem Produkthaftungsgesetz), (ii) wenn und soweit Yaskawa eine Garantie oder ein garantiegleiches Beschaffungsrisiko nach § 276 BGB übernommen hat, (iii) für schuldhaft verursachte Verletzungen von Leben, Körper und/oder Gesundheit, auch durch Vertreter oder Erfüllungsgehilfen, sowie (iv) im Falle des Verzuges bei einem fixen Leistungstermin.

(3) Eine Umkehr der Beweislast ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.

Entsorgung

Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!

2 Grundlagen und Montage

2.1 Sicherheitshinweise für den Benutzer



GEFAHR

Schutz vor gefährlichen Spannungen

- Beim Einsatz von System SLIO Baugruppen muss der Anwender vor dem Berühren von gefährlichen Spannung geschützt werden.
- Sie müssen daher ein Isolationskonzept für Ihre Anlage erstellen, das eine sichere Trennung der Potentialbereiche der Schutzkleinspannung (ELV) von gefährlicher Spannung umfasst.
- Beachten Sie dabei, die bei den System SLIO Baugruppen angegebenen Isolationsspannungen zwischen den Potentialbereichen und treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie z.B. die Verwendung von PELV/SELV Stromversorgungen für System SLIO Baugruppen.

Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

Die Baugruppen sind mit hochintegrierten Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese Bauelemente sind hoch empfindlich gegenüber Überspannungen, die z.B. bei elektrostatischer Entladung entstehen. Zur Kennzeichnung dieser gefährdeten Baugruppen wird nachfolgendes Symbol verwendet:



Das Symbol befindet sich auf Baugruppen, Baugruppenträgern oder auf Verpackungen und weist so auf elektrostatisch gefährdete Baugruppen hin. Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Energien und Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Hantiert eine Person, die nicht elektrisch entladen ist, mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen, können Spannungen auftreten und zur Beschädigung von Bauelementen führen und so die Funktionsweise der Baugruppen beeinträchtigen oder die Baugruppen unbrauchbar machen. Auf diese Weise beschädigte Baugruppen werden in den wenigsten Fällen sofort als fehlerhaft erkannt. Der Fehler kann sich erst nach längerem Betrieb einstellen. Durch statische Entladung beschädigte Bauelemente können bei Temperaturänderungen, Erschütterungen oder Lastwechseln zeitweilige Fehler zeigen. Nur durch konsequente Anwendung von Schutzeinrichtungen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handhabungsregeln lassen sich Funktionsstörungen und Ausfälle an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen wirksam vermeiden.

Versenden von Baugruppen

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen

Bei Messungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind folgende Dinge zu beachten:

- Potenzialfreie Messgeräte sind kurzzeitig zu entladen.
- Verwendete Messgeräte sind zu erden.

Bei Änderungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist darauf zu achten, dass ein geerdeter Lötkolben verwendet wird.



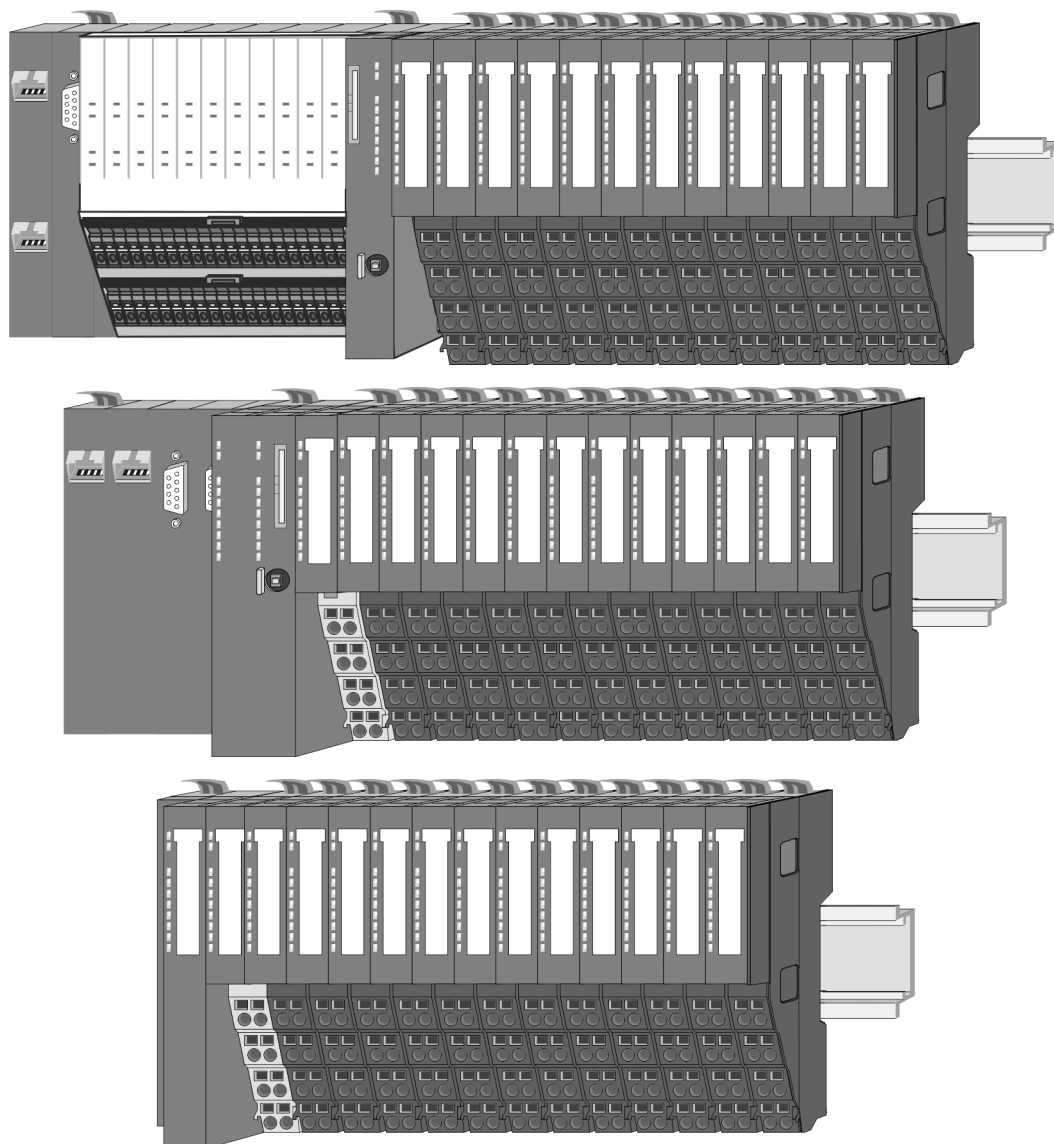
VORSICHT

Bei Arbeiten mit und an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist auf ausreichende Erdung des Menschen und der Arbeitsmittel zu achten.

2.2 Systemvorstellung

2.2.1 Übersicht

Das System SLIO ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Tragschiene. Mittels der Peripherie-Module in 2-, 4-, 8- und 16-Kanal-ausführung können Sie dieses System passgenau an Ihre Automatisierungsaufgaben adaptieren. Der Verdrahtungsaufwand ist gering gehalten, da die DC 24V Leistungsversorgung im Rückwandbus integriert ist und defekte Elektronik bei stehender Verdrahtung getauscht werden kann. Durch Einsatz der farblich abgesetzten Power-Module können Sie innerhalb des Systems weitere Potenzialbereiche für die DC 24V Leistungsversorgung definieren, bzw. die Elektronikversorgung um 2A erweitern.



2.2.2 Komponenten

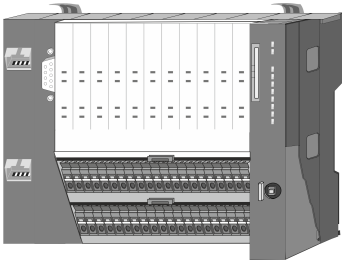
- CPU (Kopf-Modul)
- Bus-Koppler (Kopf-Modul)
- Zeilenanschlutung
- 8x-Peripherie-Module
- 16x-Peripherie-Module
- Power-Module
- Zubehör



VORSICHT

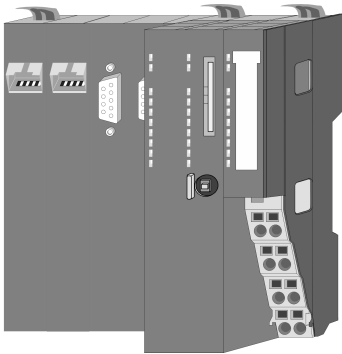
Beim Einsatz dürfen nur Yaskawa-Module kombiniert werden. Ein Mischbetrieb mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

CPU 01xC



Bei der CPU 01xC sind CPU-Elektronik, Ein-/Ausgabe-Komponenten und Spannungsversorgung in ein Gehäuse integriert. Zusätzlich können am Rückwandbus bis zu 64 Peripherie-Module aus dem System SLIO angebunden werden. Als Kopf-Modul werden über die integrierte Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik, die Ein-/Ausgabe-Komponenten als auch die Elektronik der über den Rückwandbus angebunden Peripherie-Module versorgt. Zum Anschluss der Spannungsversorgung, der Ein-/Ausgabe-Komponenten und zur DC 24V Leistungsversorgung der über Rückwandbus angebunden Peripherie-Module besitzt die CPU abnehmbare Steckverbinder. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen am Rückwandbus der CPU werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

CPU 01x



Bei der CPU 01x sind CPU-Elektronik und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik als auch die Elektronik der angebunden Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebunden Peripherie-Module erfolgt über einen weiteren Anschluss am Power-Modul. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen an der CPU werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

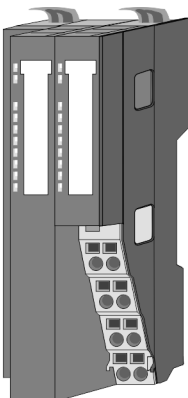


VORSICHT

CPU-Teil und Power-Modul der CPU dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

Bus-Koppler



Beim Bus-Koppler sind Bus-Interface und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Das Bus-Interface bietet Anschluss an ein übergeordnetes Bus-System. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl das Bus-Interface als auch die Elektronik der angebunden Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebunden Peripherie-Module erfolgt über einen weiteren Anschluss am Power-Modul. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen am Bus-Koppler werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

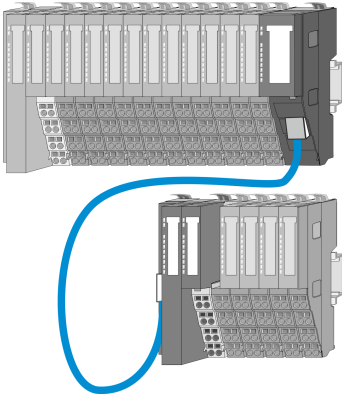


VORSICHT

Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

Zeilenanschlutung

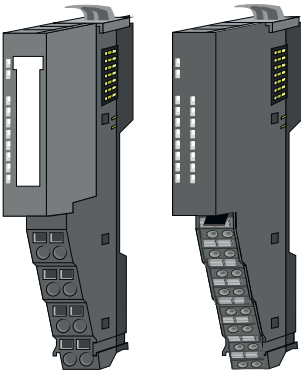


Im System SLIO haben Sie die Möglichkeit bis zu 64 Module in einer Zeile zu stecken. Mit dem Einsatz der Zeilenanschlutung können Sie diese Zeile in mehrere Zeilen aufteilen. Hierbei ist am jeweiligen Zeilenende ein Zeilenanschlutung-Master-Modul zu setzen und die nachfolgende Zeile muss mit einem Zeilenanschlutung-Slave-Modul beginnen. Master und Slave sind über ein spezielles Verbindungskabel miteinander zu verbinden. Auf diese Weise können Sie eine Zeile auf bis zu 5 Zeilen aufteilen. Abhängig von der Zeilenanschlutung vermindert sich die maximale Anzahl steckbarer Module am System SLIO Bus entsprechend. Für die Verwendung der Zeilenanschlutung ist keine gesonderte Projektierung erforderlich.



Bitte beachten Sie, dass von manchen Modulen Zeilenanschlutungen systembedingt nicht unterstützt werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Kompatibilitätsliste. Diese finden Sie im "Download Center" von www.yaskawa.eu.com unter "System SLIO - Kompatibilitätsliste".

Peripherie-Module

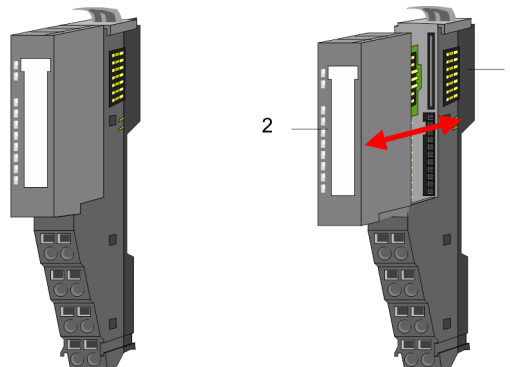


Die Peripherie-Module gibt es in folgenden 2 Ausführungen, wobei jedes der Elektronik-Teile bei stehender Verdrahtung getauscht werden kann:

- 8x-Peripherie-Modul für maximal 8 Kanäle.
- 16x-Peripherie-Modul für maximal 16 Kanäle.

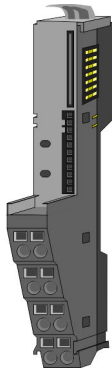
8x-Peripherie-Module

Jedes 8x-Peripherie-Modul besteht aus einem *Terminal-* und einem *Elektronik-Modul*.



- 1 Terminal-Modul
- 2 Elektronik-Modul

Terminal-Modul



Das *Terminal-Modul* bietet die Aufnahme für das Elektronik-Modul, beinhaltet den Rückwandbus mit Spannungsversorgung für die Elektronik, die Anbindung an die DC 24V Leistungsversorgung und den treppenförmigen Klemmblock für die Verdrahtung. Zusätzlich besitzt das Terminal-Modul ein Verriegelungssystem zur Fixierung auf einer Tragschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

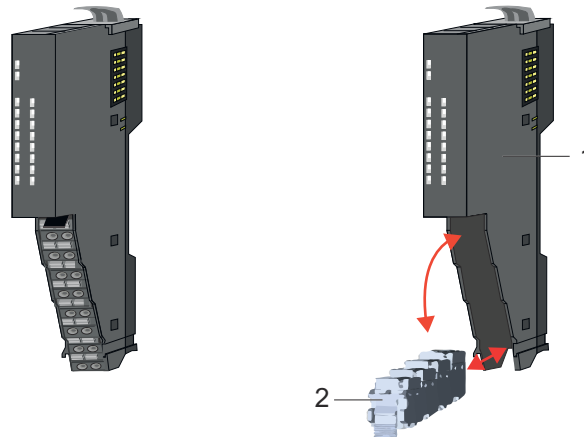
Elektronik-Modul



Über das *Elektronik-Modul*, welches durch einen sicheren Schiebemechanismus mit dem Terminal-Modul verbunden ist, wird die Funktionalität eines Peripherie-Moduls definiert. Im Fehlerfall können Sie das defekte Elektronik-Modul gegen ein funktionsfähiges Modul tauschen. Hierbei bleibt die Verdrahtung bestehen. Auf der Frontseite befinden sich LEDs zur Statusanzeige. Für die einfache Verdrahtung finden Sie bei jedem Elektronik-Modul auf der Front und an der Seite entsprechende Anschlussinformationen.

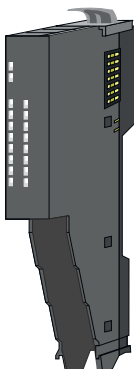
16x-Peripherie-Module

Jedes 16x-Peripherie-Modul besteht aus einer *Elektronik-Einheit* und einem *Terminal-Block*.



- 1 Elektronik-Einheit
- 2 Terminal-Block

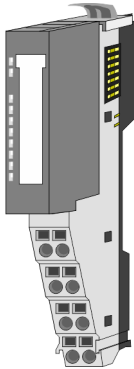
Elektronik-Einheit



Beim 16x-Peripherie-Modul ist der Terminal-Block über einen sicheren Klappmechanismus mit der *Elektronik-Einheit* verbunden. Im Fehlerfall können Sie bei stehender Verdrahtung die defekte Elektronik-Einheit gegen eine funktionsfähige Einheit tauschen. Auf der Frontseite befinden sich LEDs zur Statusanzeige. Für die einfache Verdrahtung finden Sie bei jeder Elektronik-Einheit an der Seite entsprechende Anschlussinformationen. Die Elektronik-Einheit bietet die Aufnahme für den Terminal-Block für die Verdrahtung und beinhaltet den Rückwandbus mit Spannungsversorgung für die Elektronik und die Anbindung an die DC 24V Leistungsversorgung. Zusätzlich besitzt die Elektronik-Einheit ein Verriegelungssystem zur Fixierung auf einer Tragschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

Terminal-Block

Über den *Terminal-Block* werden Signal- und Versorgungsleitungen mit dem Modul verbunden. Bei der Montage des Terminal-Block wird dieser an der Unterseite der Elektronik-Einheit eingehängt und zur Elektronik-Einheit geklappt, bis dieser einrastet. Bei der Verdrahtung kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers.

Power-Module

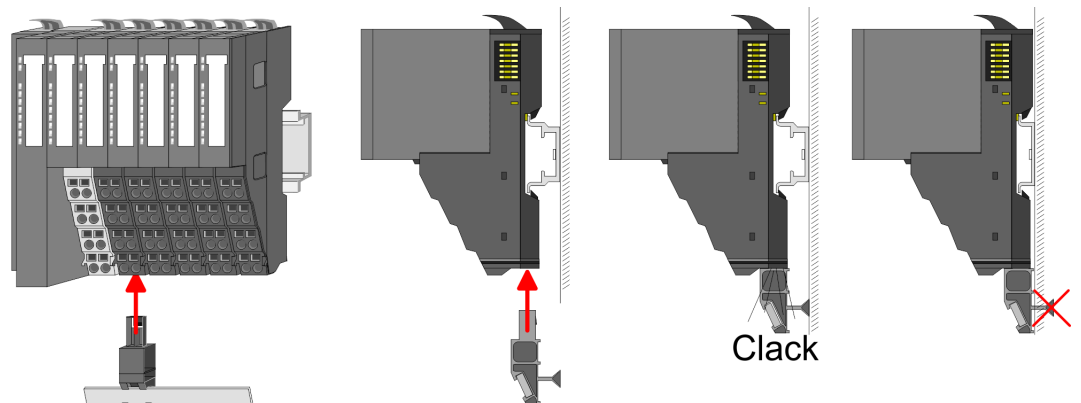
Die Spannungsversorgung erfolgt im System SLIO über Power-Module. Diese sind entweder im Kopf-Modul integriert oder können zwischen die Peripherie-Module gesteckt werden. Je nach Power-Modul können Sie Potenzialgruppen der DC 24V Leistungsversorgung definieren bzw. die Elektronikversorgung um 2A erweitern. Zur besseren Erkennung sind die Power-Module farblich von den Peripherie-Modulen abgesetzt.

2.2.3 Zubehör**Schirmschienen-Träger**

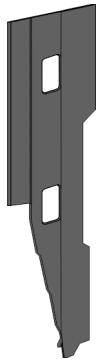
Bitte beachten sie, dass an einem 16x-Peripherie-Modul kein Schirmschienen-Träger montiert werden kann!



Der Schirmschienen-Träger (Best.-Nr.: 000-0AB00) dient zur Aufnahme von Schirmschienen (10mm x 3mm) für den Anschluss von Kabelschirmen. Schirmschienen-Träger, Schirmschiene und Kabelschirmbefestigungen sind nicht im Lieferumfang enthalten, sondern ausschließlich als Zubehör erhältlich. Der Schirmschienen-Träger wird unterhalb des Klemmblocks in das Terminal-Modul gesteckt. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption die Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.



Bus-Blende



Bei jedem Kopf-Modul gehört zum Schutz der Bus-Kontakte eine Bus-Blende zum Lieferumfang. Vor der Montage von System SLIO Modulen ist die Bus-Blende am Kopf-Modul zu entfernen. Zum Schutz der Bus-Kontakte müssen Sie die Bus-Blende immer am äußersten Modul montieren. Die Bus-Blende hat die Best.-Nr. 000-0AA00.

Kodier-Stecker




Bitte beachten Sie, dass an einem 16x-Peripherie-Modul kein Kodier-Stecker montiert werden kann! Hier müssen Sie selbst dafür Sorge tragen, dass bei einem Tausch der Elektronik-Einheit der zugehörige Terminal-Block wieder gesteckt wird.

Sie haben die Möglichkeit die Zuordnung von Terminal- und Elektronik-Modul zu fixieren. Hierbei kommen Kodier-Stecker (Best-Nr.: 000-0AC00) zum Einsatz. Die Kodier-Stecker bestehen aus einem Kodierstift-Stift und einer Kodier-Buchse, wobei durch Zusammenfügen von Elektronik- und Terminal-Modul der Kodier-Stift am Terminal-Modul und die Kodier-Buchse im Elektronik-Modul verbleiben. Dies gewährleistet, dass nach Austausch des Elektronik-Moduls nur wieder ein Elektronik-Modul mit der gleichen Kodierung gesteckt werden kann.

Ersatzteile

Für das System SLIO erhalten Sie folgende Ersatzteile:

| Ersatzteil | Best.-Nr. | Beschreibung | Verpackungseinheit |
|---|-----------|--|--------------------|
|  | 092-9BH00 | Terminal-Block für System SLIO 16x-Peripherie-Modul. | 5 Stück |
|  | 092-9BK00 | Anschluss-Stecker für System SLIO CPU 013C. | 5 Stück |



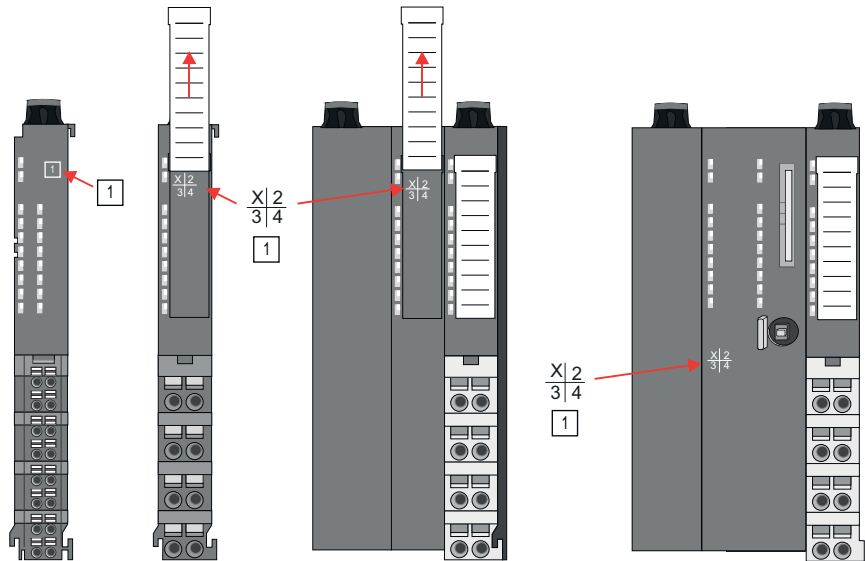
VORSICHT

Bitte beachten Sie, dass Sie die Ersatzteile ausschließlich mit Yaskawa-Modulen einsetzen dürfen. Der Einsatz mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

2.2.4 Hardware-Ausgabestand

Hardware-Ausgabestand auf der Front

- Auf jedem System SLIO Modul ist der Hardware-Ausgabestand aufgedruckt.
- Da sich ein System SLIO 8x-Peripherie-Modul aus Terminal- und Elektronik-Modul zusammensetzt, finden Sie auf diesen jeweils einen Hardware-Ausgabestand aufgedruckt.
- Maßgebend für den Hardware-Ausgabestand eines System SLIO Moduls ist der Hardware-Ausgabestand des Elektronik-Moduls. Dieser befindet sich unter dem Beschriftungsstreifen des entsprechenden Elektronik-Moduls.
- Abhängig vom Modultyp gibt es folgende 2 Varianten für die Darstellung beispielsweise von Hardware Ausgabestand 1:
 - Mit aktueller Beschriftung befindet sich eine 1 auf der Front.
 - Mit älterer Beschriftung ist auf einem Zahlenraster die 1 ist mit "X" gekennzeichnet.



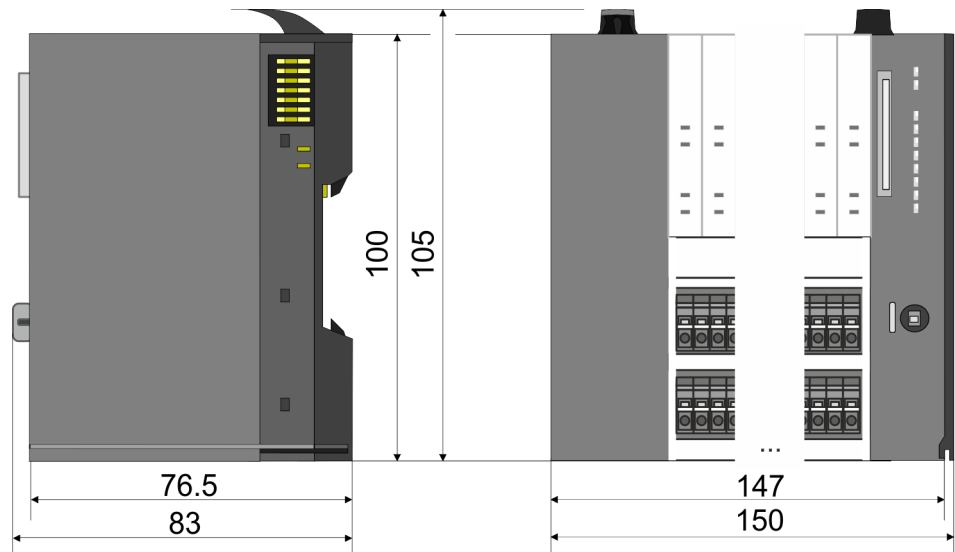
Hardware-Ausgabestand über Webserver

Bei den CPUs und bei manchen Bus-Kopplern können Sie den Hardware-Ausgabestand "HW Revision" über den integrierten Webserver ausgeben.

2.3 Abmessungen

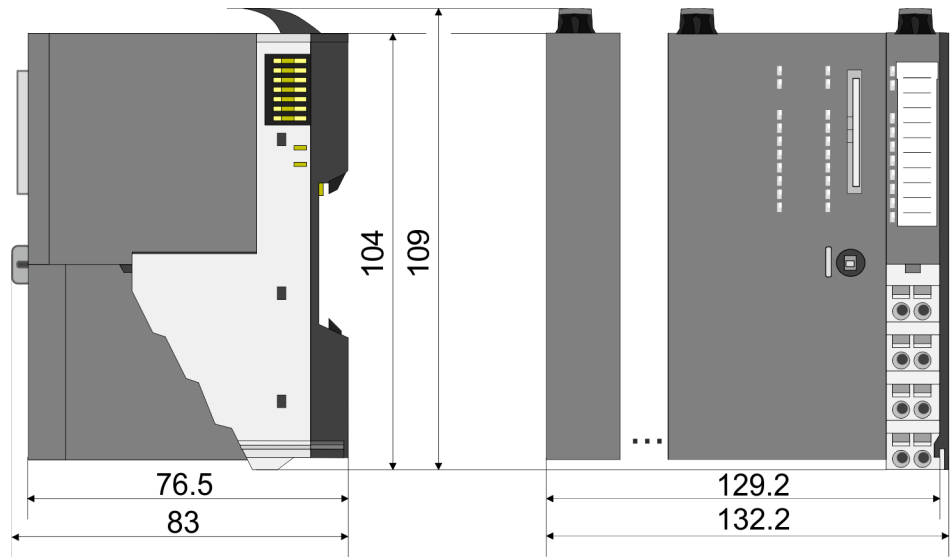
CPU 01xC

Alle Maße sind in mm angegeben.

