

System SLIO

IM | 053-1EC01 | Handbuch

HB300 | IM | 053-1EC01 | de | 25-10

Interface-Modul EtherCAT - IM 053EC



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	Erdungskonzept.	20
2.4.1	Schirmung.	20
2.5	Montage Bus-Koppler.	22
2.6	Verdrahtung.	24
2.6.1	Verdrahtung Bus-Koppler.	25
2.6.2	Verdrahtung 8x-Peripherie-Module.	27
2.6.3	Verdrahtung 16x-Peripherie-Module.	28
2.6.4	Verdrahtung Power-Module.	29
2.7	Demontage.	33
2.7.1	Demontage Bus-Koppler.	33
2.7.2	Demontage 8x-Peripherie-Module.	34
2.7.3	Demontage 16x-Peripherie-Module.	37
2.8	Hilfe zur Fehlersuche - LEDs.	40
2.9	Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien.	41
2.9.1	Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie.	41
2.9.2	Aufbaurichtlinien.	43
2.10	Allgemeine Daten für das System SLIO.	46
2.10.1	Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen.	47
3	Hardwarebeschreibung.	48
3.1	Bezeichnungen.	48
3.2	Leistungsmerkmale.	48
3.3	Aufbau.	49
3.3.1	Schnittstellen.	49
3.3.2	Adress-Schalter.	51
3.3.3	LEDs.	51
3.4	Adressbereich.	52
3.5	Technische Daten.	53

4	Einsatz	55
4.1	Grundlagen EtherCAT	55
4.1.1	Allgemeines	55
4.1.2	EtherCAT Zustandsmaschine	57
4.1.3	CoE - CANopen over Ethernet	58
4.1.4	EoE - Ethernet over EtherCAT	59
4.1.5	ESI-Dateien	59
4.1.6	Virtuelles Uhrzeit-Modul 090-0VT00	60
4.2	Einstellung der <i>HotConnect</i> -Adresse	60
4.2.1	<i>HotConnect</i> über <i>Explicit Device ID</i>	60
4.2.2	<i>HotConnect</i> über <i>Configured Station Alias</i>	61
4.3	Betriebsart - Normal/Enhanced mode	62
4.4	Synchronisationsarten	63
4.5	Zugriff auf das System SLIO	65
4.5.1	Allgemein	65
4.5.2	Zugriff auf den E/A-Bereich im MDevice-System	65
4.5.3	Zugriff auf den E/A-Bereich	65
4.5.4	Zugriff auf Parameterdaten	68
4.5.5	FMM - Free Module Mapping	69
4.5.6	Easy Maintenance	74
4.5.7	Zugriff auf Modul-Informationen	76
4.5.8	Zugriff auf Diagnosedaten	76
4.6	Zugriff auf den Webserver über Ethernet	77
4.6.1	Webserver	77
4.7	Datentransfer über PDO und SDO	81
4.8	Variables PDO-Mapping über SDO	81
4.9	Objektverzeichnis	82
4.10	Fehlerbearbeitung	107
4.10.1	Übersicht	107
4.10.2	Emergency-Fehlermeldung	107
4.10.3	Standard-Fehlermeldungen	108
4.10.4	SDO Fehlercode	110
4.11	Firmwareupdate	111
4.12	EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 durch 053-1EC01 ersetzen	112

1 Allgemein

1.1 Über dieses Handbuch

Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt den IM 053EC 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 053EC	053-1EC01	HW: 01	FW: V2.1.2

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 ist ein eingetragenes Warenzeichen der YASKAWA Europe GmbH.

EtherCAT® und Safety over EtherCAT® sind eingetragene Marken und patentierte Technologien, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

S7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG.

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 Informationen 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.