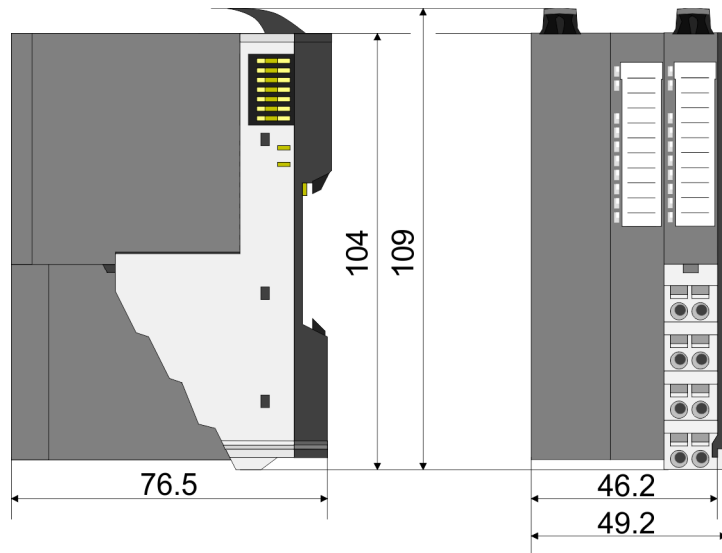


Abmessungen

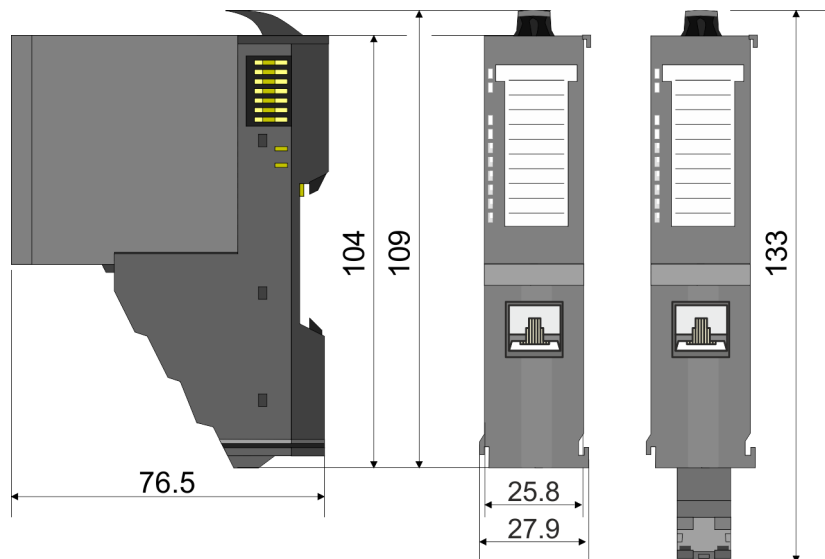
CPU 01x



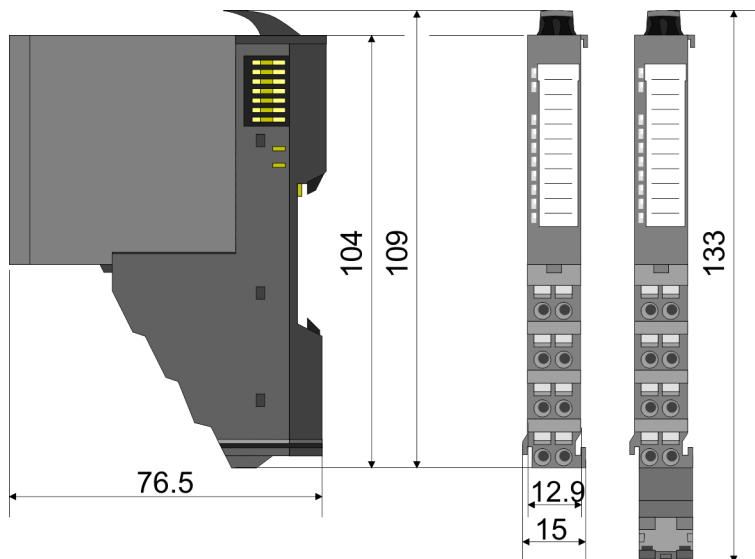
Bus-Koppler und Zeilenan-
schaltung Slave



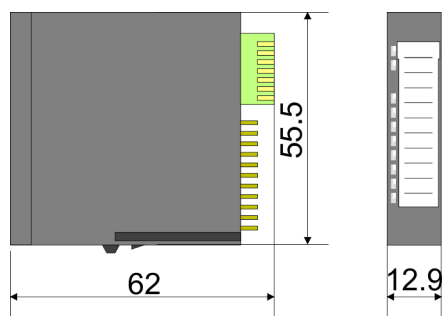
Zeilenanschlusung Master



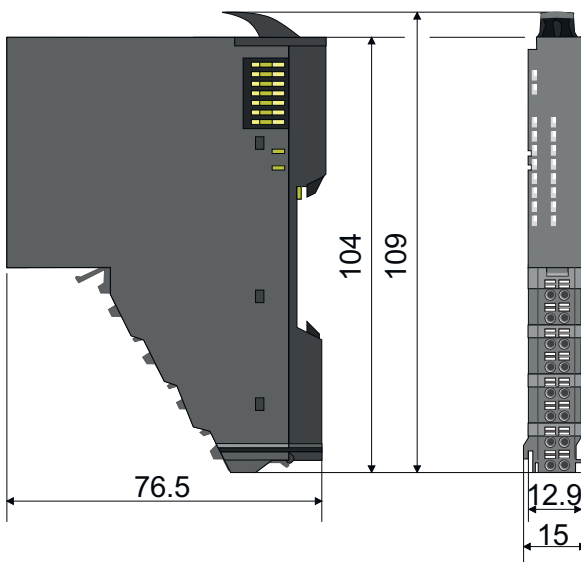
8x-Peripherie-Modul



Elektronik-Modul



16x-Peripherie-Modul



2.4 Montage Bus-Koppler



VORSICHT

Voraussetzungen für den UL-konformen Betrieb

- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung ausschließlich SELV/PELV-Netzteile.
- Das System SLIO darf nur in einem Gehäuse gemäß IEC61010-1 9.3.2 c) eingebaut und betrieben werden.

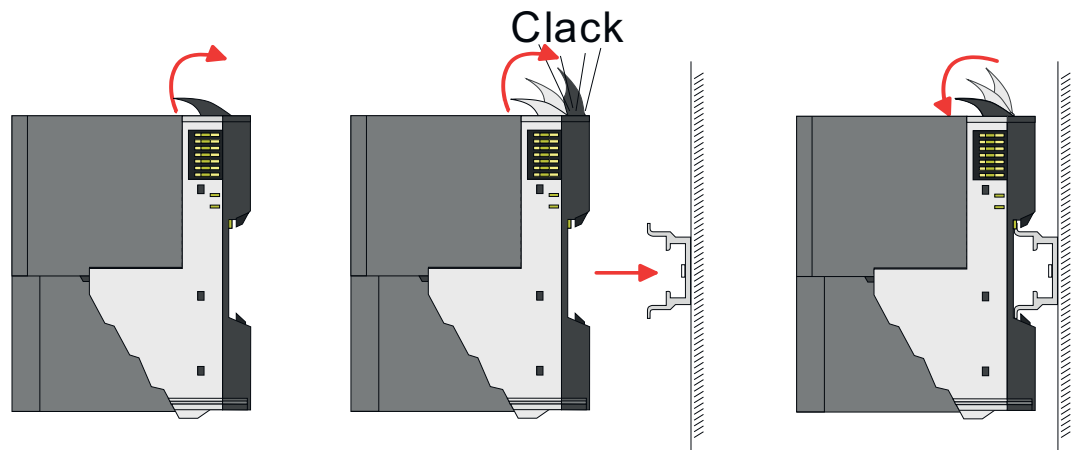


VORSICHT

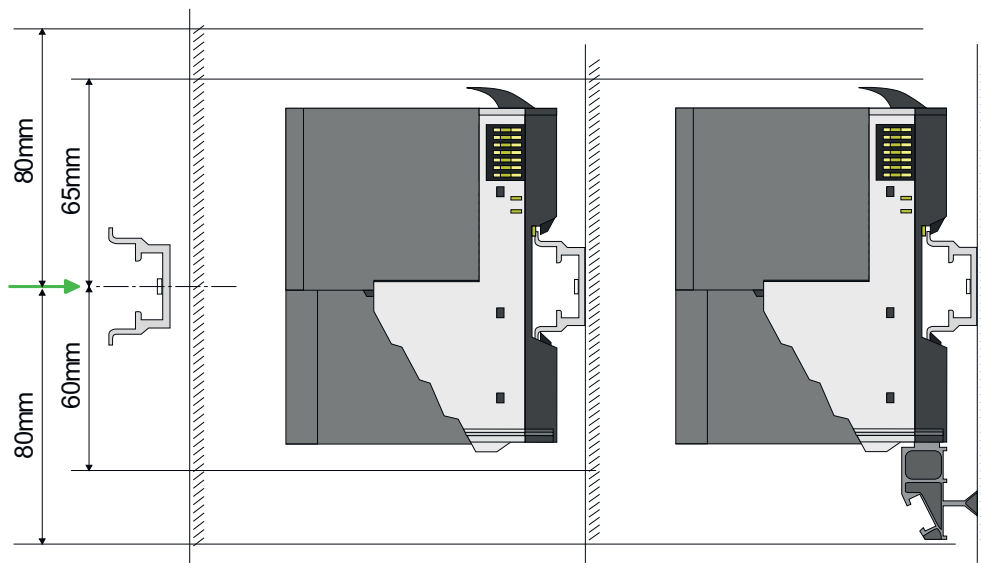
Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!

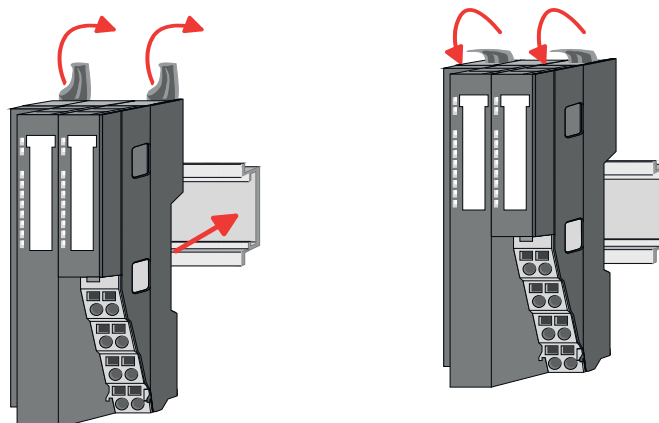
Der Bus-Koppler besitzt Verriegelungshebel an der Oberseite. Zur Montage und Demontage sind diese Hebel nach oben zu drücken, bis diese einrasten. Stecken Sie den Bus-Koppler auf die Tragschiene. Durch Klappen des Verriegelungshebels nach unten wird der Bus-Koppler auf der Tragschiene fixiert. Der Bus-Koppler wird direkt auf eine Tragschiene montiert. Sie können bis zu 64 Module stecken. Über die Verbindung mit dem Rückwandbus werden Elektronik- und Leistungsversorgung angebunden. Bitte beachten Sie hierbei, dass der Summenstrom der Elektronikversorgung den Maximalwert von 3A nicht überschreitet. Durch Einsatz des Power-Moduls 007-1AB10 können Sie den Strom für die Elektronikversorgung entsprechend erweitern.



Vorgehensweise



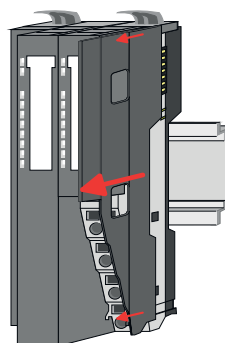
1. Montieren Sie die Tragschiene! Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Tragschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm bzw. 80mm bei Verwendung von Schirmschienen-Trägern einhalten.



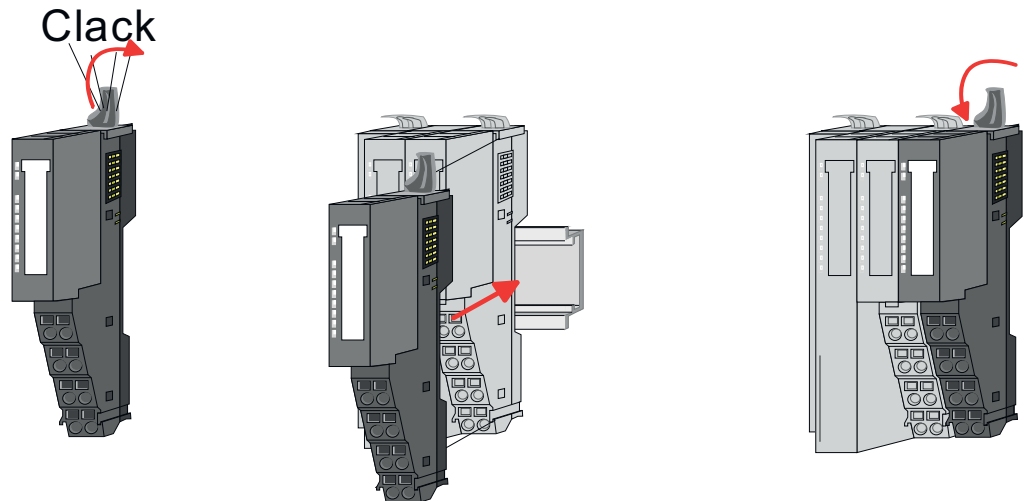
2. Klappen Sie die Verriegelungshebel des Bus-Kopplers nach oben, stecken Sie den Bus-Koppler auf die Tragschiene und klappen Sie die Verriegelungshebel wieder nach unten.

Montage Peripherie-Module

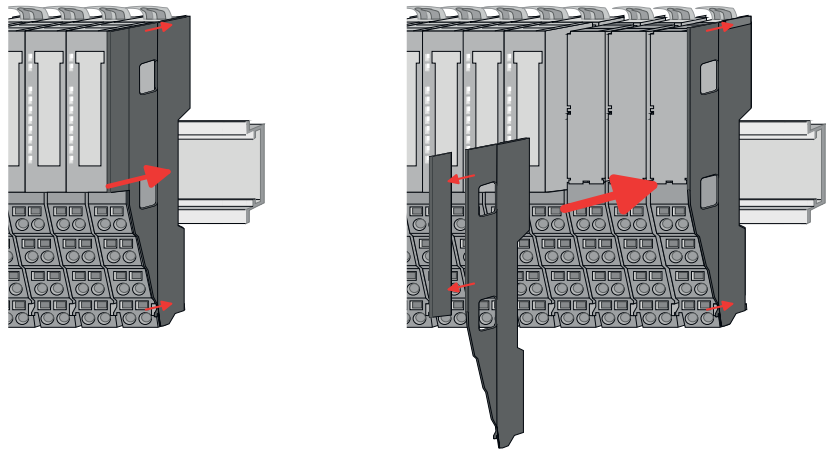
Die Vorgehensweise ist für 8x- und 16x-Peripherie-Module identisch.



1. Entfernen Sie vor der Montage der Peripherie-Module die Bus-Blende auf der rechten Seite des Bus-Kopplers, indem Sie diese nach vorn abziehen. Bewahren Sie die Blende für spätere Montage auf.



2. Montieren Sie die gewünschten Peripherie-Module.



3. Nachdem Sie Ihr Gesamt-System montiert haben, müssen Sie zum Schutz der Bus-Kontakte die Bus-Blende am äußersten Modul wieder stecken. Handelt es sich bei dem äußersten Modul um ein Klemmen-Modul, so ist zur Adaption der obere Teil der Bus-Blende abzubrechen.

2.5 Verdrahtung



VORSICHT

Temperatur externer Kabel beachten!

Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!



VORSICHT

Isolierbereiche sind zu trennen!

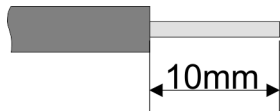
Das System ist spezifiziert für SELV/PELV-Umgebung. Geräte, welche an das System angeschlossen werden, müssen für SELV/PELV-Umgebung spezifiziert sein. Die Verkabelung von Geräten, welche der SELV/PELV-Umgebung nicht entsprechen, sind getrennt von der SELV/PELV-Umgebung zu verlegen!

2.5.1 Verdrahtung Bus-Koppler

Terminal-Modul Anschlussklemmen

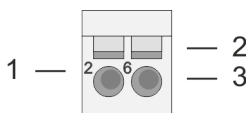
Die System SLIO Bus-Koppler haben ein Power-Modul integriert. Bei der Verdrahtung werden Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik eingesetzt. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

Daten



| | |
|----------------|---|
| U_{\max} | 30V DC |
| I_{\max} | 10A |
| Querschnitt | 0,08 ... 1,5mm ² (AWG 28 ... 16) |
| Abisolierlänge | 10mm |

Verdrahtung Vorgehensweise



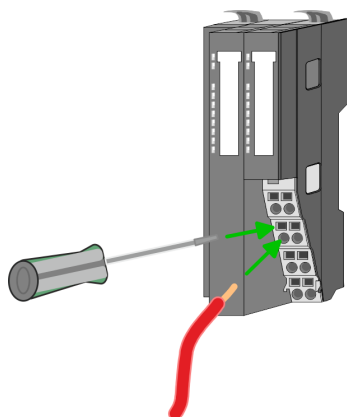
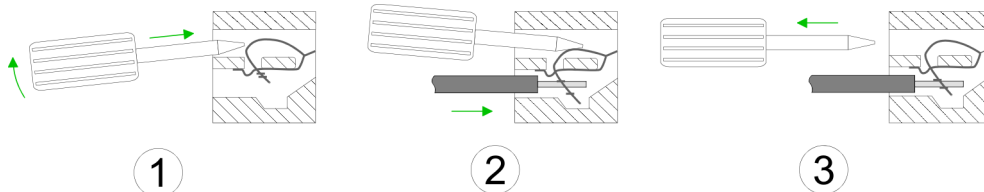
- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



VORSICHT

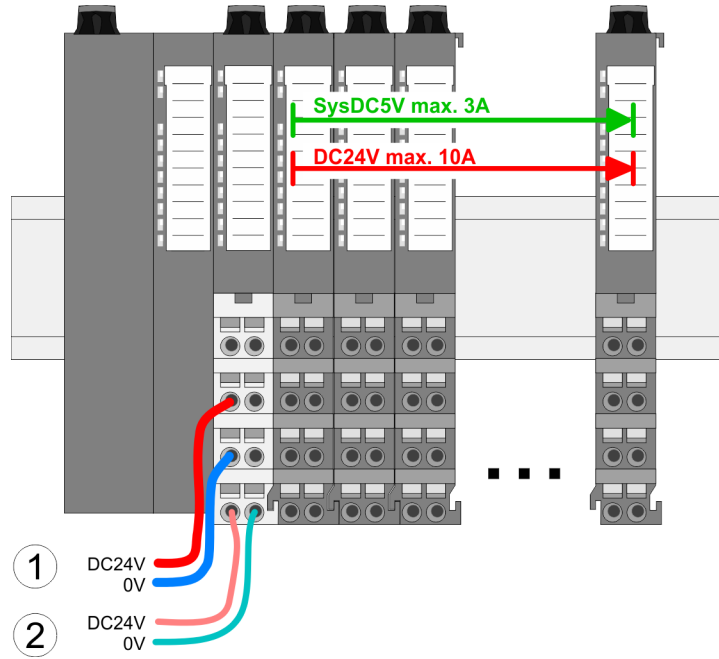
Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!



1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Entriegelung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abgespitzten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 1,5mm² anschließen.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

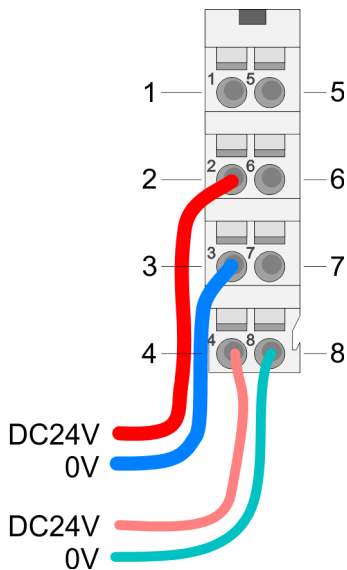
Standard-Verdrahtung



- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

PM - Power Modul

Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 1,5mm².



| Pos. | Funktion | Typ | Beschreibung |
|------|------------|-----|---------------------------------|
| 1 | --- | --- | nicht belegt |
| 2 | DC 24V | E | DC 24V für Leistungsversorgung |
| 3 | 0V | E | GND für Leistungsversorgung |
| 4 | Sys DC 24V | E | DC 24V für Elektronikversorgung |
| 5 | --- | --- | nicht belegt |
| 6 | DC 24V | E | DC 24V für Leistungsversorgung |
| 7 | 0V | E | GND für Leistungsversorgung |
| 8 | Sys 0V | E | GND für Elektronikversorgung |

E: Eingang



VORSICHT

Da die Leistungsversorgung keine interne Absicherung besitzt, ist diese extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z und sollte UL-zugelassen sein.!



Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb des Power-Moduls. Wenn die Sicherung ausgelöst hat, muss das Elektronik-Modul getauscht werden!

Absicherung

- Die Leistungsversorgung ist extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z.
- Es wird empfohlen die Elektronikversorgung für Bus-Koppler und I/O-Ebene extern mit einer 2A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 2A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Elektronikversorgung für die I/O-Ebene des Power-Moduls 007-1AB10 sollte ebenfalls extern mit einer 1A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 1A Charakteristik Z abgesichert werden.

Zustand der Elektronikversorgung über LEDs

Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 platzieren.

Schirm auflegen

"Schirmung"...Seite 31

2.5.2 Verdrahtung 8x-Peripherie-Module**Terminal-Modul Anschlussklemmen****VORSICHT****Keine gefährliche Spannungen anschließen!**

Sofern dies nicht ausdrücklich bei der entsprechenden Modulbeschreibung vermerkt ist, dürfen Sie an dem entsprechenden Terminal-Modul keine gefährlichen Spannungen anschließen!

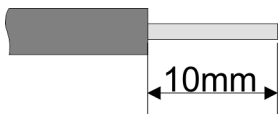
**VORSICHT****Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!**

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!

**VORSICHT****Temperatur externer Kabel beachten!**

Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!

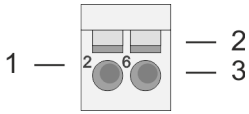
- Bei der Verdrahtung von Terminal-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

Daten

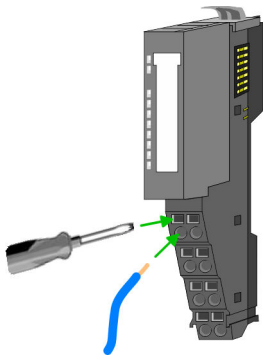
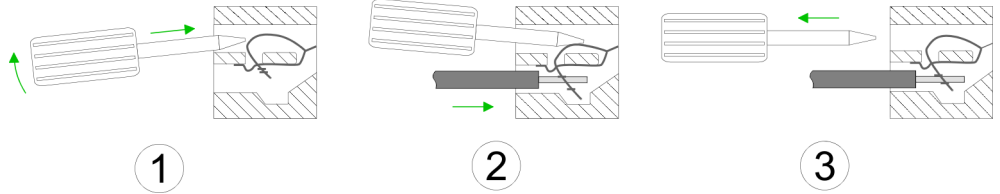
Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

| | |
|----------------|---|
| U_{max} | 240V AC / 30V DC |
| I_{max} | 10A |
| Querschnitt | 0,08 ... 1,5mm ² (AWG 28 ... 16) |
| Abisolierlänge | 10mm |

Verdrahtung Vorgehensweise



- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 1,5mm² anschließen.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

Schirm auflegen "[Schirmung](#)"...Seite 31

2.5.3 Verdrahtung 16x-Peripherie-Module

Terminal-Block Anschlussklemmen



VORSICHT

Keine gefährliche Spannungen anschließen!

Sofern dies nicht ausdrücklich bei der entsprechenden Modulbeschreibung vermerkt ist, dürfen Sie an dem entsprechenden Terminal-Block keine gefährlichen Spannungen anschließen!



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!

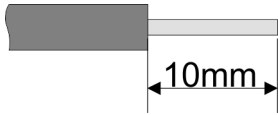


VORSICHT

Temperatur externer Kabel beachten!

Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!

- Für die Verdrahtung besitzt das 16x-Peripherie-Modul einen abnehmbaren Terminal-Block.
- Bei der Verdrahtung des Terminal-Blocks kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen.
- Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers.

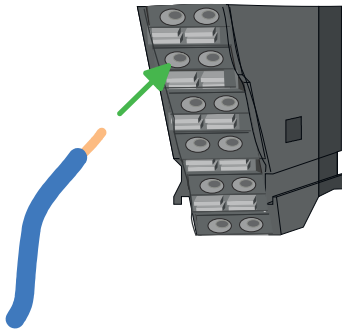
Daten

Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| U_{\max} | 30V DC |
| I_{\max} | 10A |
| Querschnitt fester Draht | 0,25 ... 0,75mm ² |
| Querschnitt mit Aderendhülse | 0,14 ... 0,75mm ² |
| AWG | 24 ... 16 |
| Abisolierlänge | 10mm |

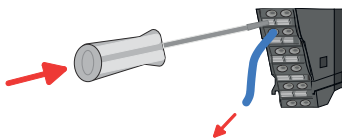
Verdrahtung Vorgehensweise

- 1 Entriegelung
- 2 Anschlussöffnung für Draht

Draht stecken

Die Verdrahtung erfolgt werkzeuglos.

1. Ermitteln Sie gemäß der Gehäusebeschriftung die Anschlussposition.
2. Führen Sie durch die runde Anschlussöffnung des entsprechenden Kontakts Ihren vorbereiteten Draht bis zum Anschlag ein, so dass dieser fixiert wird.
 - ➔ Durch das Einschieben öffnet die Kontaktfeder und sorgt somit für die erforderliche Anpresskraft.

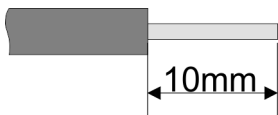
Draht entfernen

Das Entfernen eines Drahtes erfolgt mittels eines Schraubendrehers mit 2,5mm Klingbreite.

1. Drücken Sie mit dem Schraubendreher senkrecht auf die Entriegelung.
 - ➔ Die Kontaktfeder gibt den Draht frei.
2. Ziehen Sie den Draht aus der runden Öffnung heraus.

2.5.4 Verdrahtung Power-Module**Terminal-Modul Anschlussklemmen**

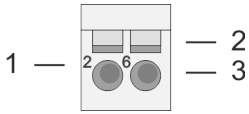
Power-Module sind entweder im Kopf-Modul integriert oder können zwischen die Peripherie-Module gesteckt werden. Bei der Verdrahtung von Power-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

Daten

Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

| | |
|----------------|---|
| U_{\max} | 30V DC |
| I_{\max} | 10A |
| Querschnitt | 0,08 ... 1,5mm ² (AWG 28 ... 16) |
| Abisolierlänge | 10mm |

Verdrahtung Vorgehensweise



- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

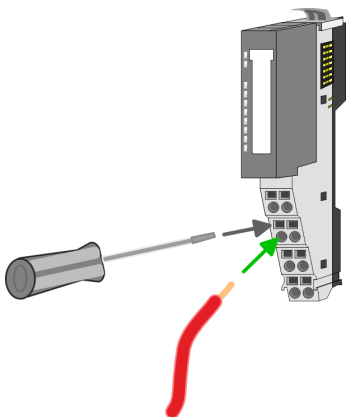
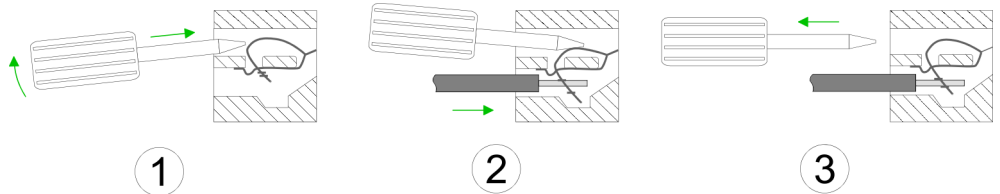
Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!



VORSICHT

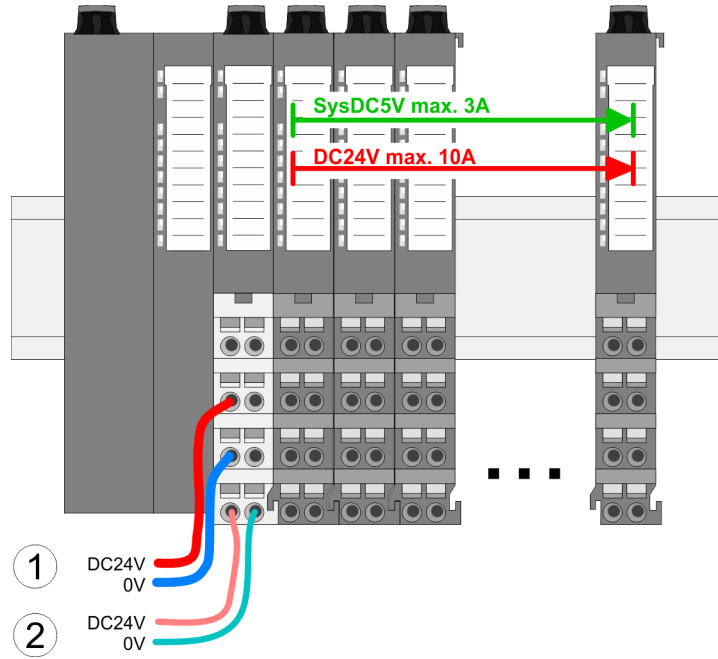
Temperatur externer Kabel beachten!

Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!



1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 1,5mm² anschließen.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

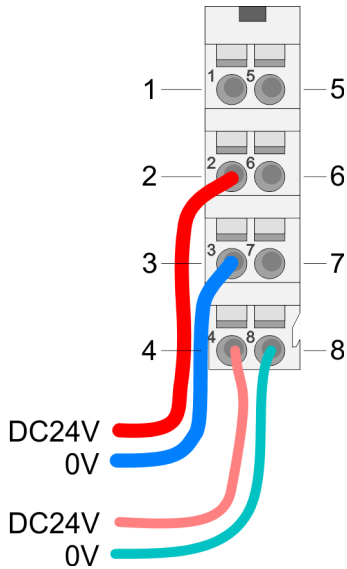
Standard-Verdrahtung



- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

PM - Power Modul

Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 1,5mm².



| Pos. | Funktion | Typ | Beschreibung |
|------|------------|-----|---------------------------------|
| 1 | --- | --- | nicht belegt |
| 2 | DC 24V | E | DC 24V für Leistungsversorgung |
| 3 | 0V | E | GND für Leistungsversorgung |
| 4 | Sys DC 24V | E | DC 24V für Elektronikversorgung |
| 5 | --- | --- | nicht belegt |
| 6 | DC 24V | E | DC 24V für Leistungsversorgung |
| 7 | 0V | E | GND für Leistungsversorgung |
| 8 | Sys 0V | E | GND für Elektronikversorgung |

E: Eingang



VORSICHT

Da die Leistungsversorgung keine interne Absicherung besitzt, ist diese extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z und sollte UL-zugelassen sein.!



Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb des Power-Moduls. Wenn die Sicherung ausgelöst hat, muss das Elektronik-Modul getauscht werden!

Absicherung

- Die Leistungsversorgung ist extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z und sollte UL-zugelassen sein.
 - Bei Modulen mit positiver Logik (PNP) legen Sie die Sicherung auf den positiven Anschluss.
 - Bei Modulen mit negativer Logik (NPN) legen Sie die Sicherung auf den negativen Anschluss.
 - Bei gemischter Logik ist je eine Sicherung auf den negativen und positiven Anschluss zu legen.
- Es wird empfohlen die Elektronikversorgung für Kopf-Modul und I/O-Ebene extern mit einer 2A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 2A Charakteristik Z abzusichern und sollte UL-zugelassen sein.
- Die Elektronikversorgung für die I/O-Ebene des Power-Moduls 007-1AB10 sollte ebenfalls extern mit einer 1A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 1A Charakteristik Z abgesichert werden und sollte UL-zugelassen sein.

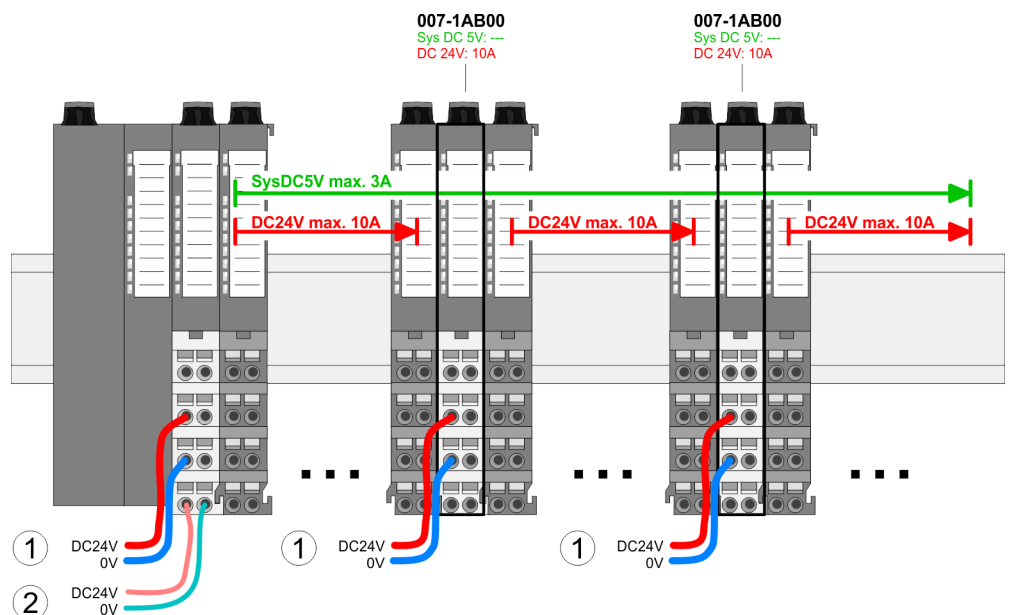
Zustand der Elektronikversorgung über LEDs

Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 platzieren.

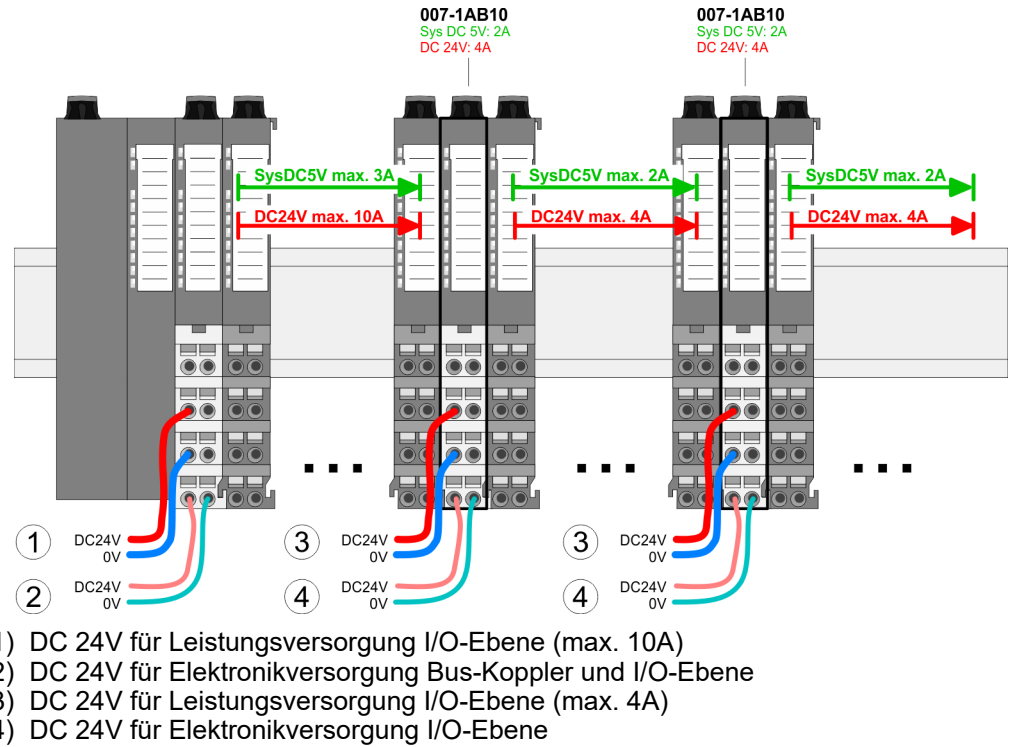
Einsatz von Power-Modulen

- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB00 setzen Sie ein, wenn die 10A für die Leistungsversorgung nicht mehr ausreichen. Sie haben so auch die Möglichkeit, Potenzialgruppen zu bilden.
- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 setzen Sie ein, wenn die 3A für die Elektronikversorgung am Rückwandbus nicht mehr ausreichen. Zusätzlich erhalten Sie eine neue Potenzialgruppe für die DC 24V Leistungsversorgung mit max. 4A.
- Durch Stecken des Power-Moduls 007-1AB10 können am nachfolgenden Rückwandbus Module gesteckt werden mit einem maximalen Summenstrom von 2A. Danach ist wieder ein Power-Modul zu stecken. Zur Sicherstellung der Spannungsversorgung dürfen die Power-Module beliebig gemischt eingesetzt werden.

Power-Modul 007-1AB00



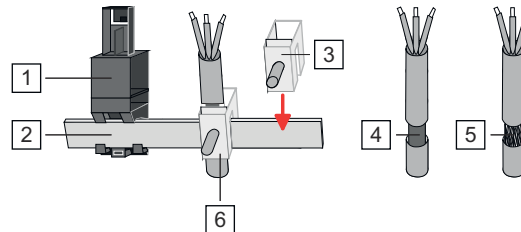
Power-Modul 007-1AB10



2.5.5 Schirmung

Übersicht

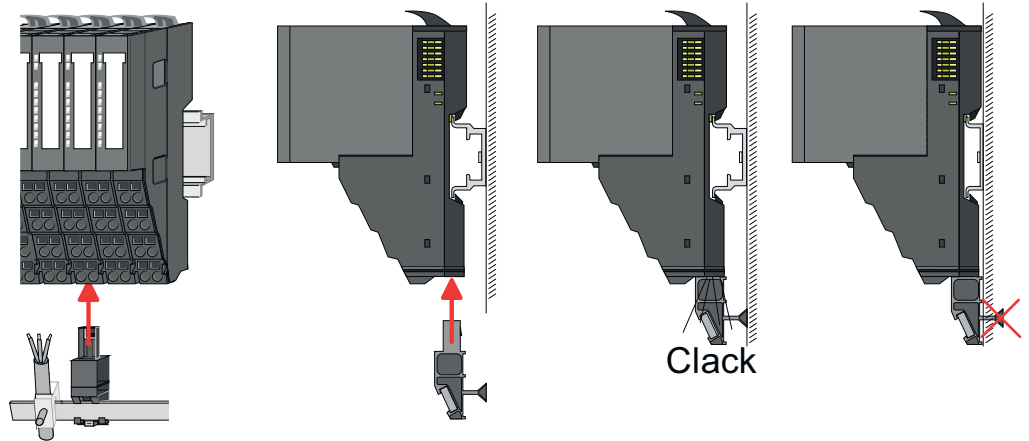
Für eine störungsfreie Signalübertragung ist eine Schirmung erforderlich. Hierdurch werden elektrisch, magnetische oder elektromagnetische Störfelder geschwächt. Zur Schirmaufgabe ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen. *"Aufbauanleitung"...*Seite 42



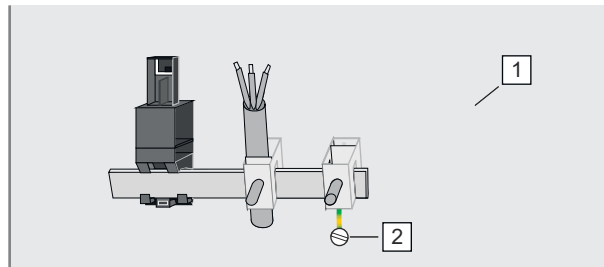
- ① Schirmschienen-Träger
- ② Schirmschiene (10mm x 3mm)
- ③ Schirmanschlussklemme
- ④ Kabelschirm mit Metallfolie
- ⑤ Kabelschirm mit Drahtgeflecht (engmaschig)
- ⑥ Kabelschirm mit Schirmanschlussklemme montiert

Schirm auflegen

1. System SLIO Kopf- und 8x-Peripherie-Module besitzen an der Unterseite Aufnahme für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.
2. Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Träger ein.



3. Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.
4. Die Schirmschiene ist immer zu erden. Halten Sie alle Kabel-Verbindungen möglichst kurz. Zur Erdung der Schirmschiene schließen Sie einen PE-Leiter über eine Schirmanschlussklemme an der Schirmschiene an und verschrauben Sie diesen möglichst nahe und impedanzarm mit der Grundplatte.

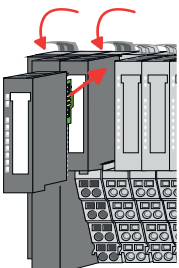
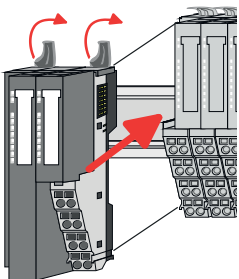
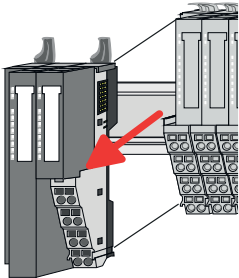
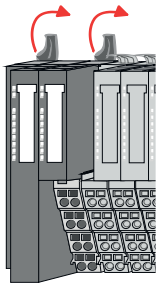
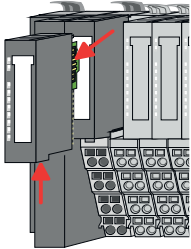


- 1 Grundplatte
- 2 PE-Leiter verschraubt mit Grundplatte

2.6 Demontage

2.6.1 Demontage Bus-Koppler

Vorgehensweise



VORSICHT

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage beginnen!

1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Bus-Koppler.
3. ➤ Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben dem Bus-Koppler befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.



Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

4. ➤ Klappen Sie alle Verriegelungshebel des zu tauschenden Bus-Kopplers nach oben.



VORSICHT

Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden! Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

5. ➤ Ziehen Sie den Bus-Koppler nach vorne ab.

6. ➤ Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel des zu montierenden Bus-Kopplers nach oben.

7. ➤ Stecken Sie den zu montierenden Bus-Koppler an das linke Modul und schieben Sie den Bus-Koppler, geführt durch die Führungsleisten, auf die Tragschiene.

8. ➤ Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.

9. ➤ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.

10. ➤ Verdrahten Sie Ihren Bus-Koppler.

➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

2.6.2 Demontage 8x-Peripherie-Module

Vorgehensweise

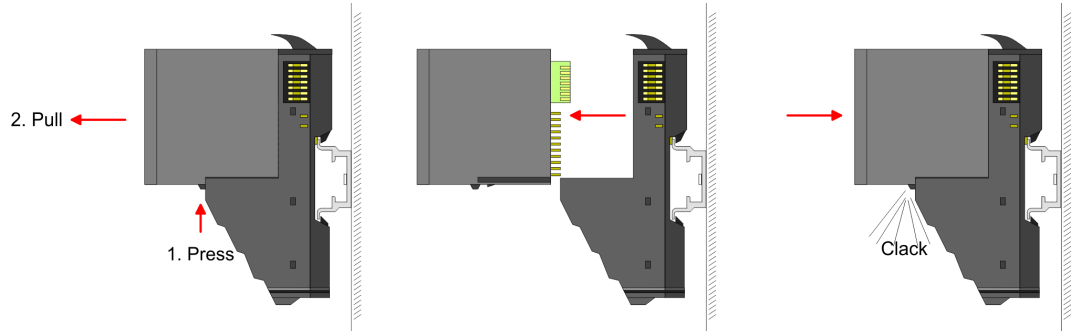
Austausch eines Elektronik-Moduls



VORSICHT

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage beginnen!

1. Machen Sie Ihr System stromlos.



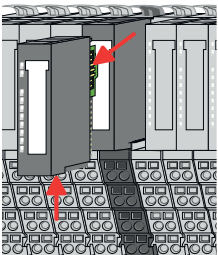
2. Zum Austausch eines Elektronik-Moduls können Sie das Elektronik-Modul, nach Betätigung der Entriegelung an der Unterseite, nach vorne abziehen.
3. Für die Montage schieben Sie das neue Elektronik-Modul in die Führungsschiene, bis dieses an der Unterseite am Terminal-Modul einrastet.
 - ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.



Easy Maintenance

Als "Easy Maintenance" wird die Unterstützung für das Hinzufügen und Entfernen von Elektronik-Modulen während des Betriebs bezeichnet, ohne das System neu starten zu müssen. Sofern dies von Ihrem Kopf-Modul unterstützt wird, finden Sie hierzu nähere Informationen im Kapitel "Einsatz".

Austausch eines Peripherie-Moduls



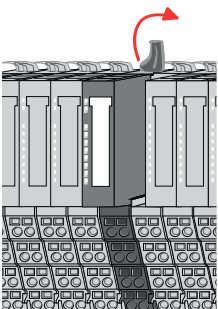
1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul.
- 3.

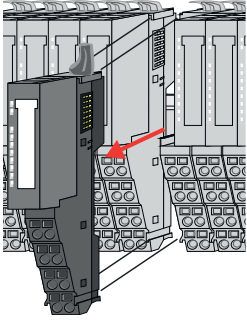


Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

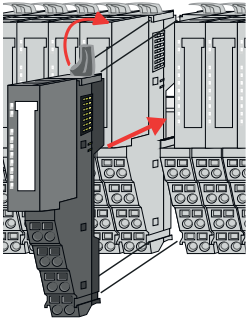
Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts daneben befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.

4. Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.

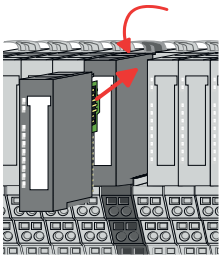




5. ➤ Ziehen Sie das Modul nach vorne ab.
6. ➤ Zur Montage klappen Sie den Verriegelungshebel des zu montierenden Moduls nach oben.

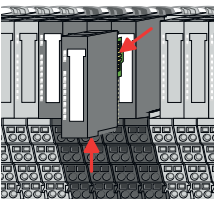


7. ➤ Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.
8. ➤ Klappen Sie den Verriegelungshebel wieder nach unten.



9. ➤ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.
10. ➤ Verdrahten Sie Ihr Modul.
 - ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

Austausch einer Modulgruppe



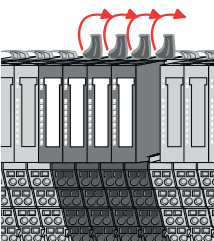
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe.
3. ➤



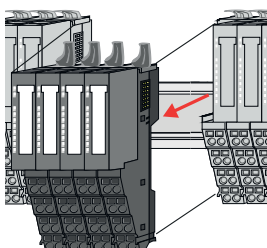
Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

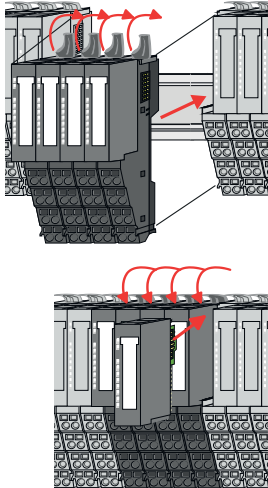
Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben der Modulgruppe befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.

4. ➤ Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



5. ➤ Ziehen Sie die Modulgruppe nach vorne ab.
6. ➤ Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu montierenden Modulgruppe nach oben.





7. ➔ Stecken Sie die zu montierende Modulgruppe in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie die Modulgruppe, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.
8. ➔ Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.
9. ➔ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.
10. ➔ Verdrahten Sie Ihre Modulgruppe.
 - ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

2.6.3 Demontage 16x-Peripherie-Module

Vorgehensweise

Austausch einer Elektronik-Einheit



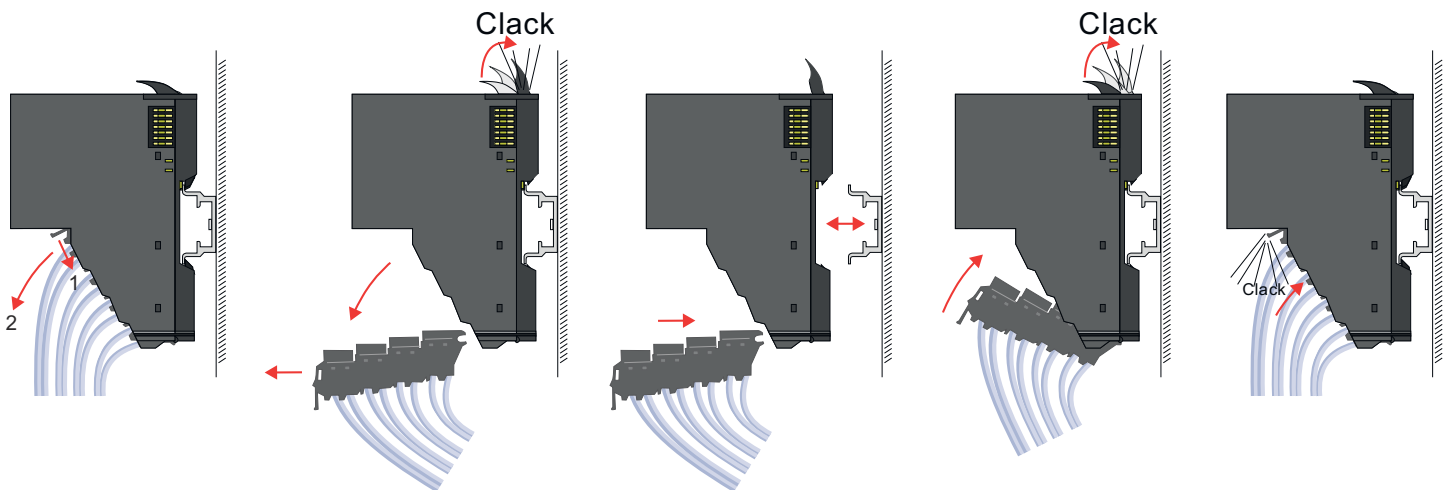
VORSICHT

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage beginnen!

1. ➔ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➔ Zum Austausch einer Elektronik-Einheit können Sie den Terminal-Block nach Betätigung der Entriegelung nach unten klappen und abziehen.

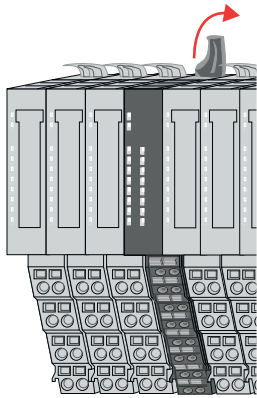
Für die Montage des Terminal-Blocks wird dieser horizontal an der Unterseite der Elektronik-Einheit eingehängt und zur Elektronik-Einheit geklappt, bis dieser einrastet.

➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.



Austausch eines 16x-Peripherie-Moduls

1. ➔ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➔ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul bzw. den verdrahteten Terminal-Block.

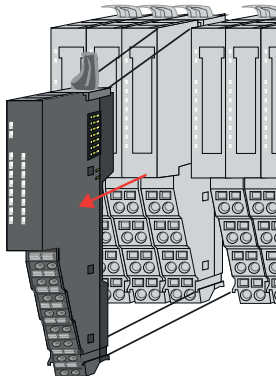


3. →



Im Gegensatz zu 8x-Peripherie-Modulen können Sie 16x-Peripherie-Module direkt demontieren und montieren.

Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.

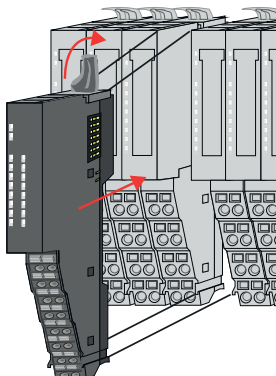


4. →

Ziehen Sie das Modul nach vorne ab.

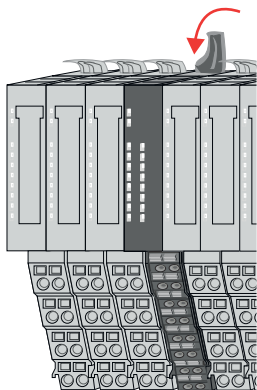
5. →

Zur Montage klappen Sie den Verriegelungshebel des zu montierenden Moduls nach oben.



6. →

Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.



7. →

Klappen Sie den Verriegelungshebel wieder nach unten.

8. →

Verdrahten Sie Ihr Modul bzw. stecken Sie wieder den verdrahteten Terminal-Block.
 ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

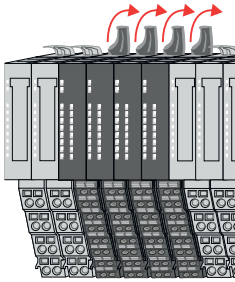
Austausch einer Modulgruppe

1. →

Machen Sie Ihr System stromlos.

2. →

Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe bzw. die verdrahteten Terminal-Blocks.

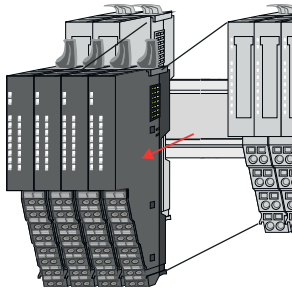


3. →



Im Gegensatz zu 8x-Peripherie-Modulen können Sie 16x-Peripherie-Module direkt demontieren und montieren.

Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.

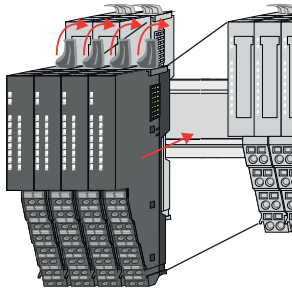


4. →

Ziehen Sie die Modulgruppe nach vorne ab.

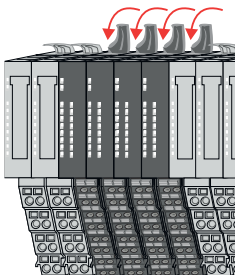
5. →

Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu montierenden Modulgruppe nach oben.



6. →

Stecken Sie die zu montierende Modulgruppe in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie die Modulgruppe, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.



7. →

Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.

8. →

Verdrahten Sie Ihre Modulgruppe bzw. stecken Sie wieder die verdrahteten Terminal-Blocks.

➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

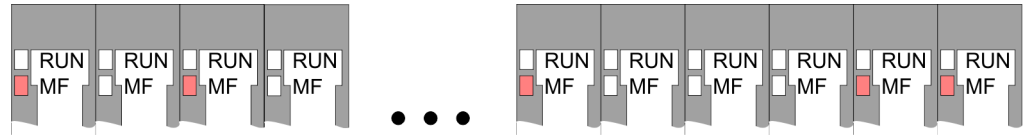
2.7 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs

Allgemein

Jedes Modul besitzt auf der Frontseite die LEDs RUN und MF. Mittels dieser LEDs können Sie Fehler in Ihrem System bzw. fehlerhafte Module ermitteln.

In den nachfolgenden Abbildungen werden blinkende LEDs mit  gekennzeichnet.

Summenstrom der Elektronik-Versorgung überschritten

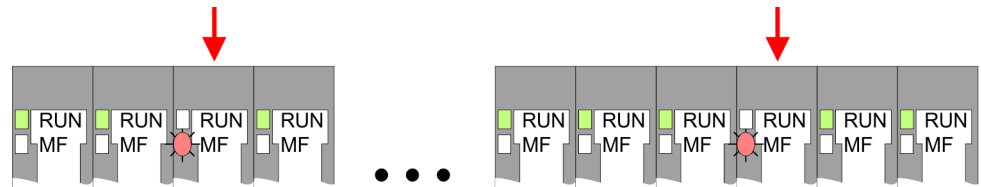


Verhalten: Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

Ursache: Der maximale Strom für die Elektronikversorgung ist überschritten.

Abhilfe: Platzieren Sie immer, sobald der Summenstrom für die Elektronikversorgung den maximalen Strom übersteigt, das Power-Modul 007-1AB10. "[Verdrahtung Power-Module](#)"...Seite 27

Konfigurationsfehler

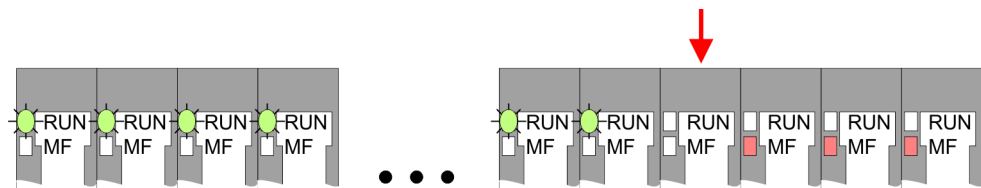


Verhalten: Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

Ursache: An dieser Stelle ist ein Modul gesteckt, welches nicht dem aktuell konfigurierten Modul entspricht.