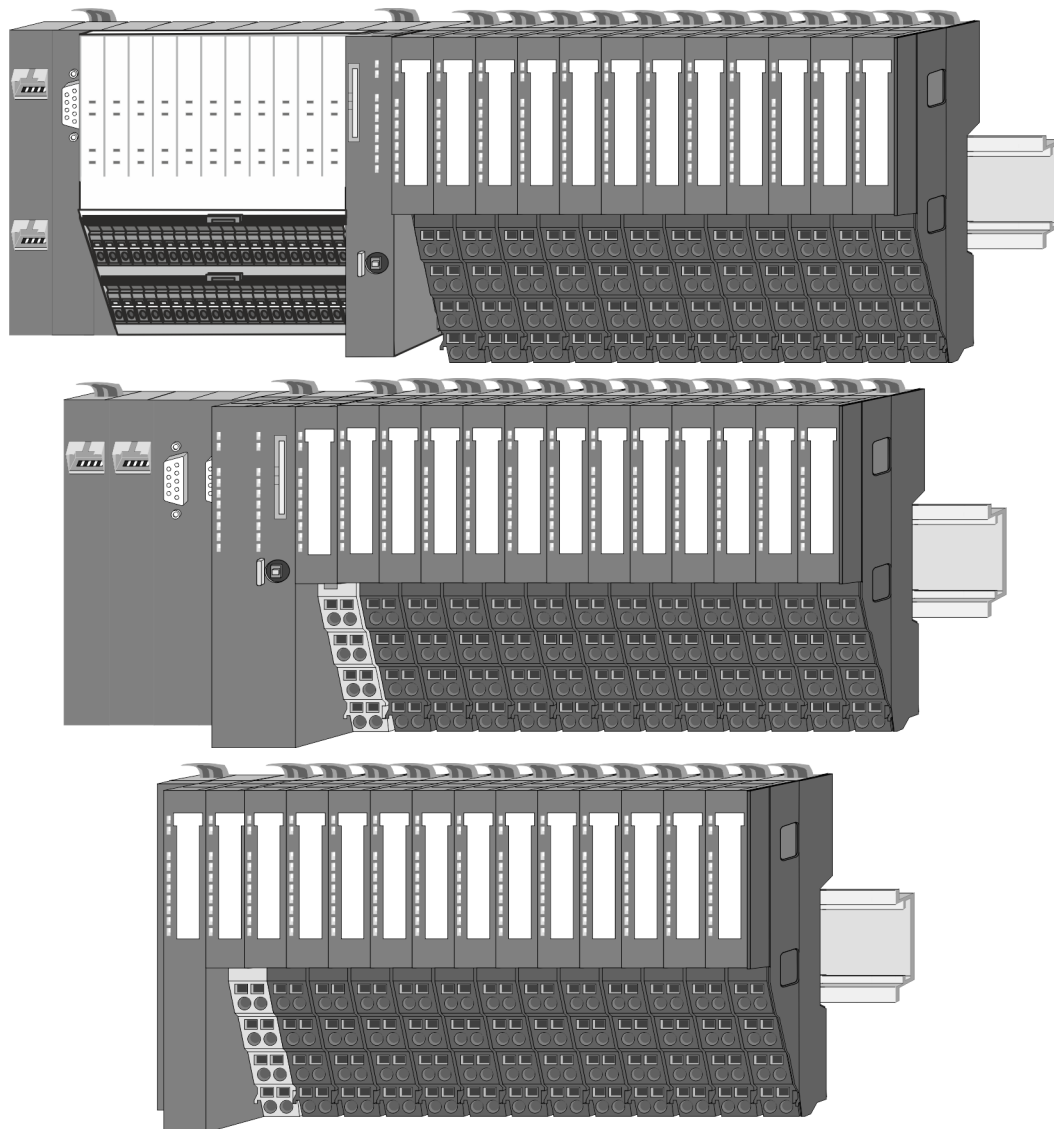
**VORSICHT**

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 Profilschiene. 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

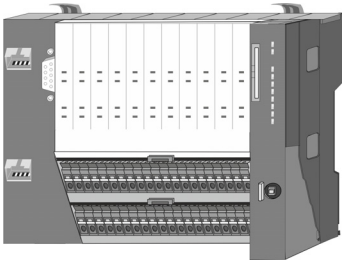
- CPU (Kopf-Modul)
- Bus-Koppler (Kopf-Modul)
- Zeilenanschlutung
- 8x-Peripherie-Module
- 16x-Peripherie-Module
- Power-Module
- Zubehör



VORSICHT

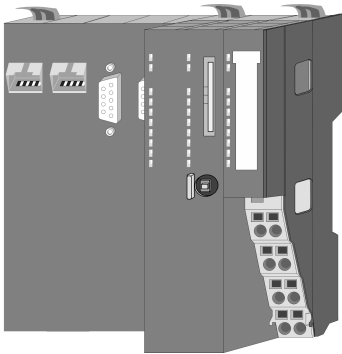
Beim Einsatz dürfen nur Yaskawa-Module kombiniert werden. Ein Mischbetrieb mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

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.

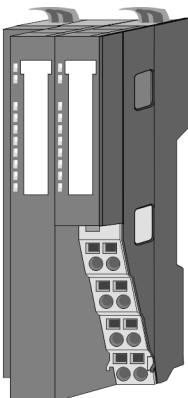


VORSICHT

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.

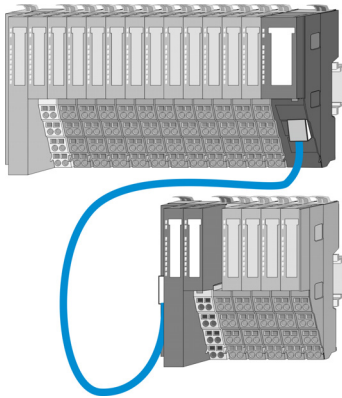


VORSICHT

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

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

Zeilenanschlutung

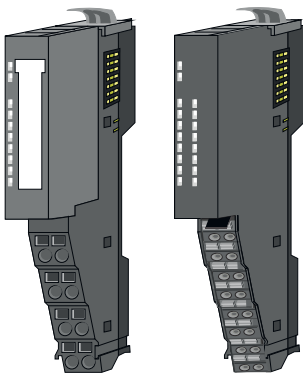


Im System SLIO haben Sie die Möglichkeit bis zu 64 Module in einer Zeile zu stecken. Mit dem Einsatz der Zeilenanschlutung können Sie diese Zeile in mehrere Zeilen aufteilen. Hierbei ist am jeweiligen Zeilenende ein Zeilenanschlutung MainDevice zu setzen und die nachfolgende Zeile muss mit einem Zeilenanschlutung SubDevice beginnen. MainDevice und SubDevice 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

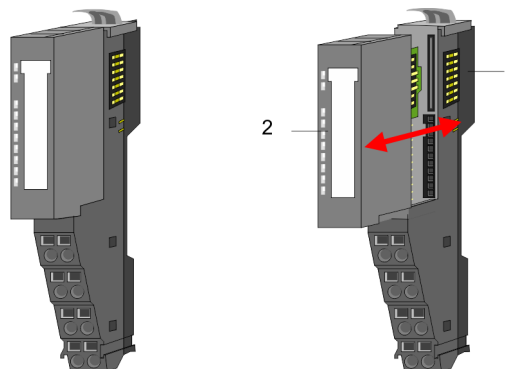


Die Peripherie-Module gibt es in folgenden 2 Ausführungen, wobei jedes der Elektronik-Teile bei stehender Verdrahtung getauscht werden kann:

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

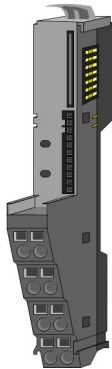
8x-Peripherie-Module

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



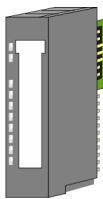
- 1 Terminal-Modul
- 2 Elektronik-Modul

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 Profilschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