Abhilfe: Stimmen Sie Konfiguration und Hardware-Aufbau aufeinander ab.

Modul-Ausfall



Verhalten: Nach dem Einschalten blinken alle RUN-LEDs bis zum fehlerhaften Modul. Bei allen nachfolgenden Modulen leuchtet die MF LED und die RUN-LED ist aus.

Ursache: Das Modul rechts der blinkenden Module ist defekt.

Abhilfe: Ersetzen Sie das defekte Modul.

2.8 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien

2.8.1 Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie

| | |
|-------------------------------------|--|
| Aktuellste Version | Dieses Kapitel finden Sie auch als Leitfaden " <i>Industrielle IT-Sicherheit</i> " im " <i>Download Center</i> " unter www.yaskawa.eu.com |
| Gefahren | <p>Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler und vorsätzliche Programm- bzw. Datenmanipulation.■ Äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer und Trojaner.■ Menschliche Unachtsamkeit wie z.B. Passwort-Phishing. |
| Schutzmaßnahmen | <p>Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikaten.■ Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".■ Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.■ Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen, so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.■ Deaktivierung überflüssiger Hard- und Software. |
| Weiterführende Informationen | <p>Nähere Informationen zu den Maßnahmen finden Sie auf den folgenden Webseiten:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Bundesamt für Informationstechnik → www.bsi.bund.de■ Cybersecurity & Infrastructure Security Agency → us-cert.cisa.gov■ VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik → www.vdi.de |

2.8.1.1 Absicherung von Hardware und Applikationen

Maßnahmen

- Integrieren Sie keine Komponenten bzw. Systeme in öffentliche Netzwerke.
 - Setzen Sie bei Einsatz in öffentlichen Netzwerken VPN "Virtual Private Networks" ein. Hiermit können Sie den Datenverkehr entsprechend kontrollieren und filtern.
- Halten Sie Ihre Systeme immer auf dem neuesten Stand.
 - Verwenden Sie immer den neuesten Firmwarestand für alle Geräte.
 - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Bedien-Software durch.
- Schützen Sie Ihre Systeme durch eine Firewall.
 - Die Firewall schützt Ihre Infrastruktur nach innen und nach außen.
 - Hiermit können Sie Ihr Netzwerk segmentieren und ganze Bereiche isolieren.
- Sichern Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen über Benutzerkonten ab.
 - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
 - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
 - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen durch sichere Passwörter.
 - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
 - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
 - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Deaktivieren Sie inaktive Kommunikations-Ports bzw. Protokolle.
 - Es sollten immer nur die Kommunikations-Ports aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
 - Es sollten immer nur die Kommunikations-Protokolle aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
- Berücksichtigen Sie bei der Anlagenplanung und Absicherung mögliche Verteidigungsstrategien.
 - Die alleinige Isolation von Komponenten ist nicht ausreichend für einen umfassenden Schutz. Hier ist ein Gesamt-Konzept zu entwerfen, welches auch Verteidigungsmaßnahmen im Falle eines Cyber-Angriffs vorsieht.
 - Führen Sie in regelmäßigen Abständen Bedrohungsanalysen durch. Unter anderem erfolgt hier eine Gegenüberstellung zwischen den getroffenen zu den erforderlichen Schutzmaßnahmen.
- Beschränken Sie den Einsatz von externen Datenträgern.
 - Über externe Datenträger wie USB-Speichersticks oder SD-Speicherkarten kann Schadsoftware unter Umgehung einer Firewall direkt in eine Anlage gelangen.
 - Externe Datenträger bzw. deren Steckplätze müssen z.B. unter Verwendung eines abschließbaren Schaltschranks vor unbefugtem physischem Zugriff geschützt werden.
 - Stellen Sie sicher, dass nur befugte Personen Zugriff haben.
 - Stellen Sie bei der Entsorgung von Datenträgern sicher, dass diese sicher zerstört werden.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihre Anlage.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.

2.8.1.2 Absicherung von PC-basierter Software

Maßnahmen

Da PC-basierte Software zur Programmierung, Konfiguration und Überwachung verwendet wird, können hiermit auch ganze Anlagen oder einzelne Komponenten manipuliert werden. Hier ist besondere Vorsicht geboten!

- Verwenden Sie Benutzerkonten auf Ihren PC-Systemen.
 - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
 - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
 - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch sichere Passwörter.
 - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
 - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
 - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch Sicherheitssoftware.
 - Installieren Sie auf Ihren PC-Systemen Virens Scanner zur Identifikation von Viren, Trojanern und anderer Malware.
 - Installieren Sie Software, die Phishing-Attacken erkennen und aktiv verhindern kann.
- Halten Sie Ihre Software immer auf dem neuesten Stand.
 - Führen Sie regelmäßige Updates Ihres Betriebssystems durch.
 - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Software durch.
- Führen Sie regelmäßige Datensicherungen durch und lagern Sie die Datenträger an einem sicheren Ort.
- Führen Sie regelmäßige Neustarts Ihrer PC-Systeme durch. Starten Sie nur von Datenträgern, welche gegen Manipulation geschützt sind.
- Setzen Sie Verschlüsselungssysteme auf Ihren Datenträgern ein.
- Führen Sie regelmäßig Sicherheitsbewertungen durch, um das Manipulationsrisiko zu verringern.
- Verwenden Sie nur Daten und Software aus zugelassenen Quellen.
- Deinstallieren Sie Software, welche nicht verwendet wird.
- Deaktivieren Sie nicht verwendete Dienste.
- Aktivieren Sie an Ihrem PC-System eine passwortgeschützte Bildschirmsperre.
- Sperren Sie Ihre PC-Systeme immer, sobald Sie den PC-Arbeitsplatz verlassen.
- Klicken Sie auf keine Links, welche von unbekanntem Quellen stammen. Fragen Sie ggf. nach, z.B. bei E-Mails.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihr PC-System.

2.8.2 Aufbaurichtlinien

Allgemeines

Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den störsicheren Aufbau eines SPS-Systems. Es werden die Wege beschrieben, wie Störungen in Ihre Steuerung gelangen können, wie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicher gestellt werden kann und wie bei der Schirmung vorzugehen ist.

Was bedeutet EMV?

Unter Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden bzw. das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Die Komponenten sind für den Einsatz in Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.

Mögliche Störeinwirkungen

Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:

- Elektromagnetische Felder (HF-Einkopplung)
- Magnetische Felder mit energietechnischer Frequenz
- Bus-System
- Stromversorgung
- Schutzleiter

Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.

Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

Häufig genügt zur Sicherstellung der EMV das Einhalten einiger elementarer Regeln. Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung deshalb die folgenden Grundregeln.

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
 - Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erde/Schutzleitersystem her.
 - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
 - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
 - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
 - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
 - Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).
- Achten Sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
 - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen.
 - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
 - Leitungen für Frequenzumrichter, Servo- und Schrittmotore sind geschirmt zu verlegen.
 - Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschienen auf, und befestigen Sie die Schirme mit Kabelschellen.

- Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
- Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.
- Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.
 - Erwägen Sie bei Induktivitäten den Einsatz von Löschgliedern.
 - Beachten Sie, dass bei Einsatz von Leuchtstofflampen sich diese negativ auf Signalleitungen auswirken können.
- Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.
 - Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
 - Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Ihrer SPS sternförmig mit dem Erde/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
 - Verlegen Sie bei Potentialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potentialausgleichsleitungen.

Schirmung von Leitungen

Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störfelder werden durch eine Schirmung geschwächt; man spricht hier von einer Dämpfung. Über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene werden Störströme auf Kabelschirme zur Erde hin abgeleitet. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Verbindung zum Schutzleiter impedanzarm ist, da sonst die Störströme selbst zur Störquelle werden.

Bei der Schirmung von Leitungen ist folgendes zu beachten:

- Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht.
- Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80% betragen.
- In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich. Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:
 - die Verlegung einer Potentialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann.
 - Analogsignale (einige mV bzw. μA) übertragen werden.
 - Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.
- Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm nicht auf den PIN 1 der Steckerleiste auflegen!
- Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.
- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf.



VORSICHT

Bitte bei der Montage beachten!

Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen.

Abhilfe: Potentialausgleichsleitung.

2.9 Allgemeine Daten für das System SLIO

| Konformität und Approbation | | |
|-----------------------------|---------------|---|
| Konformität | | |
| CE | 2014/35/EU | Niederspannungsrichtlinie |
| | 2014/30/EU | EMV-Richtlinie |
| RoHS (EU) | 2011/65/EU | Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten |
| UKCA | 2016 No. 1101 | Electrical Equipment (Safety) Regulations |
| | 2016 No. 1091 | Electromagnetic Compatibility Regulations |
| RoHS (UK) | 2012 No. 3032 | Use of Certain Hazardous Substances |
| Approbation | | |
| Zertifizierungen | - | Siehe technische Daten |

| Personenschutz und Geräteschutz | | |
|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Schutzart | - | IP20 |
| Potenzialtrennung | | |
| Zum Feldbus | - | Galvanisch entkoppelt |
| Zur Prozessebene | - | Galvanisch entkoppelt |
| Isulationsfestigkeit | - | - |
| Isolationsspannung gegen Bezugserde | | |
| Eingänge / Ausgänge | - | AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V |
| Schutzmaßnahmen | - | gegen Kurzschluss |

| Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2 | | |
|---------------------------------------|---------------|--|
| Betrieb | | |
| Horizontaler Einbau hängend | EN 61131-2 | 0...+60°C |
| Horizontaler Einbau liegend | EN 61131-2 | 0...+55°C |
| Vertikaler Einbau | EN 61131-2 | 0...+50°C |
| Luftfeuchtigkeit | EN 60068-2-30 | RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 ... 95%) |
| Verschmutzung | EN 61131-2 | Verschmutzungsgrad 2 |
| Aufstellhöhe max. | - | 2000m |
| Mechanisch | | |
| Schwingung | EN 60068-2-6 | 1g, 9Hz ... 150Hz |
| Schock | EN 60068-2-27 | 15g, 11ms |

| Montagebedingungen | | |
|--------------------|---|-------------------------|
| Einbauort | - | Im Schaltschrank |
| Einbaulage | - | Horizontal und vertikal |

Allgemeine Daten für das System SLIO > Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen

| EMV | Norm | Bemerkungen | |
|--------------------------|--------------|----------------------------|--|
| Störaussendung | EN 61000-6-4 | Class A (Industriebereich) | |
| Störfestigkeit Zone B | EN 61000-6-2 | Industriebereich | |
| | | EN 61000-4-2 | ESD 8kV bei Luftentladung (Schärfegrad 3), 4kV bei Kontaktentladung (Schärfegrad 2) |
| | | EN 61000-4-3 | HF-Einstrahlung (Gehäuse) 80MHz ... 1000MHz, 10V/m, 80% AM (1kHz) 1,4GHz ... 6GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz) |
| | | EN 61000-4-6 | HF-Leitungsgeführt 150kHz ... 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz) |
| | | EN 61000-4-4 | Burst |
| | | EN 61000-4-5 | Surge ¹ |

1) Aufgrund der energiereichen Einzelimpulse ist bei Surge eine angemessene externe Beschaltung mit Blitzschutzelementen wie z.B. Blitzstromableitern und Überspannungsableitern erforderlich.

2.9.1 Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen



Ohne zusätzlich schützende Maßnahmen dürfen die Produkte nicht an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z.B. durch:

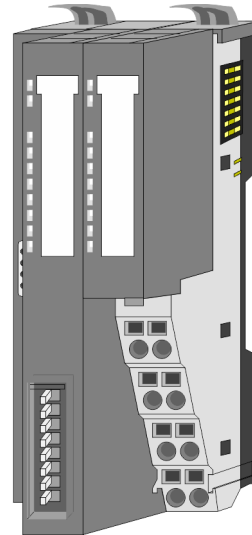
- Staubentwicklung
 - chemisch aktive Substanzen (ätzende Dämpfe oder Gase)
 - starke elektrische oder magnetische Felder
- eingesetzt werden!*

3 Hardwarebeschreibung

3.1 Leistungsmerkmale

Eigenschaften

- 16 Rx und 16 Tx PDOs
- 2 SDOs
- Unterstützung aller Übertragungsraten
- PDO-Linking
- PDO-Mapping: variabel
- Vorgabe der CAN-Bus-Adresse über DIP-Schalter

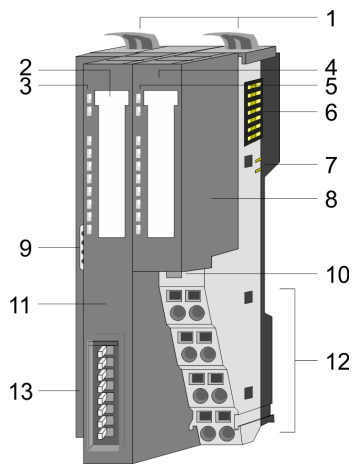


Bestelldaten

| Typ | Bestellnummer | Beschreibung |
|-----------|---------------|---------------------------|
| IM 053CAN | 053-1CA00 | CAN-Slave für System SLIO |

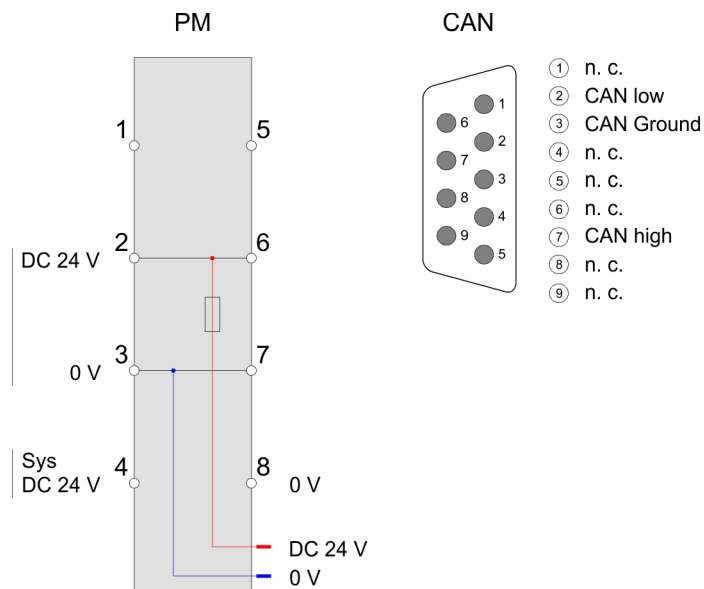
3.2 Aufbau

053-1CA00



- 1 Verriegelungshebel Terminal-Modul
- 2 Beschriftungsstreifen Bus-Interface
- 3 LED-Statusanzeige Bus-Interface
- 4 Beschriftungsstreifen Power-Modul
- 5 LED-Statusanzeige Power-Modul
- 6 Rückwandbus
- 7 DC 24V Leistungsversorgung
- 8 Power-Modul
- 9 CAN-Stecker Bus-Interface
- 10 Entriegelung Power-Modul
- 11 Bus-Interface
- 12 Anschlussklemmen Power-Modul
- 13 Adress-Schalter

3.2.1 Schnittstellen

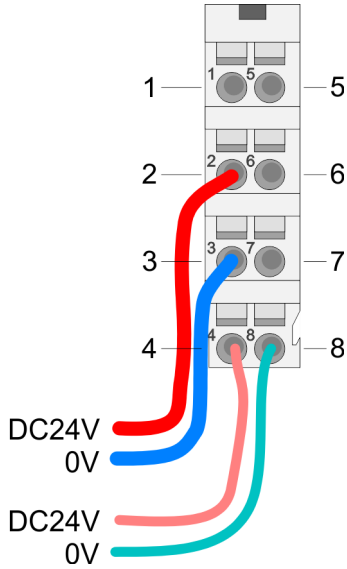


VORSICHT

Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

PM - Power Modul



Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 1,5mm².

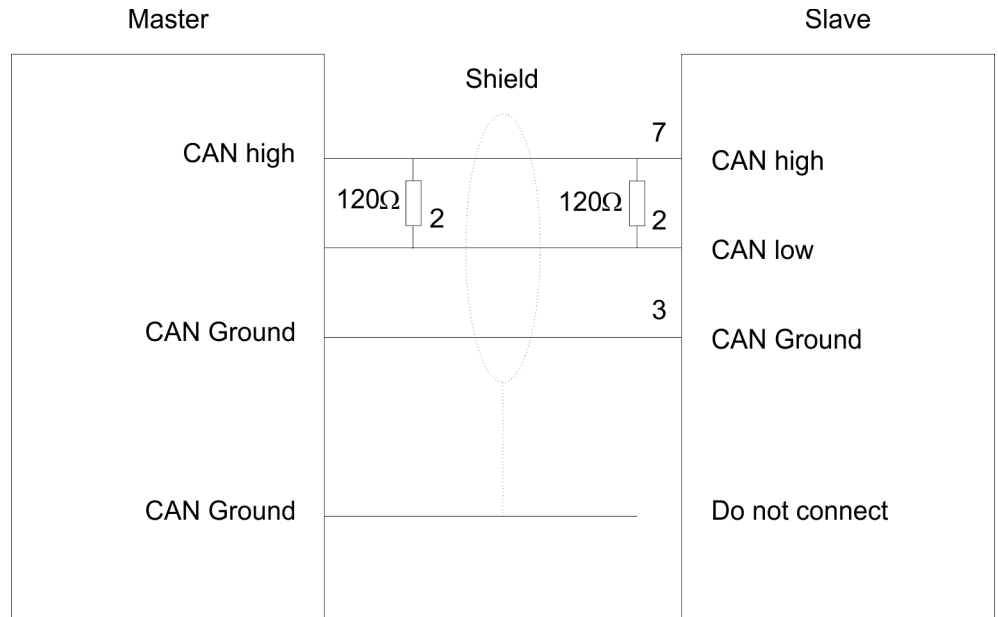
| Pos. | Funktion | Typ | Beschreibung |
|------|------------|-----|---------------------------------|
| 1 | --- | --- | nicht belegt |
| 2 | DC 24V | E | DC 24V für Leistungsversorgung |
| 3 | 0V | E | GND für Leistungsversorgung |
| 4 | Sys DC 24V | E | DC 24V für Elektronikversorgung |
| 5 | --- | --- | nicht belegt |
| 6 | DC 24V | E | DC 24V für Leistungsversorgung |
| 7 | 0V | E | GND für Leistungsversorgung |
| 8 | Sys 0V | E | GND für Elektronikversorgung |

E: Eingang

Bus-Anbindung

9-poliger CAN Stecker:

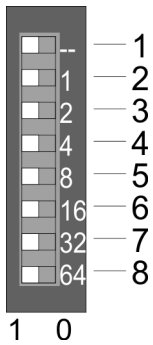
CAN-Bus verwendet als Übertragungsmedium eine abgeschirmte Dreidrahtleitung. In Systemen mit mehr als zwei Stationen werden alle Teilnehmer parallel verdrahtet. Hierzu ist das Bus-Kabel unterbrechungsfrei durchzuschleifen.



An den Leitungsenden muss das Bus-Kabel immer mit einem Abschlusswiderstand von 120Ω abgeschlossen werden, um Reflexionen und damit Übertragungsprobleme zu vermeiden!

3.2.2 Adress-Schalter

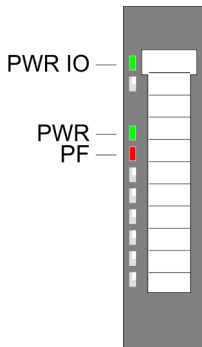
Erlaubte Adressen sind 1 bis 125. Jede Adresse darf nur einmal am Bus vergeben sein. Die Slave-Adresse muss vor dem Einschalten des Bus-Kopplers eingestellt werden.



| Pos. | Wert | Beispiel | |
|------|--------------|----------|-------------|
| | | Zustand | Adresse |
| 1 | nicht belegt | --- | 1+2+32=35 |
| 2 | 1 | 1 | Adresse: 35 |
| 3 | 2 | 1 | |
| 4 | 4 | 0 | |
| 5 | 8 | 0 | |
| 6 | 16 | 0 | |
| 7 | 32 | 1 | |
| 8 | 64 | 0 | |

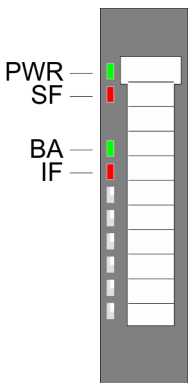
3.2.3 LEDs

LEDs Power-Modul



| PWR IO | PWR | PF | Beschreibung |
|--|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> grün | <input checked="" type="checkbox"/> grün | <input checked="" type="checkbox"/> rot | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | X | <input type="checkbox"/> | Leistungsversorgung OK. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Elektronikversorgung OK. |
| X | X | <input checked="" type="checkbox"/> | Sicherung Elektronikversorgung defekt. |
| nicht relevant: X | | | |

Statusanzeige Bus-Interface



| LED | | Beschreibung |
|-----|--|---|
| PWR | <input checked="" type="checkbox"/> grün | Bus-Interface wird mit Spannung versorgt |
| SF | <input checked="" type="checkbox"/> rot | Stationsfehler, Aufbau stimmt nicht mit Projektierung überein |
| BA | <input checked="" type="checkbox"/> grün | Betriebsart: operational (bereit für Datenaustausch) |
| | <input checked="" type="checkbox"/> grün 2Hz | Betriebsart: pre-operational |
| | <input checked="" type="checkbox"/> grün 10Hz | Betriebsart: prepared |
| IF | <input checked="" type="checkbox"/> rot | Interner Fehler ist aufgetreten |

Zur schnellen Diagnose des aktuellen Modul-Status befinden sich auf der Frontseite 4 LEDs. "[LED-Statusanzeige](#)"...Seite 65.

3.3 Technische Daten

| | |
|--|---|
| Artikelnr. | 053-1CA00 |
| Bezeichnung | IM 053CAN - CANopen-Slave |
| Modulkennung | - |
| Technische Daten Stromversorgung | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| Versorgungsspannung (zulässiger Bereich) | DC 20,4...28,8 V |
| Verpolschutz | ✓ |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | 90 mA |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 0,95 A |
| Einschaltstrom | 3,9 A |
| I^2t | 0,14 A ² s |
| max. Stromabgabe am Rückwandbus | 3 A |
| max. Stromabgabe Lastversorgung | 10 A |
| Verlustleistung | 3 W |
| Status, Alarm, Diagnosen | |
| Statusanzeige | ja |
| Alarmer | ja, parametrierbar |
| Prozessalarm | nein |
| Diagnosealarm | ja, parametrierbar |
| Diagnosefunktion | ja, parametrierbar |
| Diagnoseinformation auslesbar | möglich |
| Versorgungsspannungsanzeige | grüne LED |
| Wartungsanzeige | - |
| Sammelfehleranzeige | rote LED |
| Kanalfehleranzeige | keine |
| Ausbau | |
| Baugruppenträger max. | 1 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | 64 |
| Anzahl Digitalbaugruppen, max. | 64 |
| Anzahl Analogbaugruppen, max. | 64 |
| Kommunikation | |
| Feldbus | CANopen |
| Physik | CAN |
| Anschluss | 9 poliger SubD Stecker |
| Topologie | Linearer Bus mit Busabschluss an beiden Enden |
| Potenzialgetrennt | ✓ |
| Teilnehmeranzahl, max. | 127 |

Technische Daten

| Artikelnr. | 053-1CA00 |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Teilnehmeradresse | 1 - 127 |
| Übertragungsgeschwindigkeit, min. | 10 kbit/s |
| Übertragungsgeschwindigkeit, max. | 1 Mbit/s |
| Adressbereich Eingänge, max. | 128 Byte |
| Adressbereich Ausgänge, max. | 128 Byte |
| Anzahl TxPDOs, max. | 16 |
| Anzahl RxPDOs, max. | 16 |
| Unterstütztes Profil | - |
| Unterstützter Übertragungszyklus | - |
| Zyklische Datengröße pro Knoten | - |
| Max. Anzahl der Knoten | - |
| Unterstützte Kommunikationsmethode | - |
| Unterstütztes Kommando "Cyclic" | - |
| Unterstütztes Kommando "Event driven" | - |
| Unterstütztes Kommando "Message" | - |
| Datengrößen | |
| Eingangsbytes | - |
| Ausgangsbytes | - |
| Parameterbytes | - |
| Diagnosebytes | - |
| Gehäuse | |
| Material | PPE / PPE GF10 |
| Befestigung | Profilschiene 35mm |
| Mechanische Daten | |
| Abmessungen (BxHxT) | 48,5 mm x 109 mm x 76,5 mm |
| Gewicht Netto | 162,5 g |
| Gewicht inklusive Zubehör | 162,5 g |
| Gewicht Brutto | 180 g |
| Umgebungsbedingungen | |
| Betriebstemperatur | 0 °C bis 60 °C |
| Lagertemperatur | -25 °C bis 70 °C |
| Zertifizierungen | |
| Zertifizierung nach UL | ja |
| Zertifizierung nach KC | ja |
| Zertifizierung nach UKCA | ja |
| Zertifizierung nach ChinaRoHS | ja |

4 Einsatz

4.1 Grundlagen CAN

Allgemeines



Open-Source Lizenzinformationen

- Innerhalb der Firmware kommt Open-Source Software zum Einsatz.
- Die entsprechenden "Open-Source Lizenzinformationen" können Sie über den Index 0x3200/Subindex 0x6F abrufen. ["Access to record set bus coupler"...Seite 104](#)

- Der CAN-Bus (Control Area Network) ist ein international offener Feldbus-Standard für Gebäude-, Fertigungs- und Prozessautomatisierung und wurde ursprünglich für die Automobiltechnik entwickelt.
- Aufgrund der umfassenden Fehlererkennungs-Maßnahmen gilt der CAN-Bus als das sicherste Bus-System mit einer Restfehlerwahrscheinlichkeit von weniger als $4,7 \times 10^{-11}$. Fehlerhafte Meldungen werden signalisiert und automatisch neu übertragen.
- Im Gegensatz zu PROFIBUS und INTERBUS sind beim CAN-Bus auch verschiedene Schicht-7-Anwenderprofile unter dem CAL-Schicht-7-Protokoll definiert (CAL=CAN application layer). Ein solches Anwenderprofil ist CANopen, dessen Standardisierung der CiA (CAN in Automation) e.V. übernimmt.

CANopen

- CANopen ist das Anwenderprofil für den Bereich industrieller Echtzeitsysteme und wird zur Zeit von vielen Herstellern implementiert. CANopen wurde als Profil DS-301 von der CAN-Nutzerorganisation (C.i.A) veröffentlicht. Das Kommunikationsprofil DS-301 dient zur Standardisierung der Geräte. Somit werden die Produkte verschiedener Hersteller austauschbar. Weiter sind zur Gewährleistung der Austauschbarkeit in dem Geräteprofil DS-401 die gerätespezifischen Daten und die Prozessdaten standardisiert. DS-401 standardisiert die digitalen und analogen Ein-/Ausgabe-Module.
- CANopen besteht aus dem Kommunikationsprofil (communication profile), das festlegt, welche Objekte für die Übertragung bestimmter Daten zu verwenden sind, und den Geräteprofilen (device profiles), die die Art der Daten spezifizieren, die mit den Objekten übertragen werden.
- Das CANopen-Kommunikationsprofil basiert auf einem Objektverzeichnis ähnlich dem des PROFIBUS. Im Kommunikationsprofil DS-301 sind zwei Objektarten sowie einige Spezialobjekte definiert:
 - Prozessdatenobjekte (PDO)
 - PDOS dienen der Übertragung von Echtzeitdaten
 - Servicedatenobjekte (SDO)
 - SDOs ermöglichen den lesenden und schreibenden Zugriff auf das Objektverzeichnis

EDS-Datei

- Von Yaskawa erhalten Sie für jeden CANopen-Slave eine EDS-Datei. Diese Datei finden Sie entweder auf dem beiliegenden Datenträger oder im Download-Bereich von www.yaskawa.eu.com.
- Installieren Sie die entsprechende Datei in Ihrem Projektierool. Nähere Hinweise zur Installation der EDS-Datei finden Sie im Handbuch zu Ihrem Projektierool.