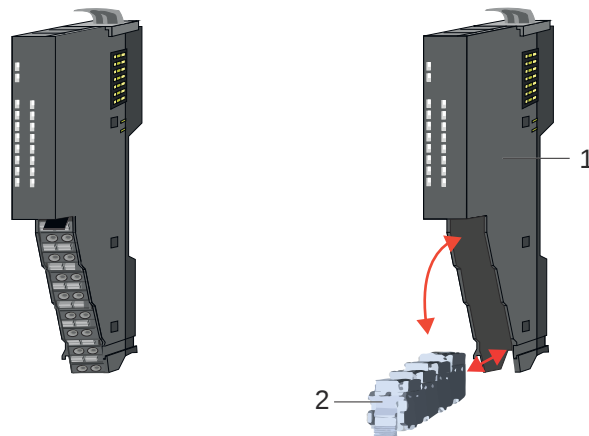
Elektronik-Modul



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.

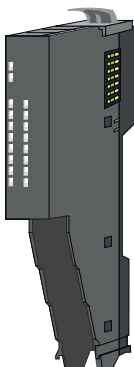
16x-Peripherie-Module

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



- 1 Elektronik-Einheit
- 2 Terminal-Block

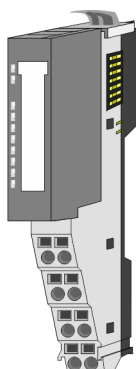
Elektronik-Einheit



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 Profilschiene. 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**Profilschiene**

Best.-Nr.	Beschreibung
290-1AF00	35 mm Profilschiene Länge 2000mm
290-1AF30	35 mm Profilschiene Länge 530mm

**HINWEIS**

Zur Sicherstellung der EMV ist die Profilschiene zu erden!

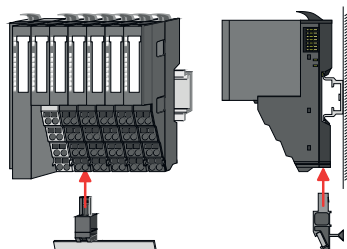
- Sorgen Sie für eine zuverlässige, fachgerecht ausgeführte Erdung der Profilschiene.
- Durch die Montage auf der geerdeten Profilschiene werden die Module automatisch mit dem Erdungssystem verbunden.

["Richtlinie für die Erdung"...Seite 20](#)

["Aufbaurichtlinien"...Seite 43](#)

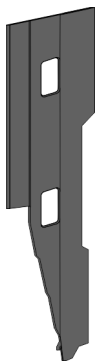
Schirmschienen-Träger

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 Profilschiene 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

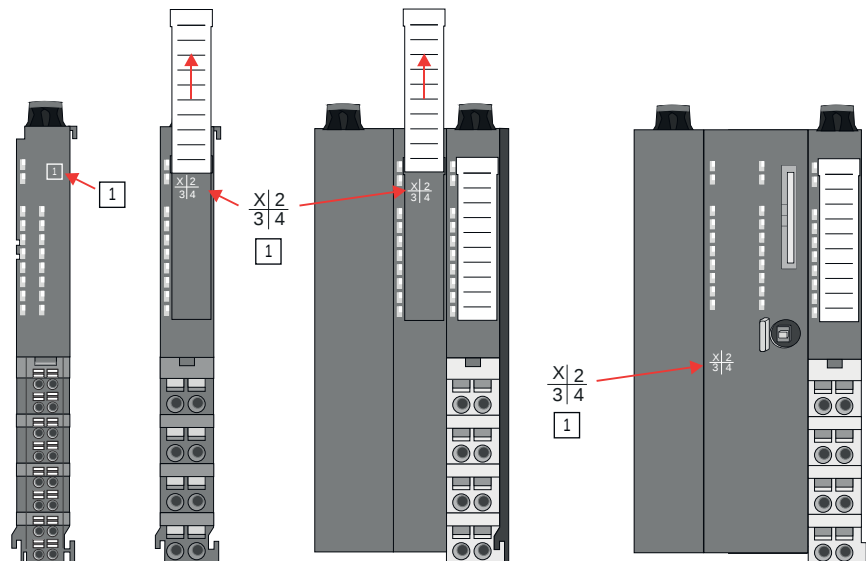


VORSICHT
Bitte beachten Sie, dass Sie die Ersatzteile ausschließlich mit Yaskawa-Modulen einsetzen dürfen. Der Einsatz mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

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 mit "X" gekennzeichnet.



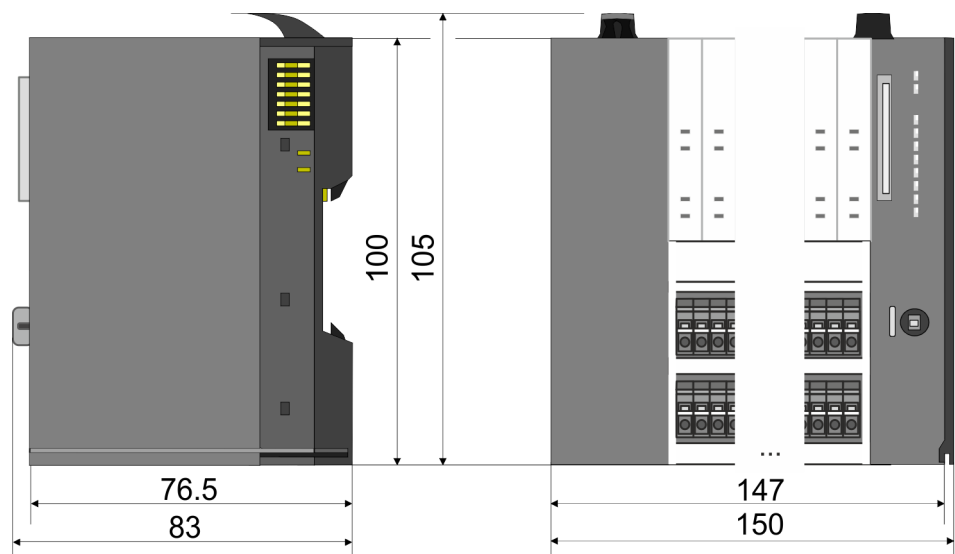
Hardware-Ausgabestand über Webserver

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

2.3 Abmessungen

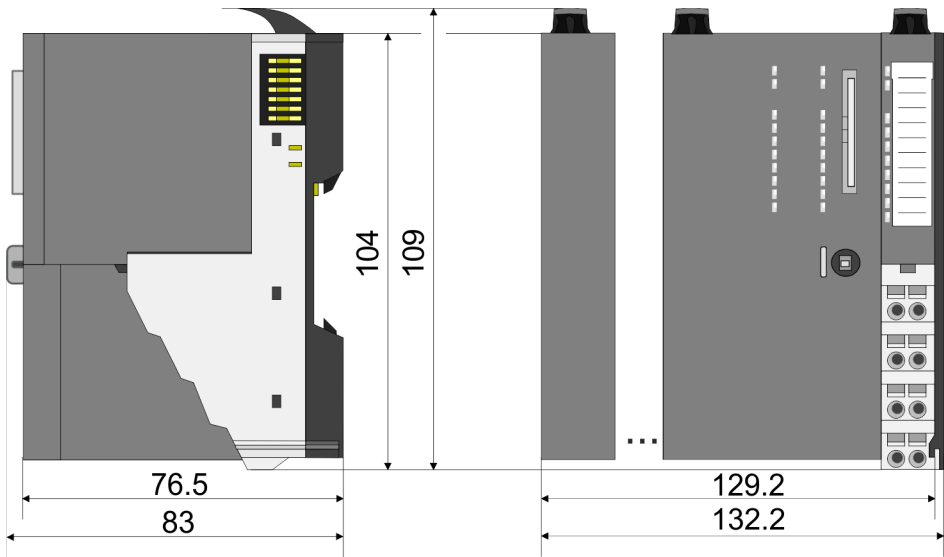
CPU 01xC

Alle Maße sind in mm angegeben.

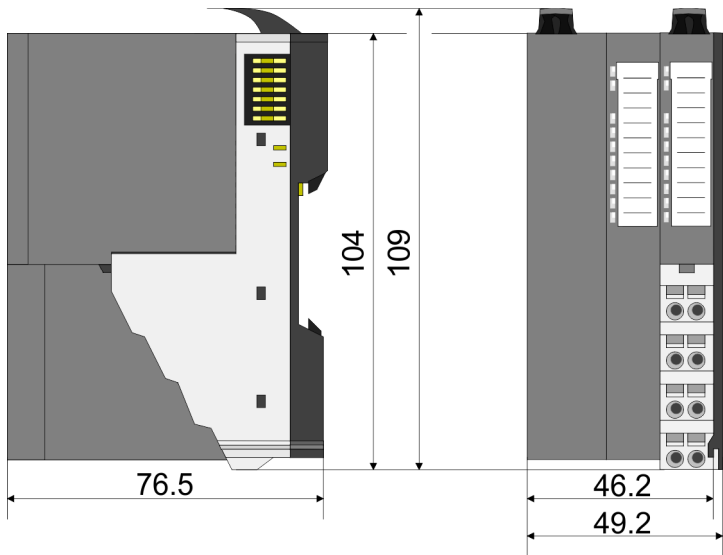


Abmessungen

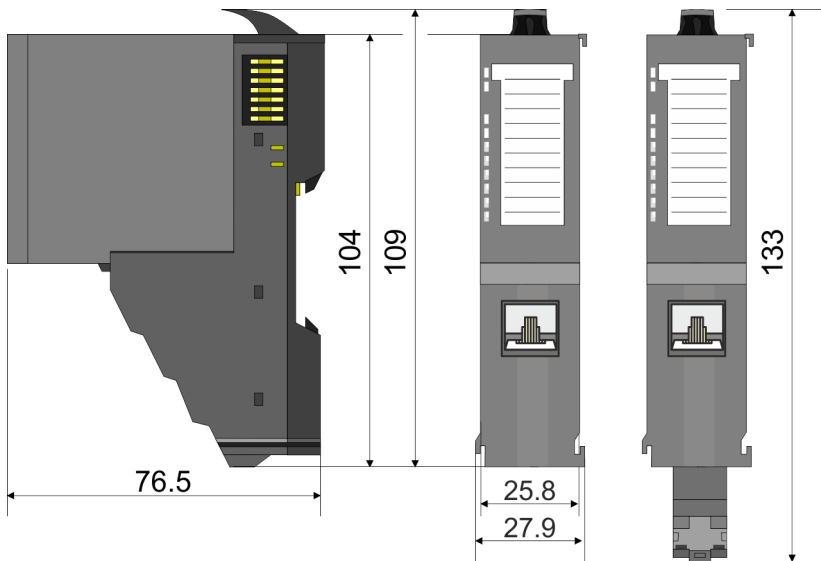
CPU 01x



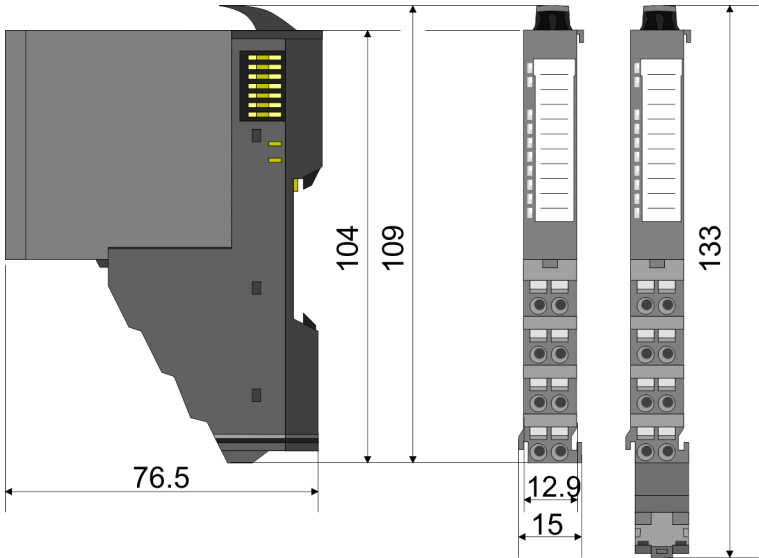
Bus-Koppler und Zeilenan-
schaltung SubDevice