Übertragungsmedium

- CAN basiert auf einer linienförmigen Topologie. Sie haben die Möglichkeit, mittels Routerknoten eine Netzstruktur aufzubauen. Die Anzahl der Teilnehmer pro Netz wird nur durch die Leistungsfähigkeit des eingesetzten Bus-Treiberbausteins begrenzt.
- Die maximale Netzausdehnung ist durch Signallaufzeiten begrenzt. Bei 1Mbit/s ist z.B. eine Netzausdehnung von 40m und bei 80kbit/s von 1000m möglich.
- CAN-Bus verwendet als Übertragungsmedium eine abgeschirmte Dreidrahtleitung (Fünfdraht optional). Der CAN-Bus arbeitet mit Spannungsdifferenzen. Er ist daher unempfindlicher gegenüber Störeinflüssen als eine Spannungs- oder Stromschnittstelle. Das Netz sollte als Linie konfiguriert sein, mit einem 120Ω Abschlusswiderstand am Ende.
- Auf dem CP befindet sich ein 9poliger Stecker. Über diesen Stecker koppeln Sie den CAN-Bus-Koppler als Slave direkt in das CAN-Bus-Netz ein.
- Alle Teilnehmer im Netz kommunizieren mit der gleichen Übertragungsrates. Die Bus-Struktur erlaubt das rückwirkungsfreie Ein- und Auskoppeln von Stationen oder die schrittweise Inbetriebnahme des Systems. Spätere Erweiterungen haben keinen Einfluss auf Stationen, die bereits in Betrieb sind. Es wird automatisch erkannt, ob ein Teilnehmer ausgefallen oder neu am Netz ist.

Bus-Zugriffsverfahren

- Man unterscheidet bei Bus-Zugriffsverfahren generell zwischen kontrolliertem (deterministischem) und unkontrolliertem (zufälligen) Bus-Zugriff.
- CAN arbeitet nach dem Verfahren Carrier-Sense Multiple Access (CSMA), d.h. jeder Teilnehmer ist bezüglich des Bus-Zugriffs gleichberechtigt und kann auf den Bus zugreifen, sobald dieser frei ist (zufälliger Bus-Zugriff).
- Der Nachrichtenaustausch ist nachrichtenbezogen und nicht teilnehmerbezogen. Jede Nachricht ist mit einem priorisierenden Identifier eindeutig gekennzeichnet. Es kann immer nur ein Teilnehmer für seine Nachricht den Bus belegen.
- Die Bus-Zugriffssteuerung bei CAN geschieht mit Hilfe der zerstörungsfreien, bitweisen Arbitrierung. Hierbei bedeutet zerstörungsfrei, dass der Gewinner der Arbitrierung sein Telegramm nicht erneut senden muss. Beim gleichzeitigen Mehrfachzugriff von Teilnehmern auf den Bus wird automatisch der wichtigste Teilnehmer ausgewählt. Erkennt ein sendebereiter Teilnehmer, dass der Bus belegt ist, so wird sein Sendewunsch bis zum Ende der aktuellen Übertragung verzögert.

4.2 Schnelleinstieg

Übersicht

Dieser Abschnitt richtet sich an erfahrene CANopen-Anwender, die CAN bereits kennen. Hier soll kurz gezeigt werden, welche Nachrichten für den Einsatz des System SLIO unter CAN in der Ausgangskonfiguration erforderlich sind.



*Bitte beachten Sie, dass in diesem Handbuch hexadezimale Zahlen in der für Programmierer üblichen "0x"-Schreibweise dargestellt werden.
Z.B.: 0x15AE = 15AEh*

Einstellung von Übertragungsrate und Modul-ID

Über den Adress-Schalter sind an den Bus-Kopplern eine einheitliche Übertragungsrate sowie eine unterschiedliche Knotenadresse (Node-ID) einzustellen.

Nach Einschalten der Spannungsversorgung haben Sie die Möglichkeit über 00 am Adress-Schalter innerhalb von 20s die Übertragungsrate und die Modul-ID zu programmieren. *"Übertragungsrate und Modul-ID" ...Seite 63.*

CAN-Identifizier

Die CAN-Identifizier für die Ein-/Ausgabe-Daten des System SLIO werden aus den Knotenadressen (1...125) abgeleitet:

| Datenart | Default CAN-Identifizier | Datenart | Default CAN-Identifizier |
|---|--------------------------|--|--------------------------|
| digitale Eingänge 1 ... 64 Bits | 0x180 + Knotenadresse | digitale Ausgänge 1 ... 64 Bits | 0x200 + Knotenadresse |
| analoge Eingänge 1 ... 4 Wörter | 0x280 + Knotenadresse | analoge Ausgänge 1 ... 4 Wörter / Kanäle | 0x300 + Knotenadresse |
| weitere digitale oder analoge Eingänge | 0x380 + Knotenadresse | weitere digitale oder analoge Ausgänge | 0x400 + Knotenadresse |
| | 0x480 + Knotenadresse | | 0x500 + Knotenadresse |
| Weitere Identifizier sind per Default gesperrt und können per SDO-Telegramm freigegeben werden. | | | |

Digitale Ein-/ Ausgänge

Die CAN-Nachrichten mit digitalen Eingangsdaten stellen sich wie folgt dar:

Identifizier 0x180+Knotenadresse + bis zu 8Byte Nutzdaten

| | | | | | |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----|-----------|
| Identifizier 11Bit | DI 0 8Bit | DI 1 8Bit | DI 2 8Bit | ... | DI 7 8Bit |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----|-----------|

Die CAN-Nachrichten mit digitalen Ausgangsdaten stellen sich wie folgt dar:

Identifizier 0x200+Knotenadresse + bis zu 8Byte Nutzdaten

| | | | | | |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----|----------|
| Identifizier 11Bit | DO 0 8Bit | DO 1 8Bit | DO 2 8Bit | ... | DO 7 Bit |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----|----------|

Schnelleinstieg

Analoge Ein-/ Ausgänge

Die CAN-Nachrichten mit analog. Eingangsdaten stellen sich wie folgt dar:

Identifizier 0x280+Knotenadresse + bis zu 4Wörter Nutzdaten

| | | | | |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| Identifizier 11Bit | AI 0 1Wort | AI 1 1Wort | AI 2 1Wort | AI 3 1Wort |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|

Die CAN-Nachrichten mit analog. Ausgangsdaten stellen sich wie folgt dar:

Identifizier 0x300+Knotenadresse + bis zu 4Wörter Nutzdaten

| | | | | |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| Identifizier 11Bit | AI 0 1Wort | AI 1 1Wort | AI 2 1Wort | AI 3 1Wort |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|

Netzwerkmanagement NMT

Das Netzwerk-Management regelt den Anlauf des Netzwerks und die Geräteüberwachung. Ein NMT-Telegramm hat folgende Struktur:

Identifizier 0x000+Command Specifier + Knotenadresse

| | | | | |
|--------------------|---------|---------|--|--|
| Identifizier 11Bit | CS 8Bit | ID 8Bit | | |
|--------------------|---------|---------|--|--|

Befehle für Command Specifier CS:

0x01: enter operational

0x02: enter prepared

0x80: enter pre-operational

0x81: reset node

0x82: reset communication

ID = 0: Broadcast an alle Teilnehmer

ID = 1 ... 127: Adressierung des Geräts mit ID = Knotenadresse

Node Guarding

Da das System per Default-Einstellung im ereignisgesteuerten Modus arbeitet (kein zyklischer Datenaustausch), wird der Ausfall eines Knotens nicht unbedingt erkannt. Abhilfe schafft hier die Überwachung der Knoten durch zyklische Statusabfrage (Node Guarding). Hierzu wird zyklisch ein Statustelegamm über Remote-Transmit-Request (RTR) angefordert: Das Telegramm besteht nur aus einem 11Bit Identifizier:

Identifizier 0x700+Knotenadresse

| | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|
| Identifizier 11Bit | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|

Der Knoten antwortet mit einem Telegramm, das ein Statusbyte enthält:

Identifizier 0x700+Knotenadresse + Statusbyte

| | | | | |
|--------------------|-------------|--|--|--|
| Identifizier 11Bit | Status 8Bit | | | |
|--------------------|-------------|--|--|--|

Bit 0 ... 6: Knotenstatus

0x7F: Pre-Operational

0x05: Operational

0x04: Stopped bzw. Prepared

Bit 7: Toggle-Bit, kippt nach jedem Senden

Damit der Bus-Koppler einen Ausfall des Netzwerk-Masters erkennt (Watchdog-Funktion), müssen noch die Guard-Time (Objekt 0x100C) und der Life-Time-Factor (Objekt 0x100D) auf Werte≠0 gesetzt werden. (Reaktionszeit bei Ausfall: Guard-Time x Life Time Factor).

Heartbeat

Neben dem Node Guarding unterstützt der IM 053-1CA00 den Heartbeat Mode. Wird im Index 0x1017 (Heartbeat Producer Time) ein Wert eingetragen, so wird mit Ablauf des Heartbeat-Timers der Gerätezustand (Operational, Pre-Operational, ...) des Bus-Kopplers mittels COB-Identifizier (0x700+Modul-ID) übertragen:

Identifizier 0x700+Knotenadresse + Statusbyte

| | | | | |
|--------------------|-------------|--|--|--|
| Identifizier 11Bit | Status 8Bit | | | |
|--------------------|-------------|--|--|--|

Der Heartbeat Mode startet automatisch, sobald im Index 0x1017 ein Wert größer 0 eingetragen ist.

Emergency Object

Um anderen Teilnehmern am CANopen-Bus interne Gerätefehler mit hoher Priorität mitteilen zu können, verfügt der IM 053-1CA00 über das Emergency Object.

Für das Emergency-Telegramm befindet sich nach dem Boot-Up im Objektverzeichnis im Index 0x1014 der fest eingestellte **COB-Identifizier** in Hexadezimaldarstellung: **0x80 + Modul-ID**.

Das Emergency-Telegramm ist stets 8Byte lang. Es besteht aus:

Identifizier 0x80 + Knotenadresse + 8 Nutzdatenbyte

| | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Identifizier 11Bit | EC0 | EC1 | Ereg | Inf0 | Inf1 | Inf2 | Inf3 | Inf4 |
|--------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|

Fehlermeldungen

Eine Übersicht der Fehlermeldungen finden Sie unter "Emergency Object".



Mit den beschriebenen Telegrammen sind Sie nun in der Lage, das System SLIO zu starten und zu stoppen, Eingänge zu lesen, Ausgänge zu schreiben und die Module zu überwachen. Nachfolgend sind alle Funktionen nochmals detailliert beschrieben.

Zugriff auf das System SLIO > Zugriff auf den E/A-Bereich

4.3 Zugriff auf das System SLIO

4.3.1 Allgemein

Übersicht

Nachfolgend wird der Zugriff unter CAN auf folgende Bereiche des System SLIO gezeigt:

- E/A-Bereich
- Parameterdaten
- Diagnosedaten

Angaben zur Belegung der Bereiche finden Sie in der Beschreibung zu dem entsprechenden System SLIO Modul.

EDS-Datei

Zur Konfiguration einer Slave-Anschaltung in Ihrem eigenen Projektiertool bekommen Sie die Leistungsmerkmale der CANopen-Komponenten in Form einer EDS-Datei mitgeliefert. Installieren Sie diese EDS-Datei in Ihrem Projektiertool. Die aktuelle EDS-Datei finden Sie im Download-Bereich von www.yaskawa.eu.com. Nähere Hinweise zur Installation der EDS-Datei finden Sie im Handbuch zu Ihrem Projektiertool.

4.3.2 Zugriff auf den E/A-Bereich

Über folgende Objekte können Sie auf den E/A-Bereich zugreifen:

- PDO
- SDO

Zugriff über PDO

Im PowerON legt der CAN-Koppler eine Default-Konfiguration (siehe unten) an.

Wird der CAN-Koppler mit dem NMT-Kommando (01h: "enter operational") in den Zustand Operational versetzt, so werden alle Eingangsdaten der Digital-, Analog- und Funktions-Module per TxPDO einmalig übertragen.

In der Defaultkonfiguration stehen die TxPDOs aller Module mit Ausnahme der Analog-Module auf ereignisgesteuert, d.h. sobald sich Daten ändern, werden diese per TxPDO übertragen.

Bei den Analogeingängen erfolgt defaultmäßig keine Datenübertragung bei Wertänderung. Dies soll eine Überlast des Busses vermeiden. Durch Schreiben eines Werts > 0 auf Index 0x6423/Subindex 0 im Objektverzeichnis veranlassen Sie das Modul bei Datenänderung PDOs zu senden. Durch Schreiben einer 0 auf diesen Index deaktiviert sich diese Funktion wieder.

Die Ausgangsdaten werden über die RxPDOs geschrieben und sofort an die Ausgänge ausgegeben. Hierbei überprüft der CAN-Koppler die PDO-Länge.

Mapping-Reihenfolge der Modulklassen

1. Digitalmodule
 2. Analogmodule
 3. CPs
 4. Funktionsmodule: Zähler
 5. Funktionsmodule: SSI
 6. Funktionsmodule: PWM
 7. Funktionsmodule: ETS
- (defaultmäßig werden pro ETS-Modul 6 ETS-Einträge gemappt)

Default-Konfiguration

| Identifizier (CobIDs) der TxPDOs für die Eingänge | | |
|---|---|--------------|
| PDO-Nr. | Mapping der Eingänge | Identifizier |
| 1 | Digital 1-8 | 0x180 |
| 2 | Analog 1-4 | 0x280 |
| 3 | Digital 9-16, Analog 5-8, CP, Funktionsmodul | 0x380 |
| 4 | Digital 17-24, Analog 9-12, CP, Funktionsmodul | 0x480 |
| 5 | Digital 17-32, Analog 13-16, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 6 | Digital 33-40, Analog 17-20, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 7 | Digital 41-48, Analog 21-24, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 8 | Digital 49-56, Analog 25-28, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 9 | Digital 57-64, Analog 29-32, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 10 | Analog 33-36, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 11 | Analog 37-40, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 12 | Analog 41-44, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 13 | Analog 45-48, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 14 | Analog 49-52, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 15 | Analog 53-56, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 16 | Analog 57-60, CP, Funktionsmodul | 1 |

| Identifizier (CobIDs) der RxPDOs für die Ausgänge | | |
|---|---|--------------|
| PDO-Nr. | Mapping | Identifizier |
| 1 | Digital 1-8 | 0x200 |
| 2 | Analog 1-4 | 0x300 |
| 3 | Digital 9-16, Analog 5-8, CP, Funktionsmodul | 0x400 |
| 4 | Digital 17-24, Analog 9-12, CP, Funktionsmodul | 0x500 |
| 5 | Digital 17-32, Analog 13-16, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 6 | Digital 33-40, Analog 17-20, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 7 | Digital 41-48, Analog 21-24, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 8 | Digital 49-56, Analog 25-28, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 9 | Digital 57-64, Analog 29-32, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 10 | Analog 33-36, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 11 | Analog 37-40, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 12 | Analog 41-44, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 13 | Analog 45-48, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 14 | Analog 49-52, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 15 | Analog 53-56, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 16 | Analog 57-60, CP, Funktionsmodul | 1 |

1) PDO ist defaultmäßig gesperrt und kann über PDO-Linking entsprechend eingestellt und aktiviert werden.

Zugriff auf das System SLIO > Zugriff auf den E/A-Bereich

Zugriff über SDO

Über SDO (Service-Daten-Objekt) können Sie lesend oder schreibend auf das Objekt-Verzeichnis zugreifen. Hier lassen sich Daten beliebiger Länge übertragen. Gegebenenfalls werden diese auf mehrere CAN-Telegramme mit gleichem Identifier aufgeteilt (Segmentierung). Die Übertragung mittels SDO erfolgt immer mit einer Quittierung der Gegenseite.

Zugriff auf Eingabedaten

Anforderungstelegramm SDO Upload Request für Eingabedaten:

Identifier 0x600+Knotenadresse + bis zu 8Byte Anfragedaten für Eingabedaten

| Identifier | 0x40 | Index Low | Index Low | Subindex | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
|------------|------|-----------|-----------|----------|------|------|------|------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |

Rückantwort SDO Upload Response mit Eingabedaten:

Identifier 0x580+Knotenadresse + bis zu 8Byte Eingabedaten

| Identifier | 0x4F | Index Low | Index High | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
|------------|-------|-----------|------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |
| | 0x4B | | | | | | | |
| | 16Bit | | | | | | | |
| | 0x43 | | | | | | | |
| | 32Bit | | | | | | | |

Schreiben von Ausgabedaten

Anforderungstelegramm SDO Download Request für Ausgabedaten:

Identifier 0x600+Knotenadresse + bis zu 8Byte Ausgabedaten

| Identifier | 0x2F | Index Low | Index High | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
|------------|-------|-----------|------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |
| | 0x2B | | | | | | | |
| | 16Bit | | | | | | | |
| | 0x23 | | | | | | | |
| | 32Bit | | | | | | | |

Rückantwort SDO Download Response mit Rückmeldedaten:

Identifier 0x580+Knotenadresse + bis zu 8Byte Rückmeldedaten

| Identifier | 0x60 | Index Low | Index High | Subindex | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
|------------|------|-----------|------------|----------|------|------|------|------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |



Anstelle der 4Byte mit 0x00 können auch SDO Error-Codes zurückgemeldet werden. Näheres hierzu finden unter "SDO".

4.3.3 Zugriff auf Parameterdaten

Die Modulparametrierung erfolgt über SDO-Transfer. Hierbei adressieren Sie über den Subindex das Modul am System-Bus, welches Parameter besitzt. Der Zugriff auf die Parameter erfolgt über Indizes. Angaben zur Index-Belegung finden Sie in der Beschreibung zu dem entsprechenden System SLIO Modul. Es gilt:

- Subindex 0x01: 1. Modul am Bus mit Parameter
- Subindex 0x02: 2. Modul am Bus mit Parameter

usw.

- Index 0x3100: 1. Parameterbyte
- Index 0x3101: 2. Parameterbyte

usw.

Schreiben von Parameterdaten

Anforderungstelegramm SDO Download Request für Parameterdaten:

Identifizier 0x600+Knotenadresse + bis zu 8Byte Ausgabedaten

| Identifizier | 0x2F | Index Low | Index High | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
|--------------|------|-----------|------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |

Rückantwort SDO Download Response mit Rückmeldedaten:

Identifizier 0x580+Knotenadresse + bis zu 8Byte Rückmeldedaten

| Identifizier | 0x60 | Index Low | Index High | Subindex | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
|--------------|------|-----------|------------|----------|------|------|------|------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |

Übernahme der Parameterdaten

Die Übernahme der Parameter für alle Module an einem Bus-Koppler erfolgt mit einem Schreibzugriff auf Index 31FFh und Subindex 0.

Anforderungstelegramm SDO Download Request zur Parameterübernahme:

Identifizier 0x600+Knotenadresse + bis zu 8Byte Daten

| Identifizier | 0x2F | 0xFF | 0x31 | 0x00 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |

Rückantwort SDO Download Response mit Rückmeldedaten:

Identifizier 0x580+Knotenadresse + bis zu 8Byte Rückmeldedaten

| Identifizier | 0x60 | 0xFF | 0x31 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |



Anstelle der 4Byte mit 0x00 können auch SDO Error-Codes zurückgemeldet werden. Näheres hierzu finden unter "SDO".

["SDO" ...Seite 71](#)

Zugriff auf das System SLIO > Zugriff auf Diagnosedaten

4.3.4 Zugriff auf Diagnosedaten

Emergency-Telegramm

Alarmfähige System SLIO Module senden Prozessalarm- bzw. Diagnosealarmdaten automatisch über das Emergency-Telegramm, sofern der Alarm über die Parametrierung aktiviert ist. Sie haben aber auch die Möglichkeit, über SDO Diagnose-Daten anzufordern.

Im Emergency-Telegramm finden Sie die ersten 4Bytes der Prozess- bzw. Diagnosealarm-Daten. Das Emergency-Telegramm hat folgende Struktur:

Prozessalarmdaten

Identifizier 0x80+Knotenadresse + bis zu 8Byte Rückmeldedaten

| Identifizier | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x80 | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
|--------------|------|------|------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | +Slot no. 8Bit | 8Bit | Bit | 8Bit | 8Bit |

Diagnosealarmdaten

Identifizier 0x80+Knotenadresse + bis zu 8Byte Rückmeldedaten

| Identifizier | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x40 | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
|--------------|------|------|------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | +Slot no. 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |

Zugriff über SDO

Über SDO können Sie auf Diagnosedaten zugreifen. Hierbei kommt das segmentierte SDO-Protokoll zum Einsatz. Näheres zum segmentierten SDO-Protokoll finden Sie unter www.can-cia.org unter CiA301. Angaben zur Index-Belegung finden Sie in der Beschreibung zu dem entsprechenden System SLIO Modul. Über den Subindex geben Sie den Modulsteckplatz beginnend bei 1 an.

Anforderungstelegramm SDO Upload Request für Diagnosedaten:

Identifizier 0x600+Knotenadresse + bis zu 8Byte Anfragedaten für Diagnose

| Identifizier | 0x40 | Index Low | Index High | Subindex | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
|--------------|------|-----------|------------|----------|------|------|------|------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |

Rückantwort SDO Upload Response mit Diagnosedaten:

Identifizier 0x580+Knotenadresse + bis zu 8Byte Eingabedaten

| Identifizier | 0x41 | Index Low | Index High | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
|--------------|------|-----------|------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 11Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit | 8Bit |

Busaufzeichnung segmentiertes SDO-Protokoll

Steckplatz: 1, Knotenadresse: 2:

```
0602 8 40 01 2F 01 00 00 00 00
0582 8 41 01 2F 01 14 00 00 00
0602 8 60 00 00 00 00 00 00 00
0582 8 00 00 1F 00 00 70 00 08
0602 8 70 00 00 00 00 00 00 00
0582 8 10 00 00 00 00 00 00 00
0602 8 60 00 00 00 00 00 00 00
0582 8 03 00 00 00 00 07 C7 00
```

4.4 Übertragungsrate und Modul-ID

Übersicht

Sie haben die Möglichkeit mittels des Adress-Schalters die Übertragungsrate und die Modul-ID zu programmieren. Die eingestellten Werte werden in einem EEPROM dauerhaft gespeichert und können jederzeit geändert werden. Im Auslieferungszustand hat der Bus-Koppler eine Übertragungsrate von 500kbit/s.

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Bus-Kopplers aus.
2. Stellen Sie am Adress-Schalter die Adresse 0 ein.
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Bus-Kopplers an. Die LEDs SF, BA und IF blinken. Nun haben sie je 10s Zeit für die Programmierung von *Übertragungsrate* und *Modul-ID*.



Sollten Sie innerhalb dieser 20s keine Einstellung vornehmen, werden folgende Werte eingestellt:

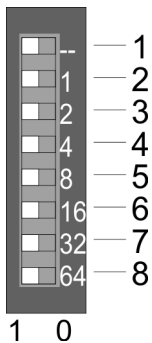
- Übertragungsrate: 1Mbit/s
- Modul-ID: 0 (nicht zulässig)

Zur Änderung dieser Werte führen Sie die "Vorgehensweise" erneut durch.

Programmierung Übertragungsrate

Stellen Sie innerhalb von 10s, solange die LEDs SF, BA und IF blinken, die Übertragungsrate am Adresseinsteller ein.

Sie haben folgende Einstellmöglichkeiten:



| Pos. | Wert | Übertragungsrate kbit/s | | | | | | | | | |
|------|------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| | | 1000 | 800 | 500 | 250 | 125 | 100 | 50 | 20 | 10 | |
| 1 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 25 | 50 | 100 | 250 | 500 | 600 | 1000 | 2500 | 5000 | |
| | | garantierte max. Bus-Länge in m | | | | | | | | | |

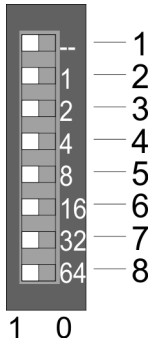
Nach Ablauf der 10s wird die eingestellte Übertragungsrate im EEPROM gespeichert und die LED IF geht aus.

Übertragungsrate und Modul-ID

Programmierung Modul-ID

Stellen Sie innerhalb von weiteren 10s, solange die LEDs SF und BA blinken, die *Modul-ID* im Bereich 1 ... 125 am Adress-Schalter ein.

Sie haben folgende Einstellmöglichkeiten:



| Pos. | Wert | Beispiel Zustand | Adresse |
|------|------|---------------------|-------------|
| 1 | --- | --- | 1+2+32=35 |
| 2 | 1 | 1 | Adresse: 35 |
| 3 | 2 | 1 | |
| 4 | 4 | 0 | |
| 5 | 8 | 0 | |
| 6 | 16 | 0 | |
| 7 | 32 | 1 | |
| 8 | 64 | 0 | |

Nach 10s wird die Modul-ID übernommen und der Bus-Koppler geht mit den zuvor eingestellten Werten in den Normalbetrieb (Zustand "Pre-Operational") über.



Jede Modul-ID darf nur einmal am Bus vergeben sein! Die Modul-ID muss vor dem Einschalten des Bus-Kopplers eingestellt werden!

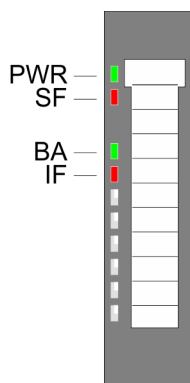
Übertragungsrate über SDO-Write

Die CAN-Übertragungsrate kann auch über ein SDO-Write auf das Objekt "0x2001" neu programmiert werden. Dieser Wert wird dann nach einem RESET des Bus-Kopplers als CAN-Übertragungsrate übernommen. Somit haben Sie die Möglichkeit, alle Bus-Koppler einer Anlage von einem zentralen CAN-Terminal auf eine neue CAN-Übertragungsrate zu programmieren. Nach einem RESET der Anlage wird die neu programmierte Übertragungsrate von den Bus-Kopplern übernommen.

4.5 LED-Statusanzeige

Allgemeines

Die eingebauten LEDs zur Statusanzeige erlauben eine umfassende Diagnose sowohl beim PowerON-Vorgang, als auch während des Betriebs. Entscheidend für die Diagnose ist die Kombination der verschiedenen LEDs und der aktuelle Betriebsmodus.



| PWR | SF | BA | IF | Zustand |
|---|--|---|--|--|
| ■ grün | ■ rot | ■ grün | ■ rot | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Es liegt keine Spannung an oder das Power-Modul ist defekt |
| <input checked="" type="checkbox"/> | X | X | X | Das Bus-Interface wird mit Spannung versorgt |
| <input checked="" type="checkbox"/> | X | <input type="checkbox"/> | X | Initialisierungsphase |
| <input checked="" type="checkbox"/> | X | <input checked="" type="checkbox"/> | X | Betriebsart: Prepared |
| <input checked="" type="checkbox"/> | X | <input checked="" type="checkbox"/> | X | Betriebsart: Pre-operational |
| <input checked="" type="checkbox"/> | X | <input checked="" type="checkbox"/> | X | Betriebsart: Operational |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Einstellung der Übertragungsrate aktiv. Stellen Sie innerhalb der nächsten 10s am Adresseinsteller die Übertragungsrate ein. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Einstellung der Modul-ID ist aktiv. Stellen Sie innerhalb der nächsten 10s am Adresseinsteller eine Modul-ID ein. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Fehler in der eingestellten Übertragungsrate. Stellen Sie diese neu ein. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Fehler in der eingestellten Modul-ID. Stellen Sie die Modul-ID neu ein. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Interner Fehler am CAN-Bus-Koppler. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | X | <input checked="" type="checkbox"/> | Fehler am System SLIO Bus, überprüfen Sie ihre Module. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Betriebsart: Pre-operational mit internem Fehler an einem System SLIO Modul |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Betriebsart: Pre-operational mit Konfigurationsfehler am System SLIO Bus (siehe Index 0x2F02 und 0x2010) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | X | <input type="checkbox"/> | Fehler in der Projektierung oder eine Diagnose liegt an. |
| nicht relevant: X | | | | |

4.6 Telegrammaufbau

Identifizier

Alle CANopen Telegramme besitzen nach CiA DS-301 folgenden Aufbau:

Identifizier

| Byte | Bit 7 ... Bit 0 |
|------|--|
| 1 | Bit 3 ... Bit 0: Höchstwertige 4 Bits der Modul-ID Bit 7 ... Bit 4: CANopen Funktionscode |
| 2 | Bit 3 ... Bit 0: Datenlänge (DLC) Bit 4: RTR-Bit: 0: keine Daten (Anforderungstelegramm) 1: Daten vorhanden Bit 7 ... Bit 5: Niederwertige 3 Bits der Modul-ID |

Data

Data

| Byte | Bit 7 ... Bit 0 |
|----------|-----------------|
| 3 ... 10 | Daten |

Der Unterschied zu einem Schicht-2-Telegramm besteht in einer zusätzlichen Unterteilung des 2 Byte Identifiers in einen Funktionsteil und eine Modul-ID. Im Funktionsteil wird die Art des Telegramms (Objekt) festgelegt und mit der Modul-ID wird der Empfänger adressiert. Der Datenaustausch bei CANopen-Geräten erfolgt in Form von Objekten. Im CANopen-Kommunikationsprofil sind zwei Objektarten sowie einige Spezialobjekte definiert.