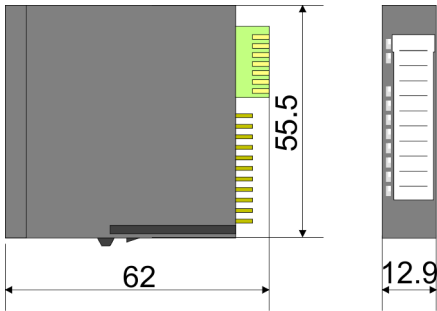
Zeilenanschaltung
MainDevice



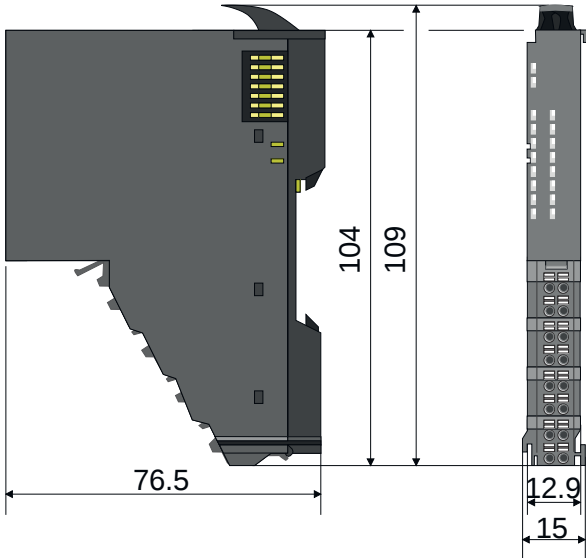
8x-Peripherie-Modul



Elektronik-Modul



16x-Peripherie-Modul



2.4 Erdungskonzept

Richtlinie für die Erdung

Für eine zuverlässige Erdung stellen Sie sicher, dass alle gemeinsamen Masseanschlüsse sowie die Funktionserde (FE) Ihres System SLIO und aller angeschlossenen Geräte an einem zentralen Punkt zusammengeführt und dort geerdet werden.



HINWEIS

Zur Sicherstellung der EMV ist die Profilschiene zu erden!

- Sorgen Sie für eine zuverlässige, fachgerecht ausgeführte Erdung der Profilschiene.
- Durch die Montage auf der geerdeten Profilschiene werden die Module automatisch mit dem Erdungssystem verbunden.

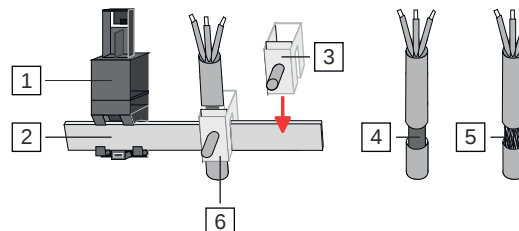
"Aufbauanleitung" ...Seite 43

- Verwenden Sie zur Vermeidung von Potentialdifferenzen möglichst kurze Erdleitungen mit einem großen Querschnitt.
- Achten Sie bei der Auswahl der Erdungspunkte auf die geltenden Sicherheitsvorschriften.
- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
 - 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.

2.4.1 Schirmung

Übersicht

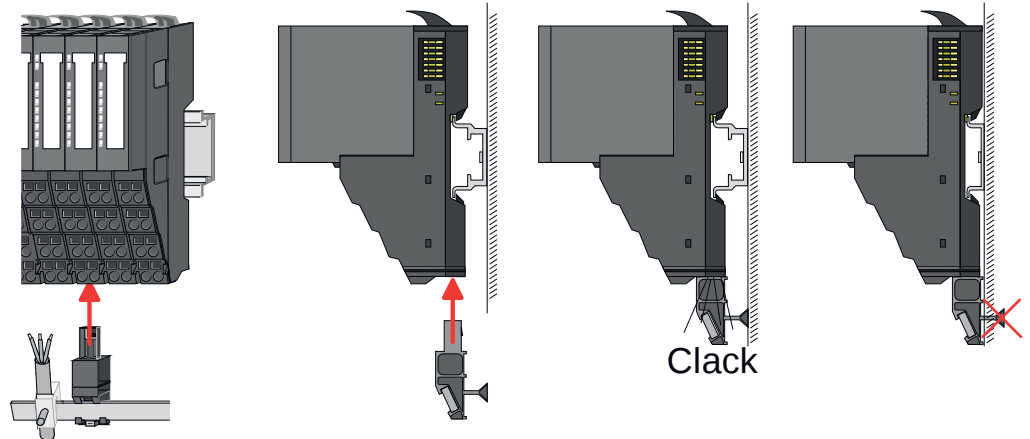
Für eine störungsfreie Signalübertragung ist eine Schirmung erforderlich. Hierdurch werden elektrisch, magnetische oder elektromagnetische Störfelder geschwächt. Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen. *"Aufbauanleitung" ...Seite 43*