Der SLIO CAN-Bus-Koppler unterstützt folgende Objekte:

- 16 Transmit PDOs (PDO Linking, PDO Mapping)
- 16 Receive PDOs (PDO Linking, PDO Mapping)
- 2 Standard SDOs
- 1 Emergency Objekt
- 1 Netzwerkmanagement Objekt NMT
- Node Guarding
- Heartbeat

CANopen Funktionscodes

Nachfolgend sind die unter CANopen definierten Objekte mit Funktionscode aufgelistet, die vom Yaskawa CAN-Bus-Koppler unterstützt werden:

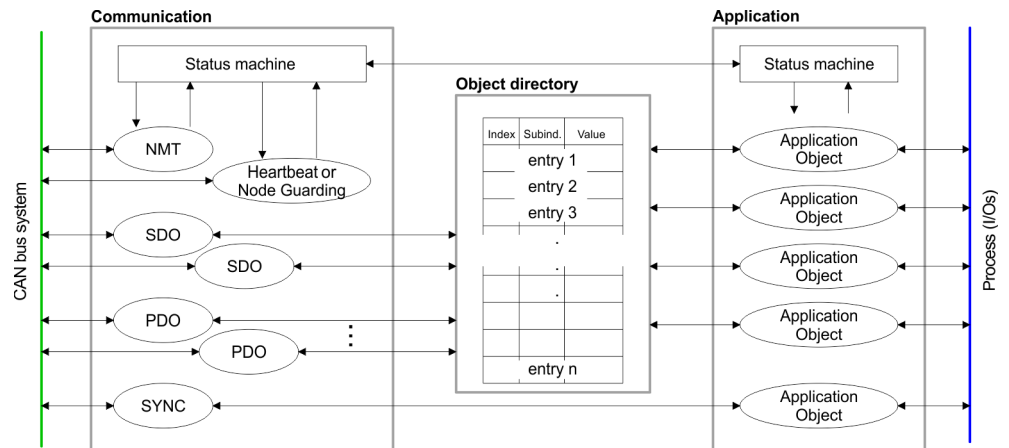
| Objekt | Function Code (4 Bits) | Empfänger | Definition | Funktion |
|---------------|------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|
| NMT | 0000 | Broadcast | CiA301 | Netzwerkmanagement |
| EMERGENCY | 0001 | Master | CiA301 | Fehlertelegramm |
| PDO1S2M | 0011 | Master, Slave (RTR) | CiA301 | Digital Eing. Daten 1 |
| PDO1M2S | 0100 | Slave | CiA301 | Digital Ausg. Daten 1 |
| SDO1S2M | 1011 | Master | CiA301 | Konfigurationsdaten |
| SDO1M2S | 1011 | Slave | CiA301 | Konfigurationsdaten |
| Node Guarding | 1110 | Master, Slave (RTR) | CiA301 | Modulüberwachung |
| Heartbeat | 1110 | Master, Slave | Applikationsspez. | Modulüberwachung |



Der genaue Aufbau und Dateninhalt aller Objekte ist im "CiA Communication Profile DS-301 Version 3.0" sowie im "CiA Device Profile for I/O-Modules CiA301, CiA401" detailliert beschrieben, zu finden unter www.can-cia.org.

Struktur des Gerätemodells

Ein CANopen Gerät kann wie folgt strukturiert werden:



Communication

Stellt die Kommunikationsdatenobjekte und die zugehörige Funktionalität zum Datenaustausch über das CANopen Netzwerk zur Verfügung.

Application

Die Applikationsdatenobjekte enthalten z.B. Ein- und Ausgangsdaten. Eine Applikationsstatusmaschine überführt die Ausgänge im Fehlerfall in einen sicheren Zustand. Das Objektverzeichnis ist wie eine zweidimensionale Tabelle organisiert. Die Daten werden über Index und Subindex adressiert.

Object directory

Dieses enthält alle Datenobjekte (Applikationsdaten + Parameter), die von außen zugänglich sind und die das Verhalten von Kommunikation, Applikation und Statusmaschinen beeinflussen.

4.7 PDO

4.7.1 PDO Übersicht

Allgemein

Neben der zyklischen Übertragung des gesamte Prozessabbilds bietet CANopen auch den Multi-Master Buszugriff. Hierbei werden die Prozessdaten in Segmente zu maximal 8Byte aufgeteilt. Diese Segmente heißen Prozessdaten-Objekte (PDOs). Die PDOs entsprechen jeweils einem CAN-Telegramm und werden über dessen spezifischen CAN-Identifizier zugeordnet und in ihrer Priorität bestimmt.

Für den Prozessdatenaustausch mit dem entsprechenden Master stehen bei Einsatz des System SLIO CAN-Bus-Kopplers insgesamt 32 PDOs zur Verfügung. Jedes PDO besteht dabei aus maximal 8 Datenbytes. PDOs werden unbestätigt übertragen, da das CAN-Protokoll die Übertragung sicherstellt. Für Eingangsdaten stehen 16 Tx Transmit-PDOs und für Ausgangsdaten 16 Rx Receive-PDOs zur Verfügung. Die PDOs werden aus Sicht des Bus-Kopplers bezeichnet:

- Receive-PDOs (RxPDOs) sind vom Koppler empfangene Ausgangsdaten.
- Transmit-PDOs (TxPDOs) sind vom Koppler gesendete Eingangsdaten.

Die Belegung dieser PDOs mit Ein- bzw. Ausgangsdaten erfolgt automatisch.

Variables PDO Mapping

CANopen legt die Datenbelegung für die ersten beiden PDOs im Geräteprofil fest. Die Belegung der PDOs ist in den Mapping-Tabellen im Objektverzeichnis hinterlegt. Diese Mapping-Tabellen bilden den Querverweis zwischen den Applikationsdaten im Objektverzeichnis und der Reihenfolge in den PDOs.

Die vom Koppler automatisch erzeugte Belegung der PDOs (Default-Konfiguration) sind in der Regel ausreichend. Für spezielle Anwendungen kann diese Belegung geändert werden. Hierzu sind die Mapping-Tabellen entsprechend zu konfigurieren. Zunächst wird eine 0 auf Subindex 0 geschrieben (deaktiviert aktuelle Mapping-Konfiguration). Daraufhin tragen Sie die gewünschten Applikationsobjekte in Subindex 1...8 ein. Abschließend wird die Anzahl der nun gültigen Einträge in Subindex 0 parametrisiert und der Koppler überprüft die Einträge auf Konsistenz.

Mapping-Reihenfolge der Modulklassen

1. Digitalmodule
 2. Analogmodule
 3. CPs
 4. Funktionsmodule: Zähler
 5. Funktionsmodule: SSI
 6. Funktionsmodule: PWM
 7. Funktionsmodule: ETS
- (defaultmäßig werden pro ETS-Modul 6 ETS-Einträge gemappt)

Default-Konfiguration

| Identifizier (CobIDs) der TxPDOs für die Eingänge | | |
|---|---|--------------|
| PDO-Nr. | Mapping der Eingänge | Identifizier |
| 1 | Digital 1-8 | 0x180 |
| 2 | Analog 1-4 | 0x280 |
| 3 | Digital 9-16, Analog 5-8, CP, Funktionsmodul | 0x380 |
| 4 | Digital 17-24, Analog 9-12, CP, Funktionsmodul | 0x480 |
| 5 | Digital 17-32, Analog 13-16, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 6 | Digital 33-40, Analog 17-20, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 7 | Digital 41-48, Analog 21-24, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 8 | Digital 49-56, Analog 25-28, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 9 | Digital 57-64, Analog 29-32, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 10 | Analog 33-36, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 11 | Analog 37-40, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 12 | Analog 41-44, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 13 | Analog 45-48, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 14 | Analog 49-52, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 15 | Analog 53-56, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 16 | Analog 57-60, CP, Funktionsmodul | 1 |

| Identifizier (CobIDs) der RxPDOs für die Ausgänge | | |
|---|---|--------------|
| PDO-Nr. | Mapping | Identifizier |
| 1 | Digital 1-8 | 0x200 |
| 2 | Analog 1-4 | 0x300 |
| 3 | Digital 9-16, Analog 5-8, CP, Funktionsmodul | 0x400 |
| 4 | Digital 17-24, Analog 9-12, CP, Funktionsmodul | 0x500 |
| 5 | Digital 17-32, Analog 13-16, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 6 | Digital 33-40, Analog 17-20, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 7 | Digital 41-48, Analog 21-24, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 8 | Digital 49-56, Analog 25-28, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 9 | Digital 57-64, Analog 29-32, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 10 | Analog 33-36, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 11 | Analog 37-40, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 12 | Analog 41-44, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 13 | Analog 45-48, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 14 | Analog 49-52, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 15 | Analog 53-56, CP, Funktionsmodul | 1 |
| 16 | Analog 57-60, CP, Funktionsmodul | 1 |

1) PDO ist defaultmäßig gesperrt und kann über PDO-Linking entsprechend eingestellt und aktiviert werden.

PDO Identifizier COB-ID

Der wichtigste Kommunikationsparameter eines PDOs ist der CAN-Identifizier (auch Communication Object Identifier, COB-ID genannt). Er dient zur Identifizierung der Daten und bestimmt deren Priorität beim Bus-Zugriff. Für jedes CAN-Datentelegramm darf es nur einen Sendeknoten (Producer) geben. Da CAN jedoch alle Nachrichten im Broadcast-Verfahren sendet, kann ein Telegramm von beliebig vielen Knoten empfangen werden (Consumer). Ein Knoten kann also seine Eingangsinformation mehreren Bus-Teilnehmern gleichzeitig zur Verfügung stellen - auch ohne Weiterleitung durch einen logischen Bus-Master.

Im System SLIO sind für Sende- und Empfangs-PDOs Default-Identifizier in Abhängigkeit von der Knotenadresse vorgesehen. Die nach dem Boot-Up fest eingestellten COB-Identifizier für die Empfangs- und Sende-PDO-Transfers sind nachfolgend aufgelistet.

Der Transmissionstyp ist im Objektverzeichnis (Indizes 0x1400-0x140F und 0x1800-0x180F, Subindex 0x02) fest auf asynchron, Event gesteuert (= 0xFF) eingestellt. Über den EVENT-Timer (Value * 1ms) können die PDOs zyklisch übertragen werden.

Send:

0x180 + Modul-ID: PDO1S2M digital (nach DS-301)

0x280 + Modul-ID: PDO2S2M analog

0x380 + Modul-ID: PDO3S2M digital oder analog

0x480 + Modul-ID: PDO4S2M

Receive:

0x200 + Modul-ID: PDO1M2S digital (nach DS-301)

0x300 + Modul-ID: PDO2M2S analog

0x400 + Modul-ID: PDO3M2S digital oder analog

0x500 + Modul-ID: PDO4M2S



Die PDOs 5 ... 16 sind per Default gesperrt und müssen über SDO-Telegramme freigegeben werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Objektverzeichnis Index 1400 ... 1410 / 1800 ... 1810.

PDO-Linking

Wenn das Consumer-Producer-Modell der CANopen-PDOs zum direkten Datenaustausch zwischen Knoten (ohne Master) genutzt werden soll, so muss die Identifier-Verteilung entsprechend angepasst werden, damit der TxPDO-Identifier des Producers mit dem RxPDO-Identifier des Consumers übereinstimmt:

Dieses Verfahren nennt man PDO-Linking. Es ermöglicht beispielsweise den einfachen Aufbau von elektronischen Getrieben, bei denen mehrere Slave-Achsen gleichzeitig auf den Ist-Wert im TxPDO der Master-Achse hören.

4.7.2 PDO Kommunikationsarten

CANopen bietet folgende Möglichkeiten der Prozessdatenübertragung:

- Ereignisgesteuert
- Gepollt
- Synchronisiert

Ereignisgesteuert

Das "Ereignis" ist die Änderung eines Eingangswertes, die Daten werden sofort nach dieser Änderung verschickt. Durch die Ereignissteuerung wird die Bus-Bandbreite optimal ausgenutzt, da nicht ständig das Prozessabbild, sondern nur die Änderung desselben übertragen wird. Gleichzeitig wird eine kurze Reaktionszeit erreicht, da bei Änderung eines Eingangswertes nicht erst auf die nächste Abfrage durch einen Master gewartet werden muss.

Gepollt

Die PDOs können auch durch Datenanforderungstelegramme (Remote Frames) gepollt werden. Auf diese Art kann etwa das Eingangsprozessabbild bei ereignisgesteuerten Eingängen auch ohne Eingangsänderung auf den Bus gebracht werden, beispielsweise bei einem zur Laufzeit ins Netz aufgenommenen Monitor- oder Diagnosegerät. Der SLIO CANopen Bus-Koppler unterstützt die Abfrage von PDOs über Remote Frames - da dies hardwarebedingt aber nicht bei allen CANopen Geräten vorausgesetzt werden kann, ist diese Kommunikationsart nur bedingt zu empfehlen.

Synchronisiert

Nicht nur bei Antriebsanwendungen ist es sinnvoll, das Ermitteln der Eingangsinformation sowie das Setzen der Ausgänge zu synchronisieren. CANopen stellt hierzu das SYNC-Objekt zur Verfügung, ein CAN-Telegramm hoher Priorität ohne Nutzdaten, dessen Empfang von den synchronisierten Knoten als Trigger für das Lesen der Eingänge bzw. für das Setzen der Ausgänge verwendet wird.

4.7.3 PDO Übertragungsart

Der Parameter "PDO Übertragungsart" legt fest, wie das Versenden des PDOs ausgelöst wird bzw. wie empfangene PDOs behandelt werden:

| Transmission Type | Cyclical | Acyclical | Synchronous | Asynchronous |
|-------------------|----------|-----------|-------------|--------------|
| 0 | | x | x | |
| 1-240 | x | | x | |
| 254, 255 | | | | x |

Synchron

Die Übertragungsart 0 ist nur für RxPDOs sinnvoll: Das PDO wird erst nach Empfang des nächsten SYNC-Telegramms ausgewertet. Bei Übertragungsart 1-240 wird das PDO zyklisch gesendet bzw. erwartet: nach jedem "n-ten" SYNC ($n = 1 \dots 240$). Da die Übertragungsart nicht nur im Netz, sondern auch auf einem Koppler kombiniert werden darf, kann so z.B. ein schneller Zyklus für digitale Eingänge vereinbart werden ($n = 1$), während die Daten der Analog-Eingänge in einem langsameren Zyklus übertragen werden (z.B. $n = 10$). Die Zykluszeit (SYNC-Rate) kann überwacht werden (Objekt 0x1006), der Koppler schaltet bei SYNC-Ausfall dann seine Ausgänge in den Fehlerzustand.

Asynchron

Die Übertragungsarten 254 + 255 sind asynchron oder auch ereignisgesteuert. Bei Übertragungsart 254 ist das Ereignis herstellerspezifisch bei 255 im Geräteprofil definiert.

Bei der Wahl der ereignisgesteuerten PDO-Kommunikation ist zu berücksichtigen, dass u.U. viele Ereignisse gleichzeitig auftreten können und sich dann entsprechende Verzögerungszeiten einstellen können, bis ein relativ niederprioreres PDO verschickt werden kann. Auch muss verhindert werden, dass ein sich ständig ändernder Eingang mit hoher PDO-Priorität den Bus blockiert ("babbling idiot").

Inhibit-Zeit

Über den Parameter "Inhibit-Zeit" kann ein "Sende-Filter" aktiviert werden, der die Reaktionszeit bei der relativ ersten Eingangsänderung nicht verlängert, aber bei unmittelbar darauffolgenden Änderungen aktiv ist. Die Inhibit-Zeit (Sendeverzögerungszeit) beschreibt die Zeitspanne, die zwischen dem Versenden zweier gleicher Telegramme mindestens abgewartet werden muss. Wenn die Inhibit-Zeit genutzt wird, können Sie die maximale Bus-Belastung und damit die Latenzzeit im "worst case"-Fall ermitteln.

4.8 SDO

Für Zugriffe auf das Objektverzeichnis wird das Service-Daten-Objekt (SDO) verwendet. Mit dem SDO können Sie lesend oder schreibend auf das Objektverzeichnis zugreifen. Im CAL-Schicht-7-Protokoll finden Sie die Spezifikation des Multiplexed-Domain-Transfer-Protocol, das von den SDOs genutzt wird. Mit diesem Protokoll können Sie Daten beliebiger Länge übertragen. Hierbei werden Nachrichten gegebenenfalls auf mehrere CAN-Nachrichten mit gleichem Identifier aufgeteilt (Segmentierung).

In der ersten CAN-Nachricht des SDOs sind 4 der 8Bytes mit Protokollinformationen belegt. Für Zugriffe auf Objektverzeichniseinträge mit bis zu 4Bytes Länge genügt eine einzige CAN-Nachricht. Bei Datenlängen größer als 4Bytes erfolgt eine segmentierte Übertragung. Die nachfolgenden Segmente des SDOs enthalten bis zu 7Bytes Nutzdaten. Das letzte Byte enthält eine Endekennung. Ein SDO wird bestätigt übertragen, d.h. jeder Empfang einer Nachricht wird quittiert.

Die für Lese- und Schreibzugriff vorgesehenen COB-Identifier sind:

- Receive-SDO1: 0x600 + Modul-ID
- Transmit-SDO1: 0x580 + Modul-ID



Eine nähere Beschreibung der SDO-Telegramme finden Sie in der vom CiA verfassten DS-301 Norm. Nachfolgend sollen lediglich die Fehlermeldungen aufgeführt werden, die im Falle einer fehlerhaften Parameterkommunikation erzeugt werden.

SDO

SDO Error-Codes

| Code | Error |
|------------|--|
| 0x05030000 | Toggle bit not alternated |
| 0x05040000 | SDO protocol timed out |
| 0x05040001 | Client/server command specifier not valid or unknown |
| 0x05040002 | Invalid block size (block mode only) |
| 0x05040003 | Invalid sequence number (block mode only) |
| 0x05040004 | CRC error (block mode only) |
| 0x05040005 | Out of memory |
| 0x06010000 | Unsupported access to an object |
| 0x06010001 | Attempt to read a write only object |
| 0x06010002 | Attempt to write a read only object |
| 0x06020000 | Object does not exist in the object dictionary |
| 0x06040041 | Object cannot be mapped to the PDO |
| 0x06040042 | The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length |
| 0x06040043 | General parameter incompatibility reason |
| 0x06040047 | General internal incompatibility in the device |
| 0x06060000 | Access failed due to an hardware error |
| 0x06070010 | Data type does not match, length of service parameter does not match |
| 0x06070012 | Data type does not match, length of service parameter too high |
| 0x06070013 | Data type does not match, length of service parameter too low |
| 0x06090011 | Sub-index does not exist |
| 0x06090030 | Value range of parameter exceeded (only for write access) |
| 0x06090031 | Value of parameter written too high |
| 0x06090032 | Value of parameter written too low |
| 0x06090036 | Maximum value is less than minimum value |
| 0x08000000 | general error |
| 0x08000020 | Data cannot be transferred or stored to the application |
| 0x08000021 | Data cannot be transferred or stored to the application because of local control |
| 0x08000022 | Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state |
| 0x08000023 | Object directory dynamic generation fails or no object directory is present (e.g. object directory is generated from file and generation fails because of an file error) |

4.9 Objekt-Verzeichnis

Struktur

Im CANopen-Objektverzeichnis werden alle für den Bus-Koppler relevanten CANopen Objekte eingetragen. Jeder Eintrag im Objektverzeichnis ist durch einen 16Bit-Index gekennzeichnet.

Falls ein Objekt aus mehreren Komponenten besteht (z.B. Objekttyp Array oder Record), sind die Komponenten über einen 8Bit-Subindex gekennzeichnet.

Der Objektname beschreibt die Funktion eines Objekts. Das Datentyp-Attribut spezifiziert den Datentyp des Eintrags.

Über das Zugriffsattribut ist spezifiziert, ob ein Eintrag nur gelesen werden kann, nur geschrieben werden oder gelesen und geschrieben werden darf.

Das Objektverzeichnis ist in folgende 3 Bereiche aufgeteilt:

- **Kommunikationsspezifischer Profilbereich (0x1000 – 0x1FFF)**

Dieser Bereich beinhaltet die Beschreibung aller spezifischen Parameter für die Kommunikation.

| | |
|------------------------------------|--|
| 0x1000 – 0x1011 | allgemeine kommunikationsspezifische Parameter (z.B. der Geräte name) |
| 0x1400 – 0x140F | Kommunikationsparameter (z.B. Identifier) der Receive-PDOs |
| 0x1600 – 0x160F | Mappingparameter der Receive-PDOs Die Mappingparameter enthalten die Querverweise auf die Applikationsobjekte, die in die PDOs gemappt sind und die Datenbreite des entsprechenden Objektes |
| 0x1800 – 0x180F 0x1A00 – 0x1A0F | Kommunikations- und Mappingparameter der Transmit-PDOs |

- **Herstellerspezifischer Profilbereich (0x2000 – 0x5FFF)**

Hier finden Sie die herstellerspezifischen Einträge wie z.B. PDO-Control, CAN-Übertragungsrate (Übertragungsrate nach RESET) usw.

- **Standardisierter Geräteprofilbereich (0x6000 – 0x9FFF)**

In diesem Bereich liegen die Objekte für das Geräteprofil nach DS-401.



Da die CiA Normen ausschließlich in englischer Sprache vorliegen, wurden die Tabelleneinträge der Objekte zum eindeutigen Verständnis in englischer Sprache übernommen. Eine nähere Beschreibung der Tabelleneinträge in Deutsch finden Sie jeweils unterhalb der Tabellen.

Objekt-Verzeichnis

Objektverzeichnis Übersicht

| Index | Content of Object |
|-----------------|--|
| 0x1000 | Device type |
| 0x1001 | Error register |
| 0x1003 | Error store |
| 0x1004 | Number of PDOs |
| 0x1005 | SYNC identifier |
| 0x1006 | SYNC interval |
| 0x1007 | Synchronous Window Length |
| 0x1008 | Device name |
| 0x1009 | Hardware version |
| 0x100A | Software version |
| 0x100B | Node number |
| 0x100C | Guard time |
| 0x100D | Life time factor |
| 0x100E | Node Guarding Identifier |
| 0x1010 | Save parameter |
| 0x1011 | Load parameter |
| 0x1014 | Emergency COB-ID |
| 0x1016 | Heartbeat consumer time |
| 0x1017 | Heartbeat producer time |
| 0x1018 | Device identification |
| 0x1020 | Verify Configuration - Date/Time |
| 0x1027 | Module list |
| 0x1029 | Error behavior |
| 0x1400 - 0x140F | Communication parameter for Receive-PDOs (RxPDO, Master to Slave) |
| 0x1600 - 0x160F | Mapping parameter for Receive-PDOs (RxPDO) |
| 0x1800 - 0x180F | Communication parameter for Transmit-PDOs (TxPDO, Slave to Master) |
| 0x1A00 - 0x1A0F | Mapping parameter for Transmit-PDOs (TxPDO) |
| 0x2001 | CAN transfer rate |
| 0x2006 | Sync-Cycle Jitter |
| 0x200A | Software Package Version |
| 0x200B | SLIO-Bus Version |
| 0x2010 | Save/Restore status |
| 0x2028 | Module: Device name |
| 0x2029 | Module: Hardware revision |
| 0x202A | Module: Software revision |
| 0x202B | Module: Serial number |

| Index | Content of Object |
|-----------------|---|
| 0x2030 | Can coupler: FPGA version |
| 0x2031 | Module: FPGA version |
| 0x2040 | Can coupler: MxFile |
| 0x2041 | Module: MxFile |
| 0x2050 | Can coupler: Product version |
| 0x2051 | Module: Product version |
| 0x2400 | PDO Control |
| 0x2F00 | Module: diagnostic data record 0 |
| 0x2F01 | Module: diagnostic data record 1 |
| 0x2F02 | Module: initialization error |
| 0x3100 - 0x31FF | Module Parameterization |
| 0x3200 | Access to record set bus coupler |
| 0x3201 - 0x3240 | Access to record set function modules |
| 0x5000 | Digital-Input-2/4-Bit Array (see DS 401) |
| 0x5002 | Polarity Digital-Input-2/4-Bit Array (see DS 401) |
| 0x5200 | Digital-Output-2/4-Bit Array (see DS 401) |
| 0x5202 | Polarity Digital-Output-2/4-Bit Array (see DS 401) |
| 0x5206 | Fault Mode Digital-Output-2/4-Bit Array (see DS 401) |
| 0x5207 | Fault State Digital-Output-2/4-Bit Array (see DS 401) |

Device Type

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------|------------|-------|------|---------------|--------------------------|
| 0x1000 | 0 | DeviceType | Unsigned32 | ro | N | 0x00050191 | Statement of device type |

Der 32Bit-Wert ist in zwei 16Bit-Felder unterteilt:

| MSB | LSB |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Additional information Device | profile number |
| 0000 0000 0000 wxyz (bit) | 401dec=0x0191 |

Die "Additional Information" enthält Angaben über die Signalarten des I/O-Gerätes:

- z=1 → digitale Eingänge
- y=1 → digitale Ausgänge
- x=1 → analoge Eingänge
- w=1 → analoge Ausgänge

Objekt-Verzeichnis

Error register

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------|-----------|-------|------|---------------|----------------|
| 0x1001 | 0 | Error Register | Unsigned8 | ro | Y | 0x00 | Error register |

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|---------|
| ManSpec | reserved | reserved | Comm. | reserved | reserved | reserved | Generic |

- **ManSpec:**
 - Herstellerspezifischer Fehler, wird in Objekt 0x1003 genauer spezifiziert.
- **Comm.:**
 - Kommunikationsfehler (Overrun CAN)
- **Generic:**
 - Ein nicht näher spezifizierter Fehler ist aufgetreten
(Flag ist bei jeder Fehlermeldung gesetzt)

Error store

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1003 | 0 | Predefined error field (error store) | Unsigned8 | ro | N | 0x00 | Object 0x1003 contains a description of the error that has occurred in the device - subindex 0 has the number of error states stored |
| | 1 | Actual error | Unsigned32 | ro | N | Error code 1 | Last error state to have occurred |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|-------|-----------|------|------------|-------|------|----------------|-------------------------------|
| | 254 | | Unsigned32 | ro | N | Error code 254 | A maximum of 254 error states |

Das "Predefined Error Field" ist in zwei 16Bit-Felder unterteilt:

| MSB | LSB |
|------------------------|------------|
| Additional information | Error code |

- Error code und Additional information sind in der Tabelle "Fehlermeldung" im Emergency Object beschrieben.
- Neue Fehler werden jeweils an Subindex 1 gespeichert, alle anderen Subindices werden entsprechend inkrementiert.
- Durch Schreiben einer "0" auf Subindex 0 wird der gesamte Fehlerspeicher gelöscht. Wenn kein Fehler seit dem PowerOn aufgetreten ist, dann besteht Objekt 0x1003 nur aus Subindex 0 mit eingetragener "0".
- Durch einen Reset oder Power Cycle wird der Fehlerspeicher gelöscht.

Error codes / Fehlermeldungen

| Meaning | Byte 4 | Byte 3 | Byte 2 | Byte 1 |
|---------------------------------------|--|--|------------|-------------------|
| | Bit 31...24 | Bit 32...16 | Bit 15...8 | Bit 7...0 |
| No error | 0x00 (fix) | 0x00 (fix) | 0x00 (fix) | 0x00 (fix) |
| CANopen initialization failure | 0x01 (fix) | 0x00 (fix) | 0x10 (fix) | 0x00 (fix) |
| Sync cycle error | 0x00 (fix) | 0x00 (fix) | 0x81 (fix) | 0x01 (fix) |
| Lifeguard error or Heartbeat error | 0x00 (fix) | 0x00 (fix) | 0x81 (fix) | 0x30 (fix) |
| Slice bus error | Slice bus module number (range: 0..63) | 0x00 (fix) | 0x81 (fix) | 0x57 (fix) |
| PDO not processed due to length error | PDO length | PDO number | 0x82 (fix) | 0x10 (fix) |
| PDO length exceeded | PDO length | PDO number | 0x82 (fix) | 0x20 (fix) |
| PDO TX mapping error | PDO number | 0x16 (fix) | 0x63 (fix) | 0x00 (fix) |
| PDO RX mapping error | PDO number | 0x1A (fix) | 0x63 (fix) | 0x00 (fix) |
| Slice bus diagnostic alarm | 0x40 (fix) | Slice bus module number (range: 1..64) | 0x10 (fix) | Diagnostic byte 0 |
| Slice bus process alarm | 0x80 (fix) | Slice bus module number (range: 1..64) | 0x00 (fix) | 0x00 (fix) |
| Slice bus initialization error | 0xE0 (fix) | 0x00 (fix) | 0x10 (fix) | 0x00 (fix) |
| Slice bus communication error | 0xE1 (fix) | 0x00 (fix) | 0x10 (fix) | 0x00 (fix) |
| Slice bus CP module I/O size > 8byte | 0xE2 (fix) | 0x00 (fix) | 0x20 (fix) | 0x00 (fix) |
| Slice bus module error | 0xE3 (fix) | Slice bus module Number (range: 1..64) | 0x10 (fix) | 0x00 (fix) |

Objekt-Verzeichnis

Number of PDOs

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------------------|------------|-------|------|---------------|---------------------------------------|
| 0x1004 | 0 | Number of PDOs supported | Unsigned32 | ro | N | 0x00100010 | Number of PDOs supported |
| | 1 | Number of synchronous PDOs supported | Unsigned32 | ro | N | 0x00100010 | Number of synchronous PDOs supported |
| | 2 | Number of asynchronous PDOs supported | Unsigned32 | ro | N | 0x00100010 | Number of asynchronous PDOs supported |

Der 32Bit-Wert ist in zwei 16Bit-Felder unterteilt:

| MSB | LSB |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Number of receive (Rx)PDOs supported | Number of send (Tx)PDOs supported |

SYNC identifier

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--------------------------------|
| 0x1005 | 0 | COB-Id syncmessage | Unsigned32 | ro | N | 0x00000080 | Identifier of the SYNC message |

Die unteren 11Bit des 32Bit Wertes enthalten den Identifier (0x80 = 128dez).

Bit 30 = 0: Slave arbeitet als Sync Consumer (0x00000080)

Bit 30 = 1: Slave arbeitet als Sync Producer (0x40000080)

SYNC interval

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1006 | 0 | Communication-cycle period | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Maximum length of the SYNC interval in μ s. |

Ab der Firmwareversion V126 kann die Sync-Cycle Time überwacht werden. Hier gelten folgende Voraussetzungen:

- SYNC identifier (Index 0x1005)
 - Bit 30 = 0: Slave arbeitet als Sync Consumer (0x00000080)
- SYNC interval (Index 0x1006)
 - *Sync-Cycle Time* > 0

| Index | Subindex | Value | Default value |
|--------|----------|-------|---------------|
| 0x1019 | 2 | 0 | 0x00000001 |

Mindestens 1 PDO muss im *Transmission-Type* die Betriebsart "Sync" eingestellt haben.

Betriebsart *Sync Producer* (Index 0x1005):

Es wird das Sync-Interval eingestellt. Es findet keine Überwachung statt.

Synchronous Window Length

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1007 | 0 | Synchronous window length | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Contains the length of time window for synchronous PDOs in μ s. |

Der Eintrag wird im 053-1CA00 nicht ausgewertet.

Device name

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------|----------------|-------|------|---------------|--------------------------------|
| 0x1008 | 0 | Manufacturer device name | Visible string | ro | N | | Device name of the bus coupler |

IM 053-1CA00 = ... CANopen-Slave IM 053-1CA00.

Da der zurückgelieferte Wert größer als 4Byte ist, wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Hardware version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------------------|----------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1009 | 0 | Manufacturer Hardware version | Visible string | ro | N | | Hardware version number of bus coupler |

IM 053-1CA00 = 1.00

Da der zurückgelieferte Wert größer als 4Byte ist, wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Software version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------------------|----------------|-------|------|---------------|--|
| 0x100A | 0 | Manufacturer Software version | Visible string | ro | N | | Software version number CANopen software |

IM 053-1CA00 = 1.xx

Da der zurückgelieferte Wert größer als 4Byte ist, wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Node number

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------|------------|-------|------|---------------|-------------|
| 0x100B | 0 | Node ID | Unsigned32 | ro | N | 0x00000000 | Node number |

Die Knotennummer wird aus Kompatibilitätsgründen unterstützt.

Objekt-Verzeichnis

Guard time

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x100C | 0 | Guard time[ms] | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Interval between two guard telegrams. Is set by the NMT master or configuration tool. |

Life time factor

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------|-----------|-------|------|---------------|---|
| 0x100D | 0 | Life time factor | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | Life time factor x guard time = life time (watchdog for lifeguarding) |

Wenn innerhalb der Life Time kein Guarding-Telegramm empfangen wurde, geht der Knoten in den Fehlerzustand. Wenn "Life Time Factor" und/oder "Guard Time" = 0 sind, so führt der Knoten kein Lifeguarding durch, kann aber dennoch vom Master überwacht werden (Node Guarding).

Guarding identifier

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------|------------|-------|------|-------------------------|-------------------------------------|
| 0x100E | 0 | COB-ID Guarding Protocol | Unsigned32 | ro | N | 0x000007xy,xy = node ID | Identifier of the guarding protocol |

Save parameters

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------|------------|-------|------|---------------|----------------------------------|
| 0x1010 | 0 | Store Parameter | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of store Options |
| | 1 | Store all parameters | Unsigned32 | ro | rw | 0x01 | Stores all (storable) Parameters |

Durch Schreiben der Signatur "save" im ASCII-Code (hex-Code: 0x65766173) auf Sub-index 1 werden die aktuellen Parameter nicht-flüchtig gespeichert. (Bytefolge auf dem Bus incl. SDO-Protokoll: 0x23 0x10 0x10 0x01 0x73 0x61 0x76 0x65).

Ein erfolgreicher Speichervorgang wird durch das entsprechende TxSDO (0x60 im ersten Byte) bestätigt.



Da der Bus-Koppler während des Speichervorgangs keine CAN-Telegramme senden und empfangen kann, kann nur gespeichert werden, wenn der Knoten im Zustand Pre-Operational ist.

Es wird empfohlen, vor dem Abspeichern das gesamte Netz in den Zustand Pre-Operational zu versetzen. Dadurch wird ein Puffer-Überlauf vermieden.

Load default values

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1011 | 0 | Restore parameters | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of reset options |
| | 1 | Restore all parameters | Unsigned32 | rw | N | 0x01 | Resets all parameters to their default values |

Durch Schreiben der Signatur "load" im ASCII-Code (hex-Code: 0x6461666C) auf Sub-index 1 werden alle Parameter **beim nächsten Booten (Reset)** auf Default-Werte (Auslieferungszustand) zurückgesetzt. (Bytefolge auf dem Bus incl. SDO-Protokoll: 0x23 0x11 0x10 0x01 0x6C 0x6F 0x61 0x64).

Hierdurch werden die Default-Identifizierer für die PDOs wieder aktiv.

Emergency COB-ID

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------|------------|-------|------|----------------------|--------------------------------------|
| 0x1014 | 0 | COB-ID Emergency | Unsigned32 | ro | N | 0x00000080 + Node_ID | Identifier of the emergency telegram |

Consumer Heartbeat Time

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------------|------------|-------|------|---------------|---------------------------|
| 0x1016 | 0 | Consumer heartbeat time | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Number of entries |
| | 1 | | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Consumer heartbeat time 1 |
| | 2 | | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Consumer heartbeat time 2 |
| | 3 | | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Consumer heartbeat time 3 |
| | 4 | | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Consumer heartbeat time 4 |
| | 5 | | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Consumer heartbeat time 5 |

Struktur des "Consumer heartbeat time" Eintrags:

| | | | |
|------------|-----------|-----------|----------------|
| Bits | 31-24 | 23-16 | 15-0 |
| Value | Reserved | Node-ID | Heartbeat time |
| Encoded as | Unsigned8 | Unsigned8 | Unsigned16 |

Sobald Sie versuchen, für die gleiche Node-ID eine "consumer heartbeat time" ungleich 0 zu konfigurieren, bricht der Knoten den SDO-Download ab und bringt den Fehlercode 0604 0043h.

Producer Heartbeat Time

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1017 | 0 | Producer heartbeat time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Defines the cycle time of heartbeat in ms |

Objekt-Verzeichnis

Identity Object

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1018 | 0 | Identity Object | Unsigned8 | ro | N | 0x04 | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Vendor ID | Unsigned32 | ro | N | 0xAFFEAFFE | Vendor ID |
| | 2 | Product Code | Unsigned32 | ro | N | 1 | Product Code |
| | 3 | Revision Number | Unsigned32 | ro | N | | Revision Number |
| | 4 | Serial Number | Unsigned32 | ro | N | | Serial Number |

1) Default value Product Code 053-1CA00: 0x0531CA00

Verify Configuration

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1020 | 0 | Verify Configuration | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Configuration date | Unsigned32 | rw | N | 0 | Date |
| | 2 | Configuration time | Unsigned32 | rw | N | 0 | Time |

Modular Devices

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1027 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Unsigned16 | ro | N | | Identification number of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Unsigned16 | ro | N | | Identification number of Module N |

Die *Identification number* entspricht den ersten 4 Ziffern der *Modulkennung*. Die *Modulkennung* finden Sie in den technischen Daten des entsprechenden SLIO-Moduls.

Error Behaviour

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------|-----------|-------|------|---------------|--|
| 0x1029 | 0 | Error behaviour | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Number of Error Classes |
| | 1 | Communication Error | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | Communication Error |
| | 2 | Sync-Cycle Error | Unsigned8 | rw | N | 0x01 | Sync-Cycle Error (see Index 0x1006) |

Sobald im "operational" Status ein Gerätefehler entdeckt wird, sollte das Modul automatisch in den "pre-operational" Status übergehen.

Wenn beispielsweise "Error behavior" implementiert ist, kann das Modul so konfiguriert sein, dass es im Fehlerfall in den "stopped"-Status übergeht.

Folgende Fehlerklassen können angezeigt werden:

- 0 = pre-operational
- 1 = no state change
- 2 = stopped

Communication parameter RxPDO1

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|--|
| 0x1400 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000200 + NODE_ID | COB-ID RxPDO1 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

- Subindex 1 (COB-ID): Die unteren 11Bit des 32Bit-Wertes (Bits 0-10) enthalten den CAN-Identifizierer, das MSBit (Bit 31) gibt Auskunft, ob das PDO aktiv ist (0) oder nicht (1), Bit 30 teilt mit, ob ein RTR-Zugriff auf dieses PDO zulässig ist (0) oder nicht (1).
- Der Subindex 2 enthält die Übertragungsart.

Communication parameter RxPDO2

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|--|
| 0x1401 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0xC8000300 + NODE_ID | COB-ID RxPDO2 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO3

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|--|
| 0x1402 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000400 + NODE_ID | COB-ID RxPDO3 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO4

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|--|
| 0x1403 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000500 + NODE_ID | COB-ID RxPDO4 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO5

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1404 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPDO5 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO6

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1405 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPDO6 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO7

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1406 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPDO7 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO8

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1407 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPDO8 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO9

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1408 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPDO9 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO10

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1409 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPD10 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO11

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x140A | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPD11 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO12

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x140B | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPD12 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO13

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x140C | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPD13 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO14

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x140D | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPD14 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO15

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x140E | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPD15 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Communication parameter RxPDO16

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x140F | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x02 | Communication parameter for the first receive PDOs, subindex 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID RxPD16 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |

Mapping RxPDO1

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1600 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | rw | N | 0x01 | Mapping parameter of the first receive PDO; subindex 0: number of mapped objects |
| | 1 | 1. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x62000108 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | 2 | 2. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x62000208 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 8 | 8. mapped | Unsigned32 | rw | N | 0x62000808 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |

- Das 1. Empfangs-PDO (RxPDO1) ist per Default für digitale Ausgänge vorgesehen. Je nach Anzahl der bestückten Ausgänge wird automatisch die erforderliche Länge des PDOs bestimmt und die entsprechenden Objekte gemappt.
- Da die digitalen Ausgänge byteweise organisiert sind, kann die Länge des PDOs in Bytes direkt dem Subindex 0 entnommen werden. Wenn das Mapping verändert wird, so muss der Eintrag in Subindex 0 entsprechend angepasst werden.

Mapping RxPDO2

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1601 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | rw | N | 0x01 | Mapping parameter of the second receive PDO; subindex 0: number of mapped objects |
| | 1 | 1. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x64110110 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | 2 | 2. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x64110210 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 8 | 8. mapped | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |

Das 2. Empfangs-PDO (RxPDO2) ist per Default für analoge Ausgänge vorgesehen. Abhängig von der angeschlossenen Zahl von Ausgängen wird die notwendige Länge des PDOs automatisch festgelegt und die entsprechenden Objekte werden gemappt. Da die analogen Ausgänge wortweise organisiert sind, kann die Länge des PDO in Worten direkt aus dem Subindex 0 gelesen werden. Wird das Mapping verändert, muss auch der Eintrag im Subindex entsprechend geändert werden.

Mapping RxPDO3-RxPDO16

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|---------------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1602-0x160F | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | rw | N | 0x01 | Mapping parameter of the 3. to 10. receive PDO; subindex 0: number of mapped objects |
| | 1 | 1. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | 2 | 2. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 8 | 8. mapped | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |

Die Empfangs-PDOs 3 bis 16 (RxPDO3-16) erhalten automatisch über den Koppler ein Default-Mapping, abhängig von den angeschlossenen Terminals. *"PDO" ...Seite 67*

Communication parameter TxPDO1

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|--|
| 0x1800 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter of the first transmit PDO, sub-index 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000180 + NODE_ID | COB-ID TxPDO1 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Subindex 1 (COB-ID): Die unteren 11Bit des 32Bit Wertes (Bits 0-10) enthalten den CAN-Identifizier, das MSBit (Bit 31) gibt Auskunft, ob das PDO aktiv ist (0) oder nicht (1), Bit 30 teilt mit, ob ein RTR-Zugriff auf dieses PDO zulässig ist (0) oder nicht (1). Der Subindex 2 enthält die Übertragungsart, Subindex 3 die Wiederholungsverzögerung zwischen zwei gleichen PDOs. Wenn ein "Event Timer" mit einem Wert ungleich 0 existiert, wird nach Ablauf dieses Timers das PDO übertragen. Existiert ein "Inhibit Timer", wird das Ereignis um diese Zeit verzögert.

Communication parameter TxPDO2

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|---|
| 0x1801 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter of the second transmit PDO, sub-index 0: number of following parameters |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000280 + NODE_ID | COB-ID TxPDO2 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO3

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|--|
| 0x1802 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 3. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000380 + NODE_ID | COB-ID TxPDO3 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO4

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|----------------------|--|
| 0x1803 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 4. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000480 + NODE_ID | COB-ID TxPDO4 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO5

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1804 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 5. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO5 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO6

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1805 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 6. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO6 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO7

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1806 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 7. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO7 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO8

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1807 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 8. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO8 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO9

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|--|
| 0x1808 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 9. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO9 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO10

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x1809 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 10. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO10 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO11

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x180A | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 11. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO11 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO12

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x180B | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 12. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO12 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO13

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x180C | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 13. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO13 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO14

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x180D | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 14. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO14 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO15

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x180E | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 15. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO15 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Communication parameter TxPDO16

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x180F | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x05 | Communication parameter for the 16. transmit PDO. |
| | 1 | COB-ID | Unsigned32 | rw | N | 0x80000000 | COB-ID TxPDO16 |
| | 2 | Transmission type | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | Transmission type of the PDO |
| | 3 | Inhibit time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Repetition delay [value x 100 µs] |
| | 5 | Event time | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Event timer [value x 1 ms] |

Mapping TxPDO1

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x1A00 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | rw | N | depending on the components fitted | Mapping parameter of the first transmit PDO; subindex 0: number of mapped objects |
| | 1 | 1. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x60000108 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | 2 | 2. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x60000208 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 8 | 8. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x60000808 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |

Das 1. Sende-PDO (TxPDO1) ist per Default für digitale Eingänge vorgesehen. Je nach Anzahl der bestückten Eingänge wird automatisch die erforderliche Länge des PDOs bestimmt und die entsprechenden Objekte gemappt. Da die digitalen Eingänge byteweise organisiert sind, kann die Länge des PDOs in Bytes direkt dem Subindex 0 entnommen werden. Wenn das Mapping verändert wird, muss der Eintrag in Subindex 0 entsprechend angepasst werden.

Mapping TxPDO2

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x1A01 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | rw | N | depending on the components fitted | Mapping parameter of the second transmit PDO; subindex 0: number of mapped objects |
| | 1 | 1. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x64010110 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | 2 | 2. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x64010210 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 8 | 8. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |

Das 2. Sende-PDO (TxPDO2) ist per Default für analoge Eingänge vorgesehen. Je nach Anzahl der bestückten Eingänge wird automatisch die erforderliche Länge des PDOs bestimmt und die entsprechenden Objekte gemappt. Da die digitalen Eingänge wortweise organisiert sind, kann die Länge des PDOs in Worten direkt dem Subindex 0 entnommen werden. Wenn das Mapping verändert wird, muss der Eintrag in Subindex 0 entsprechend angepasst werden.

Mapping TxPDO3-TxPDO16

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|-------------------|-----------|--------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x1A02- 0x1A0F | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | rw | N | depending on the components fitted | Mapping parameter of the 3. to 10th transmit PDO; subindex 0: number of mapped objects |
| | 1 | 1. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | 2 | 2. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 8 | 8. mapped object | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | (2 byte index, 1 byte subindex, 1 byte bit-width) |

Die Sende-PDOs 3 bis 16 (TxPDO3-16) erhalten automatisch über den IM 053-1CA00 ein Default-Mapping, abhängig von den angeschlossenen Terminals. *"PDO "...Seite 67*

CAN-Übertragungsrate

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------|-----------|-------|------|---------------|---------------------------|
| 0x2001 | 0 | CAN transfer rate | Unsigned8 | rw | N | 0x01 | Setting CAN transfer rate |

Dieser Indexteil schreibt eine neue Übertragungsrate in das EEPROM. Beim nächsten Bootvorgang (Reset) startet der CAN-Koppler mit der neuen Übertragungsrate.

| Wert | CAN-Übertragungsrate |
|------|----------------------|
| "00" | 1Mbit/s |
| "01" | 500kbit/s |
| "02" | 250kbit/s |
| "03" | 125kbit/s |
| "04" | 100kbit/s |
| "05" | 50kbit/s |
| "06" | 20kbit/s |
| "07" | 10kbit/s |
| "08" | 800kbit/s |

Sync-Cycle Jitter (ms)

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|-----------|-------|------|---------------|--------------------------------|
| 0x2006 | 0 | Sync-Cycle Jitter (ms) | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | Increase Sync-Interval control |

Arbeitet der Koppler als *Sync Consumer* (Index: 0x1005) und die Sync-Cycle Time (Index: 0x1006) soll überwacht werden, so kann mit diesem Objekt die Sync-Cycle Time vergrößert werden, um evtl. Jitter vom Sync-Signal auszugleichen.

Software package version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------|----------------|-------|------|---------------|--------------------------|
| 0x200A | 0 | Software package version | Visible string | ro | N | | Software package version |

IM 053-1CA00 = 1.0.2

Da der zurückgelieferte Wert größer als 4Byte ist, wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

SLIO bus version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------|-----------|-------|------|---------------|------------------|
| 0x200B | 0 | SLIO bus version | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | SLIO bus version |

Mögliche Werte:

0x01: SLIO Systemversion 1: es werden keine Alarmer unterstützt

0x02: SLIO Systemversion 2: es werden Alarmer unterstützt

Objekt-Verzeichnis

Save/Restore status

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------|------------|-------|------|--------------------------|--|
| 0x2010 | 0 | Save/Restore status | Unsigned32 | ro | N | 0x65766173 0x64616F6C | All settings stored! Factory settings! |

Der Index 0x2010 gibt den Save/Restore-Status des Gerätes an.

- 0x65766173 (save):
Es wurde über den Index 1010 Subindex 1 die aktuelle Konfiguration/Parametrierung nicht-flüchtig gespeichert.
- 0x64616F6C (load):
Das Gerät befindet sich in der Werkseinstellung.

Module device name

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|----------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2028 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Visible string | ro | N | | Device name of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Visible string | ro | N | | Device name of Module N |

021-1BF00 = ... 021-1BF00

022-1BF00 = ... 022-1BF00

Da der zurückgelieferte Wert größer als 4Byte ist, wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Module hardware revision

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|----------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2029 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Visible string | ro | N | | Hardware revision of Module 1 ¹ |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Visible string | ro | N | | Hardware revision of Module N |

1) In Verbindung mit den CAN-Master 342-1CA70, 21x-2CM0x, 208-1CA00 werden die Daten in umgekehrter Reihenfolge ausgegeben. Beispiel: V124 ... CAN-Master: 421V

021-1BF00 = V20

022-1BF00 = V20

Es wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Module software revision

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|----------------|-------|------|---------------|---|
| 0x202A | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Visible string | ro | N | | Software revision of Module 1 ¹ |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Visible string | ro | N | | Software revision of Module N |

1) In Verbindung mit den CAN-Master 342-1CA70, 21x-2CM0x, 208-1CA00 werden die Daten in umgekehrter Reihenfolge ausgegeben. Beispiel: V124 ... CAN-Master: 421V

Bei Digital- und Funktionsmodulen nicht unterstützt!

031-1BB30 = V124

Es wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Module serial number

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x202B | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Unsigned32 | ro | N | | Serial number of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Unsigned32 | ro | N | | Serial number of Module N |

CAN coupler FPGA version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------|------------|-------|------|---------------|--------------|
| 0x2030 | 0 | FPGA version | Unsigned16 | ro | N | | FPGA Version |

Module FPGA version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2031 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Unsigned16 | ro | N | | FPGA version of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Unsigned16 | ro | N | | FPGA version of Module N |

Objekt-Verzeichnis

CAN coupler MxFile

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------|----------------|-------|------|---------------|---------|
| 0x2040 | 0 | MxFile | Visible string | ro | N | | MxFile |

053-1CA00 = MX000029.xyz

Es wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Module MxFile

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|----------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2041 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Visible string | ro | N | | MxFile of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Visible string | ro | N | | MxFile of Module N |

021-1BF00 = MX000006.xyz

022-1BF00 = MX000015.xyz

Es wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

CAN coupler Product version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------|----------------|-------|------|---------------|-----------------|
| 0x2050 | 0 | FPGA version | Visible string | ro | N | | Product Version |

053-1CA00 = 01.V10.001

Es wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Module Product version

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|----------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2051 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Visible string | ro | N | | Product version of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Visible string | ro | N | | Product version of Module N |

PDO-Control

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|-------------------------|
| 0x2400 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0x10 | Time control for RxPDOs |
| | 1 | RxPDO1 | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Timer value [ms] |
| | 2 | RxPDO2 | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Timer value [ms] |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 16 | RxPDO16 | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | Timer value [ms] |

Sobald der Timerwert ungleich 0 ist, startet die Kontrolle. Mit jedem empfangenen RxPDO wird der Timer wieder zurückgesetzt. Sobald der Timer abgelaufen ist, geht der CAN-Koppler in den Zustand "pre-operational" über und schickt ein Emergency-Telegramm.

Module Diagnostic data record 0

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|--------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2F00 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Octet string | ro | N | | Diagnostic data record 0 of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Octet string | ro | N | | Diagnostic data record 0 of Module N |

Der Datensatz 0 ist 4Byte lang und entspricht den ersten 4 Byte der Diagnosedaten.

Module Diagnostic data record 1

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|--------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2F01 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Octet string | ro | N | | Diagnostic data record 1 of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Octet string | ro | N | | Diagnostic data record 1 of Module N |

Es wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet.

Objekt-Verzeichnis

Module Initialization error

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x2F02 | 0 | Number of connected modules | Unsigned8 | ro | N | | Contains general information about the device (number of entries) |
| | 1 | Module 1 | Unsigned16 | ro | N | | Initialization error of Module 1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | N | Module N | Unsigned16 | ro | N | | Initialization error of Module N |

Mögliche Werte:

| Bit | Error |
|-----|---|
| 0 | CRC-Fehler |
| 1 | FPGA Version zu alt |
| 4 | MxFile – Fehler in Gruppe 0 |
| 5 | MxFile – Fehler in Gruppe x |
| 11 | unbekanntes Modul |
| 12 | reserviert |
| 13 | Konfigurationsfehler, d.h. über Index 0x1010 wurde die Modulkonfiguration gespeichert, nach erneutem Aufstarten ist die Modulkonfiguration geändert worden. |
| 14 | Es sind zu viele Module vom Typ AI, AO, Zähler und CP gesteckt. |
| 15 | reserviert |

0000: kein Module Initialization error

1. Module Parameter

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|-----------|-------|------|---|--|
| 0x3100 | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | depending on the number of configurable modules | Number of configurable modules 0x00 : no module available 0xXX : XX number of configurable modules available |
| | 1 | 1. Prm 1. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 1. Parameter byte of the 1. configurable module |
| | 2 | 1. Prm 2. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 1. Parameter byte of the 2. configurable module |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 64 | 1. Prm 64. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 1. Parameter byte of the 64. configurable module |

Mit dem Index 0x3100 können Sie über Subindex 0 die Anzahl der parametrierbaren Module ermitteln.

Über Subindex 1 haben Sie Zugriff auf das 1. Parameter-Byte für das 1. projektierbare Modul. Bitte beachten Sie, dass diese Angabe nicht der Steckplatznummer, sondern der Position innerhalb der parametrierbaren Module entspricht.

Das 1. Parameter-Byte vom 1. parametrierbaren Modul hat den Subindex 1, das 1. Parameter-Byte von Modul 2 den Subindex 2, usw.

2. ... 65. Module Parameter

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x3101 | 1 | 2. Prm 1. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 2. Parameter byte of the 1. configurable module |
| | 2 | 2. Prm 2. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 2. Parameter byte of the 2. configurable module |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 64 | 2. Prm 64. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 2. Parameter byte of the 64. configurable module |
| 0x3102 | 1 | 3. Prm 1. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 3. Parameter byte of the 1. configurable module |
| | 2 | 3. Prm 2. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 3. Parameter byte of the 2. configurable module |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 64 | 3. Prm 64. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 3. Parameter byte of the 64. configurable module |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 0x3140 | 1 | 65. Prm 1. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 65. Parameter byte of the 1. configurable module |
| | 2 | 65. Prm 2. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 65. Parameter byte of the 2. configurable module |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 64 | 65. Prm 64. Module | Unsigned8 | wo | N | depending on the components fitted | 65. Parameter byte of the 64. configurable module |

Mit Index 0x3101 ... 0x3140 haben Sie Zugriff auf die 2. ... 65. Parameter eines Moduls. Hierbei definieren Sie über Subindex 1 ... 64 das 1. ... 64. Modul.

Write Parameters

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|-----------|-------|------|---|--|
| 0x31FE | 0 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | depending on the number of configurable modules | Number of configurable modules 0x00 : no module available 0xXX : XX number of configurable modules available |
| | 1 | Prm 1. Module | Unsigned8 | wo | N | 0x00 ... 0xFF | Writes parameters to 1. module with any write access |
| | 2 | Prm 2. Module | Unsigned8 | wo | N | 0x00 ... 0xFF | Writes parameters to 2. module with any write access |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 64 | Prm 64. Module | Unsigned8 | wo | N | 0x00 ... 0xFF | Writes parameters to 64. module with any write access |

Mit dem Index 0x31FE können Sie über Subindex 0 die Anzahl der parametrierbaren Module ermitteln.

Die Übernahme der über Index 0x3100 ... 0x3140 vorgegebenen Parameter erfolgt über einen beliebigen Schreibzugriff auf Index 0x31FE. Hierbei definieren Sie über den Subindex 1 ... 64 das 1. bis 64. Modul.

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|-----------|-------|------|---------------|----------------------------------|
| 0x31FF | 0 | Parameters to all modules | Unsigned8 | wo | N | 0 | Writes parameters to all modules |

Mit dem Index 0x31FF können Sie über Subindex 0 die Parameter auf alle Module schreiben.