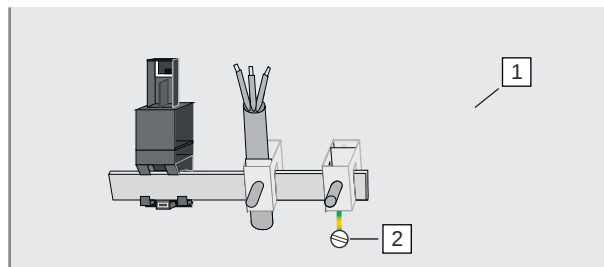
- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm mit Metallfolie
- 5 Kabelschirm mit Drahtgeflecht (engmaschig)
- 6 Kabelschirm mit Schirmanschlussklemme montiert

Schirm aufliegen

1. ➔ System SLIO Kopf- und 8x-Peripherie-Module besitzen an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienenenträger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Profilschiene 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-Verbindung möglichst kurz. Zur Erdung der Schirmschiene schließen Sie einen FE-Leiter über eine Schirmanschlussklemme an der Schirmschiene an und verschrauben Sie diesen möglichst nahe und impedanzarm mit der Grundplatte.



- 1 Grundplatte
- 2 FE-Leiter verschraubt mit Grundplatte

2.5 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.

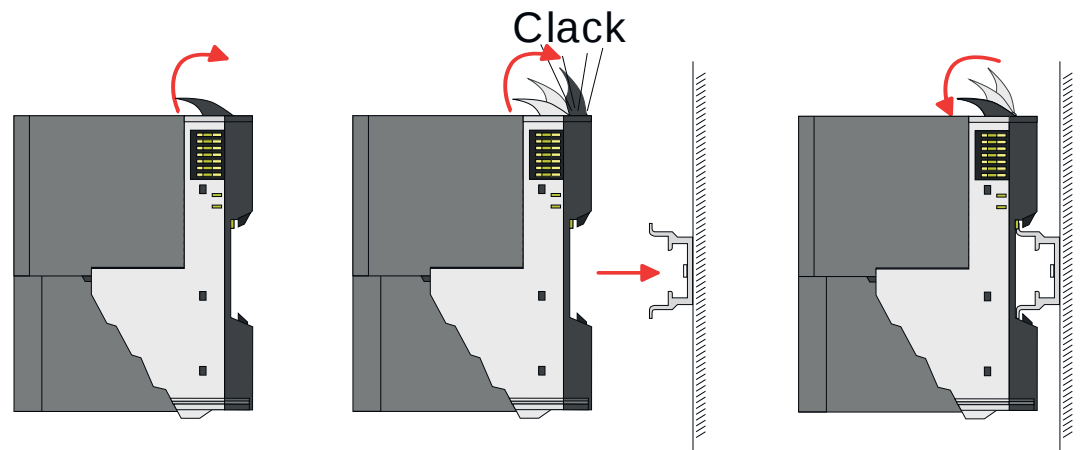


VORSICHT

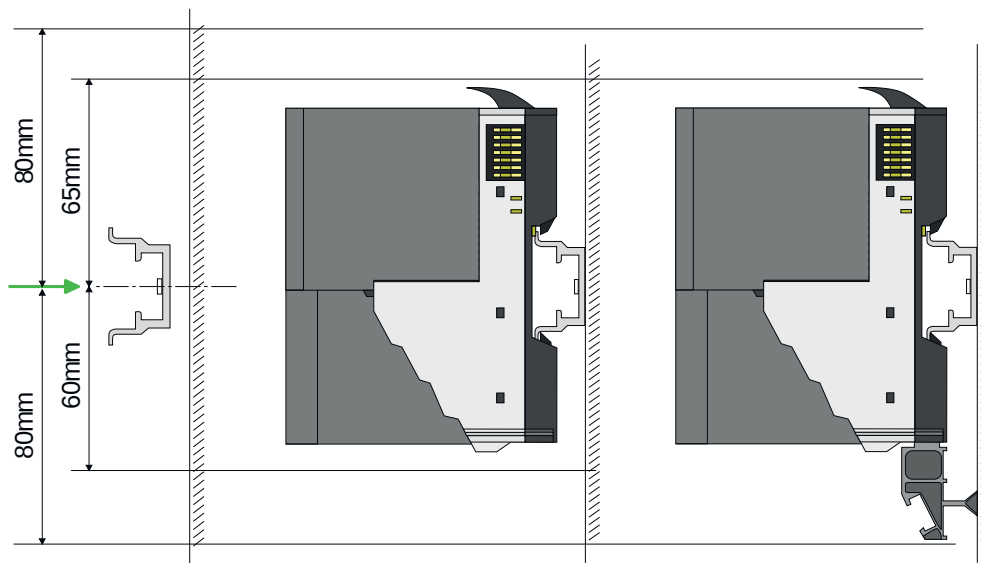
Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

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

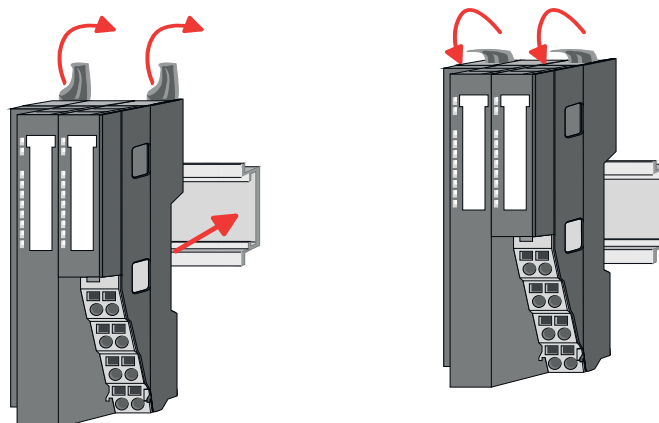
Der Bus-Koppler besitzt Verriegelungshebel an der Oberseite. Zur Montage und Demontage sind diese Hebel nach oben zu drücken, bis diese einrasten. Stecken Sie den Bus-Koppler auf die Profilschiene. Durch Klappen des Verriegelungshebels nach unten wird der Bus-Koppler auf der Profilschiene fixiert. Der Bus-Koppler wird direkt auf eine Profilschiene 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



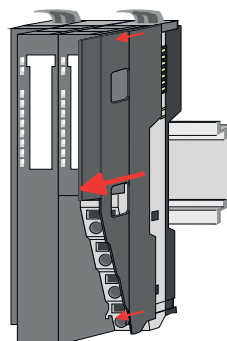
1. Montieren Sie die Profilschiene. Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Profilschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm bzw. 80mm bei Verwendung von Schirmschienen-Trägern einhalten.



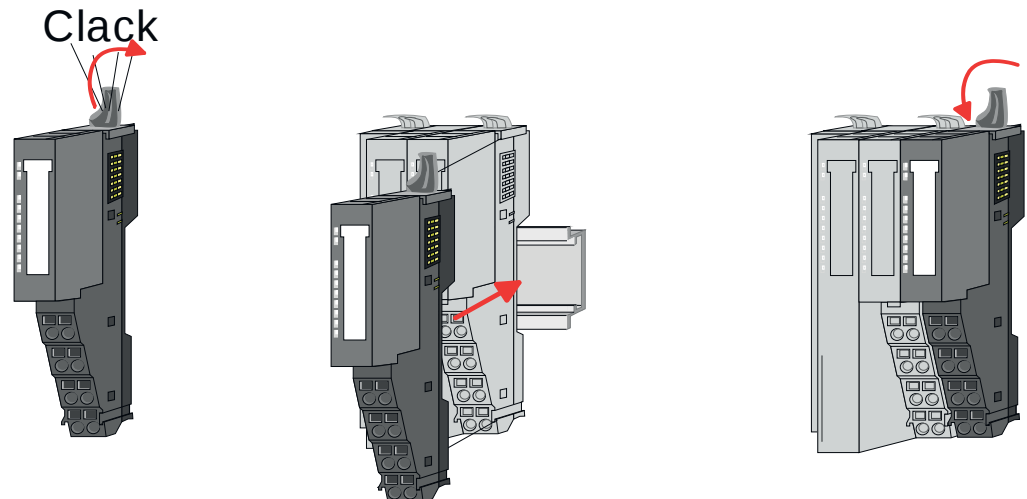
2. Klappen Sie die Verriegelungshebel des Bus-Kopplers nach oben, stecken Sie den Bus-Koppler auf die Profilschiene und klappen Sie die Verriegelungshebel wieder nach unten.

Montage Peripherie-Module

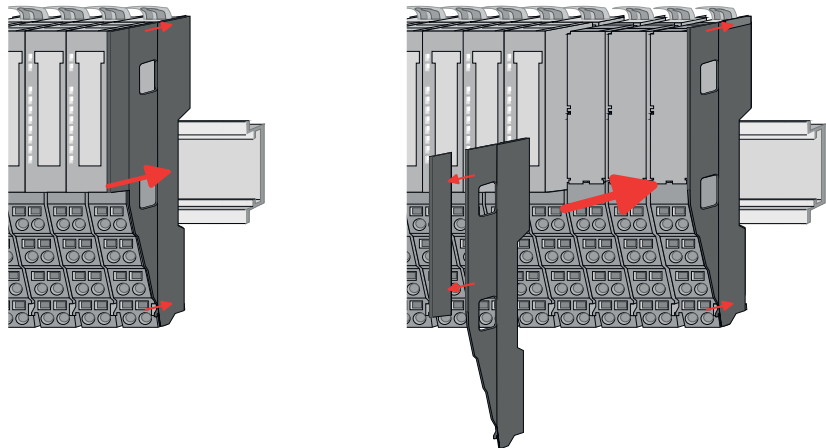
Die Vorgehensweise ist für 8x- und 16x-Peripherie-Module identisch.



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.

2.6 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!

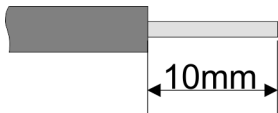
Das System ist spezifiziert für SELV/PELV-Umgebung. Geräte, welche an das System angeschlossen werden, müssen für SELV/PELV-Umgebung spezifiziert sein. Die Verkabelung von Geräten, welche der SELV/PELV-Umgebung nicht entsprechen, sind getrennt von der SELV/PELV-Umgebung zu verlegen!

2.6.1 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.

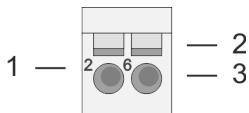
Daten



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



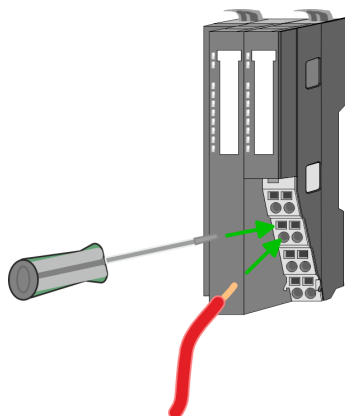
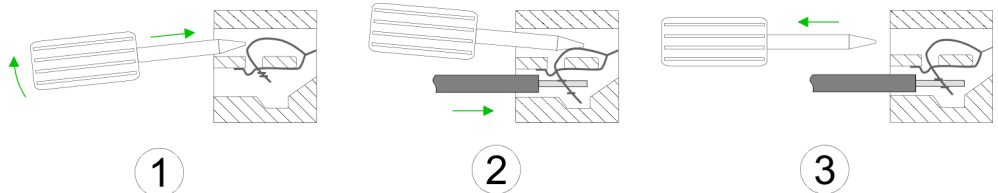
- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