Beispiel

Innerhalb Ihres SLIO-Systems befinden sich folgende parametrierbare Module:

- 031-1BB30
- 032-1BB30

Der Zugriff auf die Parameter erfolgt über folgende Indizes:

Parameter ändern

| Index | Subindex | |
|--------|------------------|--------------------|
| | 1 | 2 |
| | 031-1BB30 | 032-1BB30 |
| 0x3100 | Funktion Kanal 0 | reserviert |
| 0x3101 | Funktion Kanal 1 | Kurzschlusskennung |
| 0x3102 | reserviert | Funktion Kanal 0 |
| 0x3103 | reserviert | Funktion Kanal 1 |

Parameter schreiben

| Index | Subindex | |
|--------|---------------------|---------------------|
| | 1 | 2 |
| | 031-1BB30 | 032-1BB30 |
| 0x31FE | Parameter schreiben | Parameter schreiben |

Access to record set bus coupler

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|---------------|-------|------|---------------|--------------------------------|
| 0x3200 | 0x00 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0xFF | Number of record sets |
| | 0x50 | Device name | Visib. string | ro | N | | Device name |
| | 0x51 | HW Rev. | Visib. string | ro | N | | Hardware revision ¹ |
| | 0x52 | SW Rev. | Visib. string | ro | N | | Software revision ¹ |
| | 0x53 | Serial No. | Unsigned32 | ro | N | | Serial number |
| | 0x54 | FPGA vers. | Unsigned16 | ro | N | | FPGA version |
| | 0x55 | MX File name | Visib. string | ro | N | | MX file name |
| | 0x56 | Product version | Visib. string | ro | N | | Product version |
| | 0x57 | Order code | Visib. string | ro | N | | Order code |
| | 0x6F | OSS Licence | Octet string | ro | N | | OSS Licence Download Coupler |

1) In Verbindung mit den CAN-Master 342-1CA70, 21x-2CM0x, 208-1CA00 werden die Daten in umgekehrter Reihenfolge ausgegeben. Beispiel: V124 ... CAN-Master: 421V

Mit dem Index 0x3200 haben Sie Zugriff auf den Bus-Koppler. Hierbei können Sie über den entsprechenden Subindex den gewünschten Datensatz angeben. Für den Zugriff auf die OSS-Lizenzen wird das segmentierte SDO-Protokoll zur Übertragung verwendet. Die Daten werden als Bitfolge in der Struktur einer ZIP-Datei übertragen. Zur Anzeige sind diese als ZIP-Datei zu speichern und entsprechend zu entpacken.

Access to record set function modules

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|----------------------|-----------|-------------------------|---------------|-------|------|---------------|---|
| 0x3201 ... 0x3240 | 0x00 | Number of Elements | Unsigned8 | ro | N | 0xFF | Number of record sets of the modules at slot 1 ... 64 |
| | 0x01 | Diag RS1 | Octet string | r | N | | Diagnostics record set 1 |
| | 0x02 | Diag RS0 | Octet string | r | N | | Diagnostics record set 0 |
| | 0x01 | Param RS1 | Octet string | w | N | | Parameter record set 1 |
| | 0x02 | Param RS0 | Octet string | w | N | | Parameter record set 0 |
| | 0x50 | Device name | Visib. string | ro | N | | Device name |
| | 0x51 | HW Rev. | Visib. string | ro | N | | Hardware revision ¹ |
| | 0x52 | SW Rev. | Visib. string | ro | N | | Software revision ¹ |
| | 0x53 | Serial No. | Unsigned32 | ro | N | | Serial number |
| | 0x54 | FPGA vers. | Unsigned16 | ro | N | | FPGA version |
| | 0x55 | MX File name | Visib. string | ro | N | | MX file name |
| | 0x56 | Product version | Visib. string | ro | N | | Product version |
| | 0x57 | Order code | Visib. string | ro | N | | Order code |
| | 0x60 | Node err. count | Visib. string | ro | N | | Node error counter |
| | 0x61 | Node err. count + Reset | Visib. string | ro | N | | Node error counter and set counter to 0 |
| | 0x7D | RS 0...N | Octet string | rw | N | | Record set 0...N |
| | 0x7E | RS 0 | Octet string | rw | N | | Record set 0 |
| | 0x7F | RS 1 | Octet string | rw | N | | Record set 1 |
| | 0x80 | RS 128 | Octet string | rw | N | | Record set 128 |
| | 0x81 | RS 129 | Octet string | rw | N | | Record set 129 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | | ... |
| | 0xAF | RS 175 | Octet string | rw | N | | Record set 175 |

1) In Verbindung mit den CAN-Master 342-1CA70, 21x-2CM0x, 208-1CA00 werden die Daten in umgekehrter Reihenfolge ausgegeben. Beispiel: V124 ... CAN-Master: 421V

Über Index 0x3201 ... 0x3240 haben Sie Zugriff auf Datensätze angebundener Funktions-Module auf den Steckplätzen 1 ... 64. Über den entsprechenden Subindex geben Sie den gewünschten Datensatz an.



Bitte beachten Sie, dass Sie durch einen schreibenden Zugriff auf Sub-index 0x01/0x02 den Parameter-Datensatz 1/0 schreiben, aber durch einen lesenden Zugriff Datensatz 1/0 der Diagnose lesen!

Objekt-Verzeichnis

2/4bit Digital inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------------|-----------|-------|------|---------------|---|
| 0x5000 | 0x00 | 2/4bit digital input block | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of available digital 8bit input blocks |
| | 0x01 | 1. input block | Unsigned8 | ro | Y | | 1. digital input block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. input block | Unsigned8 | ro | Y | | 64. digital input block |

2/4bit Polarity Digital inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------------|-----------|-------|------|---------------|---|
| 0x5002 | 0x00 | 2/4bit digital input block | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of available digital 8bit input blocks |
| | 0x01 | 1. input block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 1. polarity digital input block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. input block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 64. polarity digital input block |

Individuelle Invertierung der Eingangskanäle

1 = Eingang invertiert

0 = Eingang nicht invertiert

2/4bit Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|-----------|-------|------|---------------|--|
| 0x5200 | 0x00 | 2/4bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | Y | | 1. digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | Y | | 64. digital output block |

2/4bit Change Polarity Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5202 | 0x00 | 2/4bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 1. polarity digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 64. polarity digital output block |

Individuelle Invertierung der Ausgangskanäle

1 = Ausgang invertiert

0 = Ausgang nicht invertiert

2/4bit Error Mode Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5206 | 0x00 | 2/4bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | 1. error mode digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | 64. error mode digital output block |

Mit diesem Objekt können Sie bestimmen, ob im Fehlerfall ein Ausgabe-Kanal einen bestimmten Wert annimmt, den Sie im Objekt 0x5207 vorgeben.

1 = den Wert in Objekt 0x5207 übernehmen

0 = Ausgabewert im Fehlerfall fixieren

2/4bit Error Value Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5207 | 0x00 | 2/4bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 1. error value digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 64. error value digital output block |

Vorausgesetzt der Error Mode ist aktiviert, wird im Fehlerfall der hier vorgegebene Wert übernommen.

Counter value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|------------------------------------|
| 0x5400 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available counter values |
| | 0x01 | 1. counter value | Unsigned32 | ro | Y | | 1. counter value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x20 | 32. counter value | Unsigned32 | ro | Y | | 32. counter value |

Objekt-Verzeichnis

Counter latch value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5401 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available counter latch values |
| | 0x01 | 1. counter latch value | Unsigned32 | ro | Y | | 1. counter latch value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x20 | 32. counter latch value | Unsigned32 | ro | Y | | 32. counter latch value |

Counter status value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x5402 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available counter status values |
| | 0x01 | 1. counter status value | Unsigned16 | ro | Y | | 1. counter status value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x20 | 32. counter status value | Unsigned16 | ro | Y | | 32. counter status value |

Counter μ S Ticker value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x5403 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available counter μ S ticker values |
| | 0x01 | 1. counter μ S ticker value | Unsigned16 | ro | Y | | 1. counter μ S ticker value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x20 | 32. counter μ S ticker value | Unsigned16 | ro | Y | | 32. counter μ S ticker value |

SSI value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--------------------------------|
| 0x5410 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available SSI values |
| | 0x01 | 1. SSI value | Unsigned32 | ro | Y | | 1. SSI value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x10 | 16. SSI value | Unsigned32 | ro | Y | | 16. SSI value |

SSI μ Ticker value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x5411 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available SSI μ ticker values |
| | 0x01 | 1. SSI μ ticker value | Unsigned16 | ro | Y | | 1. SSI μ ticker value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x10 | 16. SSI μ ticker value | Unsigned16 | ro | Y | | 16. SSI μ ticker value |

PWM status value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 0x5420 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available PWM status values |
| | 0x01 | 1. PWM status value | Unsigned16 | ro | Y | | 1. PWM status value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x10 | 16. PWM status value | Unsigned16 | ro | Y | | 16. PWM status value |

ETS Digital inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0x5430 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available ETS input values |
| | 0x01 | 1. ETS value | Unsigned32 | ro | Y | | 1. ETS value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x3C | 60. ETS value | Unsigned32 | ro | Y | | 60. ETS value |

 μ s ticker time

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|---------------|---|
| 0x5431 | 0 | μ s ticker[ms] | Unsigned32 | ro | Y | 0x0000 | Time of the 32bit System SLIO μ s ticker. |

Objekt-Verzeichnis

Status ETS Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5440 | 0x00 | Number of modules | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available ETS output modules |
| | 0x01 | 1. ETS module | Unsigned32 | ro | Y | | Status of 1. ETS out module |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x04 | 4. ETS module | Unsigned32 | ro | Y | | Status of 4. ETS out module |

Counter compare value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5600 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available counter compare values |
| | 0x01 | 1. counter compare value | Unsigned32 | rw | Y | | 1. counter compare value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x20 | 32. counter compare value | Unsigned32 | rw | Y | | 32. counter compare value |

Counter set value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5601 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available counter set values |
| | 0x01 | 1. counter set value | Unsigned32 | rw | Y | | 1. counter set value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x20 | 32. counter set value | Unsigned32 | rw | Y | | 32. counter set value |

Counter control value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5602 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available counter control values |
| | 0x01 | 1. counter control value | Unsigned16 | rw | Y | | 1. counter control value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x20 | 32. counter control value | Unsigned16 | rw | Y | | 32. counter control value |

PWM Pulse duration value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x5620 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available PWM pulse duration values |
| | 0x01 | 1. PWM value | Unsigned32 | rw | Y | | 1. PWM pulse duration value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x10 | 16. PWM value | Unsigned32 | rw | Y | | 16. PWM pulse duration value |

PWM control value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x5621 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available PWM control values |
| | 0x01 | 1. PWM control value | Unsigned16 | rw | Y | | 1. PWM control value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x10 | 16. PWM control value | Unsigned16 | rw | Y | | 16. PWM control value |

ETS Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 0x5640 | 0x00 | Number of max. entries | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available ETS output values |
| | 0x01 | 1. ETS value | Unsigned32 | rw | Y | | 1. ETS value |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x3C | 60. ETS value | Unsigned32 | rw | Y | | 60. ETS value |

8bit Digital inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------|-----------|-------|------|---------------|---|
| 0x6000 | 0x00 | 8bit digital input block | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of available digital 8bit input blocks |
| | 0x01 | 1. input block | Unsigned8 | ro | Y | | 1. digital input block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. input block | Unsigned8 | ro | Y | | 64. digital input block |

Objekt-Verzeichnis

8bit Polarity Digital inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------|-----------|-------|------|---------------|---|
| 0x6002 | 0x00 | 8bit digital input block | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of available digital 8bit input blocks |
| | 0x01 | 1. input block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 1. polarity digital input block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. input block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 64. polarity digital input block |

Individuelle Invertierung der Eingangskanäle

1 = Eingang invertiert

0 = Eingang nicht invertiert

8bit Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|-----------|-------|------|---------------|--|
| 0x6200 | 0x00 | 8bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | Y | | 1. digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | Y | | 64. digital output block |

8bit Change Polarity Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x6202 | 0x00 | 8bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 1. polarity digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 64. polarity digital output block |

Individuelle Invertierung der Ausgangskanäle

- 1 = Ausgang invertiert
- 0 = Ausgang nicht invertiert

8bit Error Mode Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x6206 | 0x00 | 8bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | 1. error mode digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | 64. error mode digital output block |

Mit diesem Objekt können Sie bestimmen, ob im Fehlerfall ein Ausgabe-Kanal einen bestimmten Wert annimmt, den Sie im Objekt 0x6207 vorgeben.

- 1 = den Wert in Objekt 0x6207 übernehmen
- 0 = Ausgabewert im Fehlerfall fixieren

8bit Error Value Digital outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x6207 | 0x00 | 8bit digital output block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available digital 8bit output blocks |
| | 0x01 | 1. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 1. error value digital output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0x40 | 64. output block | Unsigned8 | rw | N | 0x00 | 64. error value digital output block |

Vorausgesetzt der Error Mode ist aktiviert, wird im Fehlerfall der hier vorgegebene Wert übernommen.

Analog inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------|------------|-------|------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 0x6401 | 0x00 | 2byte input block | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available analog inputs |
| | 0x01 | 1. input channel | Unsigned16 | ro | Y | | 1. analog input channel |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | 254. input channel | Unsigned16 | ro | Y | | 254. analog input channel |

Objekt-Verzeichnis

Analog outputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------|------------|-------|------|------------------------------------|------------------------------------|
| 0x6411 | 0x00 | 2byte output block | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available analog outputs |
| | 0x01 | 1. output channel | Unsigned16 | rw | Y | | 1. analog output channel |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | 254. output channel | Unsigned16 | rw | Y | | 254. analog output channel |

Analog Input Interrupt Trigger selection

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|----------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x6421 | 0x00 | Number of Inputs | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available analog inputs |
| | 0x01 | Trigger 1. input channel | Unsigned8 | rw | N | 0x07 | Input interrupt trigger for 1. analog input channel |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | Trigger 254. input channel | Unsigned8 | rw | N | 0x07 | Input interrupt trigger for 254. analog input channel |

Dieses Objekt legt fest, welches Ereignis einen Interrupt eines bestimmten Kanals auslösen soll. Die gesetzten Bits der untenstehenden Liste verweisen auf den Interrupt Trigger.

| Bit no. | Interrupt trigger |
|---------|--|
| 0 | Upper limit exceeded 6424 |
| 1 | Input below lower limit 6425 |
| 2 | Input changed by more than negative delta 6426 |
| 3 to 7 | Reserved |

Analog Input Interrupt Source

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-----------------------|------------|-------|------|---------------|---------------------------------|
| 0x6422 | 0x00 | Number of Interrupt | Unsigned8 | ro | N | 0x01 | Number of interrupt source bank |
| | 0x01 | Interrupt source bank | Unsigned32 | ro | N | 0x00000000 | Interrupt source bank 1 |
| | 0x02 | Interrupt source bank | Unsigned32 | ro | N | 0x00000000 | Interrupt source bank 2 |

Dieses Objekt legt fest, welcher Kanal den Interrupt verursacht hat. Gesetzte Bits verweisen auf die Nummer des Kanals, der den Interrupt verursacht hat. Die Bits werden automatisch zurückgesetzt, nachdem sie von einem SDO gelesen oder durch ein PDO versandt wurden.

- 1 = Interrupt verursacht
- 0 = kein Interrupt verursacht

Event driven analog inputs

| Index | Sub-index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|-------------------------|---------|-------|------|---------------|--|
| 0x6423 | 0x00 | Global interrupt enable | Boolean | rw | N | FALSE ("0") | Activates the event-driven transmission of PDOs with analog inputs |

Obwohl die analogen Eingänge im TxPDO2 in Übereinstimmung mit CANopen per default auf den Übertragungstyp 255 (ereignisgesteuert) gesetzt werden, wird das "Ereignis" (die Änderung eines Eingangswertes) durch die Ereigniskontrolle in Objekt 0x6423 unterdrückt, um den Bus nicht mit analogen Signalen zu überschwemmen. Vor der Aktivierung ist es sinnvoll, das Übertragungsverhalten der analogen PDOs zu parametrieren:

- Inhibit-Zeit (Objekt 0x1800, Subindex 3)
- Grenzwertüberwachung (Objekte 0x6424 + 0x6425)
- Deltafunktion (Objekt 0x6426)

Upper limit value analog inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x6424 | 0x00 | Number of Inputs | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available analog inputs |
| | 0x01 | Upper limit 1. input channel | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Upper limit value for 1. analog input channel |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | Upper limit 254. input channel | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Upper limit value for 254. analog input channel |

Werte ungleich 0 aktivieren den Obergrenzenwert für diesen Kanal. Ein PDO wird dann übertragen, wenn diese Obergrenze überschritten wird. Zusätzlich muss die Ereignissteuerung aktiviert sein (Objekt 0x6423). Das Datenformat korrespondiert zu dem der analogen Eingänge.

Lower limit value analog inputs

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x6425 | 0x00 | Number of Inputs | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available analog inputs |
| | 0x01 | Lower limit 1. input channel | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Lower limit value for 1. analog input channel |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | Lower limit 254. input channel | Unsigned32 | rw | N | 0x00000000 | Lower limit value for 254. analog input channel |

Werte ungleich 0 aktivieren den Untergrenzenwert für diesen Kanal. Ein PDO wird dann übertragen, wenn diese Untergrenze unterschritten wird. Zusätzlich muss die Ereignissteuerung aktiviert sein (Objekt 0x6423). Das Datenformat korrespondiert zu dem der analogen Eingänge.

Delta function

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|---|
| 0x6426 | 0x00 | Number of Inputs | Unsigned8 | ro | N | depending on the components fitted | Number of available analog inputs |
| | 0x01 | Delta value 1. input channel | Unsigned32 | rw | N | 0x00000002 | Delta value for 1. analog input channel |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | Delta value 254. input channel | Unsigned32 | rw | N | 0x00000002 | Delta value for 254. analog input channel |

Werte ungleich 0 aktivieren die Deltafunktion für diesen Kanal. Ein PDO wird dann übertragen, wenn sich der Wert seit der letzten Übertragung um mehr als den Deltawert verändert hat. Zusätzlich muss die Ereignissteuerung aktiviert sein (Objekt 0x6423). Das Datenformat korrespondiert zu dem der analogen Eingänge. (Der Deltawert kann nur positive Werte annehmen.)

Analog Output Error Mode

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|--------------------------|-----------|-------|------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 0x6443 | 0x00 | Analog output block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available analog outputs |
| | 0x01 | 1. analog output block | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | 1. error mode analog output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | 254. analog output block | Unsigned8 | rw | N | 0xFF | 254. error mode analog output block |

Dieses Objekt legt fest, ob ein Ausgang im Falle eines internen Gerätefehlers auf einen bestimmten Fehlerwert gesetzt wird (s. Objekt 0x6444).

0 = Aktueller Wert

1 = auf Fehlerwert 0x6444 setzen

Analog Output Error Value

| Index | Sub-Index | Name | Type | Attr. | Map. | Default value | Meaning |
|--------|-----------|---------------------------|------------|-------|------|------------------------------------|--|
| 0x6444 | 0x00 | 16bit digital input block | Unsigned8 | ro | N | Depending on the components fitted | Number of available analog output blocks |
| | 0x01 | 1. analog block | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | 1. analog output block |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 0xFE | 254. analog block | Unsigned16 | rw | N | 0x0000 | 254. analog output block |

Unter der Bedingung, dass der zugehörige Fehler aktiviert ist (0x6443), setzen Gerätefehler die Ausgänge auf den Wert, der hier konfiguriert wird.

SDO Abort Codes

0x05030000 //Toggle bit not alternated
0x05040000 //SDO protocol timed out
0x05040001 //Client/server command specify not valid or unknown
0x05040002 //Invalid block size (block mode only)
0x05040003 //Invalid sequence number (block mode only)
0x05040004 //CRC error (block mode only)
0x05040005 //Out of memory
0x06010000 //Unsupported access to an object
0x06010001 //Attempt to read a write only object
0x06010002 //Attempt to write a read only object
0x06020000 //Object does not exist in the object dictionary
0x06040041 //Object cannot be mapped to the PDO
0x06040042 //Number and length of objects to be mapped would exceed PDO length
0x06040043 //General parameter incompatibility reason
0x06040047 //General internal incompatibility in the device
0x06060000 //Access failed due to an hardware error
0x06070010 //Data type does not match, length of service parameter does not match
0x06070012 //Data type does not match, length of service parameter too high
0x06070013 //Data type does not match, length of service parameter too low
0x06090011 //Sub-index does not exist
0x06090030 //Value range of parameter exceeded (only for write access)
0x06090031 //Value of parameter written too high
0x06090032 //Value of parameter written too low
0x06090036 //Maximum value is less than minimum value
0x08000000 //general error
0x08000020 //Data cannot be transferred or stored to the application
0x08000021 //Due to local control data cannot be transferred or stored to the application
0x08000022 //Due to present device state data cannot be transferred or stored to the application
0x08000023 //Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present (e.g. object dictionary is generated from file and generation fails because of an file error)

4.10 Emergency Object

Übersicht

Um anderen Teilnehmern am CANopen-Bus interne Gerätefehler oder CAN-Bus-Fehler mitteilen zu können, verfügt der System SLIO IM 053-1CA00 über das Emergency-Object. Es ist mit einer hohen Priorität versehen und liefert wertvolle Informationen über den Zustand von Gerät und Netzwerk.



Es wird dringend empfohlen, das Emergency Object auszuwerten - es stellt eine wertvolle Informationsquelle dar!

Telegramm-Aufbau

Das Emergency-Telegramm ist immer 8Byte lang. Es enthält zunächst den 2Byte Error Code, dann das 1Byte Error Register und schließlich den 5Byte großen Additional Code.

| | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Error code (Low Byte) | Error code (High Byte) | Error Register Index 0x1001 | Info 0 | Info 1 | Info 2 | Info 3 | Info 4 |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|

Fehlermeldungen

| Error Code | Meaning | Info 0 | Info 1 | Info 2 | Info 3 | Info 4 | Add. Inf. (H Byte) | Add. Inf. (L Byte) |
|------------|--|-----------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| 0x0000 | Reset Emergency | | | | | | | |
| 0x0000 | Process alarm | 0x80+Slot No. | Diag. Byte 1 | Diag. Byte 2 | Diag. Byte 3 | Diag. Byte 4 | 0x80 | Slot No. |
| 0x1000 | Module configuration has changed and Index 0x1010 is equal to "save" | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | | |
| 0x1000 | Diagnostic alarm | 0x40+Slot No. | Diag. Byte 1 | Diag. Byte 2 | Diag. Byte 3 | Diag. Byte 4 | 0x40 | Slot No. |
| 0x1000 | Initialization error on System SLIO bus | 0xE3 | Slot No. | Index 0x2F02 L Byte Err. Bits | Index 0x2F02 H Byte Err. Bits | 0x00 | 0xE3 | Slot No. |
| 0x1000 | Initialization error on System SLIO bus during initialization | 0xE0 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0xE0 | 0x00 |
| 0x1000 | Error on System SLIO bus | 0xE1 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0xE1 | 0x00 |
| 0x2000 | IO size CP module > 8byte | 0xE2 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0xE2 | 0x00 |
| 0x3100 | Main voltage error | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | --- | --- |
| 0x8101 | Sync-Cycle Error | Cycle Time 0 ... 7 | Cycle Time 8 ... 15 | Cycle Time 16 ... 23 | Cycle Time 24 ... 31 | 0x00 | --- | --- |
| 0x8130 | Heartbeat Consumer | Index (1 ... 5) | Node ID | L Byte Timer Value | H Byte Timer Value | 0x00 | --- | --- |
| 0x8157 | System SLIO bus error | 0x05 | Slot No. | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Slot No. | 0x00 |
| 0x8130 | Node Guarding Error | L Byte Guard- Time | H Byte Guard- Time | LifeTime | 0x00 | 0x00 | --- | --- |
| 0x8210 | PDO not processed due to length error | PDO No. | Wrong length | PDO length | 0x00 | 0x00 | --- | --- |
| 0x8220 | PDO length exceeded | PDO No. | Wrong length | PDO length | 0x00 | 0x00 | --- | --- |

4.11 Netzwerk Management

4.11.1 Übersicht

Übersicht

Das Netzwerkmanagement (NMT) spezifiziert globale Dienste für Netzwerküberwachung und -Management. Dazu gehört neben dem An- und Abmelden einzelner Teilnehmer auch die Überwachung der Teilnehmer während des Betriebs- und die Behandlung von Ausnahmezuständen.

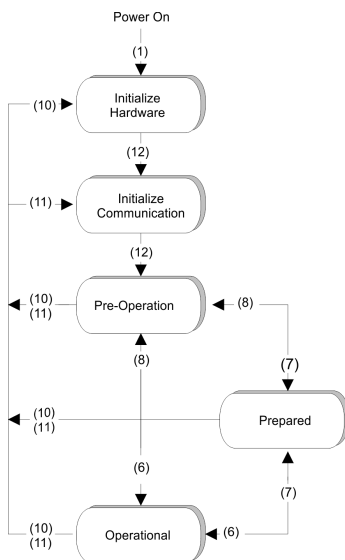
NMT-Service-Telegramme haben den COB-Identifizier 0x0000. Eine additive Modul-ID ist nicht erforderlich. Die Länge beträgt immer 2 Datenbytes.

Das 1. Datenbyte enthält den NMT-Command Specifier: **CS**.

Das 2. Datenbyte enthält die Modul-ID (0x00 für ein Broadcast Command).

Stati

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über alle CANopen Statusübergänge und die dazugehörigen NMT-Command Specifier "CS":



- (1) Der Initialisierungs-Status wird beim Einschalten selbsttätig erreicht.
- (6) "Start_Remote_Node" (CS:0x01) Startet Modul, gibt Ausgänge frei und startet Übertragung von PDOs.
- (7) "Stop_Remote_Node" (CS:0x02) Ausgänge gehen in den Fehlerzustand und SDO und PDO werden abgeschaltet.
- (8) "Enter_Pre-operational_State" (CS:0x80) Stoppt PDO-Übertragung, SDO weiter aktiv.
- (10) "Reset_Node" (CS:0x81) Führt Reset durch. Alle Objekte werden auf Power-On Defaults zurückgesetzt.
- (11) "Reset_Communication" (CS:0x82) Führt Reset der Kommunikationsfunktionen durch. Objekte 0x1000 - 0x1FFF werden auf Power-On Defaults zurückgesetzt.
- (12) Nach der Initialisierung wird der Status Pre-Operational automatisch erreicht - dabei wird die Boot-Up-Nachricht abgeschickt.

4.11.2 Node Guarding

- Der Bus-Koppler unterstützt das von CANopen definierte Node Guarding, um die Überwachung der Bus-Teilnehmer zu gewährleisten.
- Der Guarding-Betrieb des Moduls startet mit dem ersten, vom Master empfangenen Guarding-Anforderungstelegramm (RTR). Der zugehörige COB-Identifizier ist im Objektverzeichnis in der Variablen 0x100E fest auf 0x700 + Modul-ID eingestellt. Wird während des Guardingbetriebs innerhalb der "Guard-Time" (Objekt 0x100C) kein Guarding-Anforderungstelegramm mehr vom Master empfangen, so geht das Modul davon aus, dass der Master nicht mehr korrekt arbeitet. Nach der Zeit, die durch das Produkt aus "Guard-Time" (0x100C) und "Life-Time-Factor" (0x100D) eingestellt ist, versetzt sich das Modul automatisch in den Zustand "Pre-Operational".
- Wird entweder die "Guard-Time" (Objekt 0x100C) oder der "Life-Time-Factor" (0x100D) mittels SDO-Download vom Master auf Null eingestellt, so findet keine Überprüfung auf Ablauf der Guardingzeit statt, und das Modul bleibt im aktuellen Zustand.

4.11.3 Heartbeat

- Neben dem Node Guarding unterstützt der 053-1CA00 den Heartbeat Mode.
- Wird im Index 0x1017 (Heartbeat Producer Time) ein Wert eingetragen, so wird mit Ablauf des Heartbeat-Timers der Gerätezustand (Operational, Pre-Operational, ...) des Bus-Kopplers mittels COB-Identifizier (0x700 + Modul-ID) übertragen.
- Der Heartbeat Mode startet automatisch, sobald im Index 0x1017 ein Wert größer 0 eingetragen ist.