VORSICHT

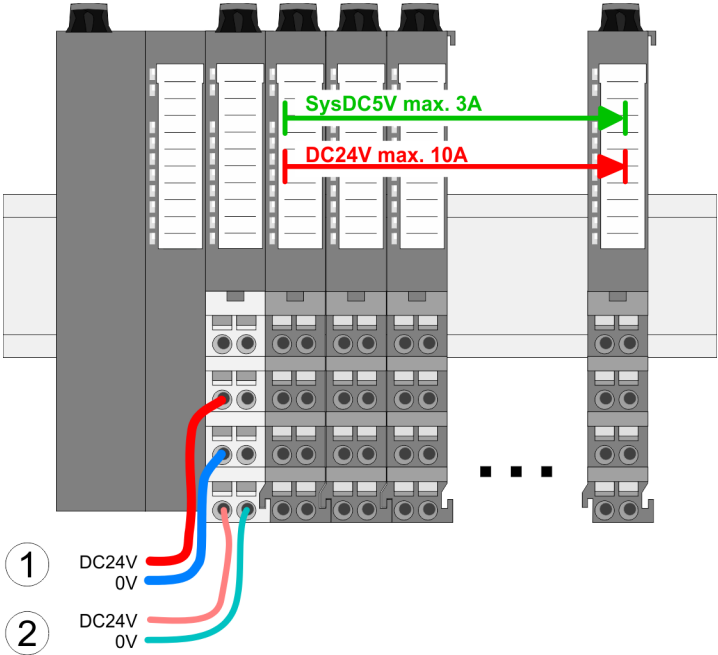
Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

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



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 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.

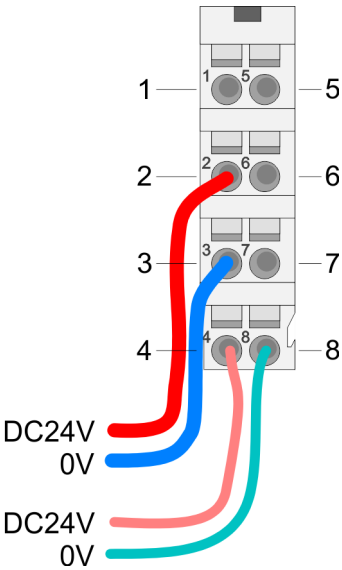
Standard-Verdrahtung



- (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.
- 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 20

2.6.2 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!

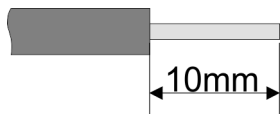
**VORSICHT****Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!**

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!

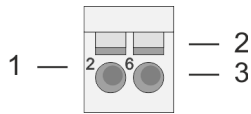
- Bei der Verdrahtung von Terminal-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

Daten

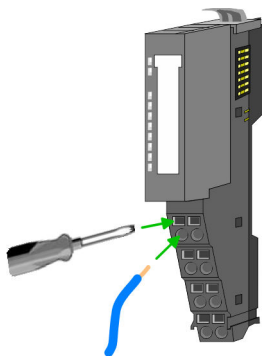
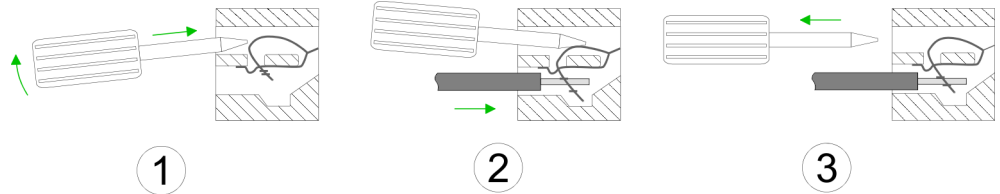
Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

$U_{\max}$	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 20

2.6.3 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!

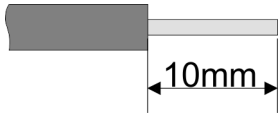


VORSICHT

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.

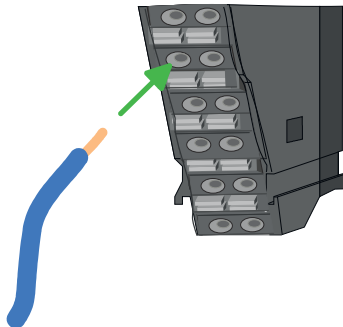
Daten

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

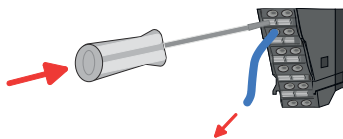
Verdrahtung Vorgehensweise

- 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.

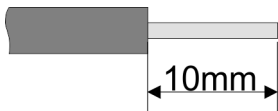
Draht entfernen

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

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.

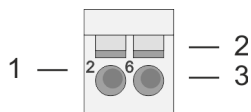
2.6.4 Verdrahtung Power-Module**Terminal-Modul Anschlussklemmen**

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

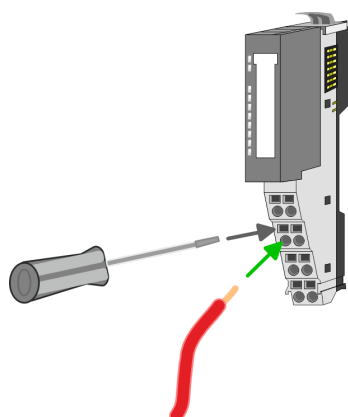
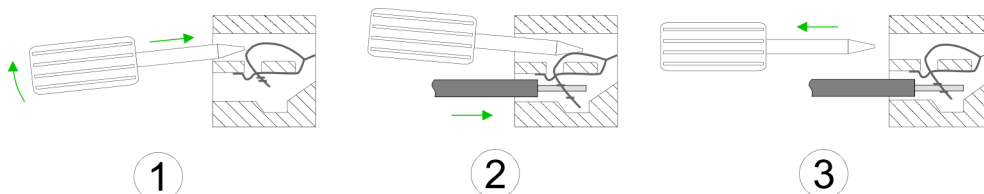
- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht

**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!

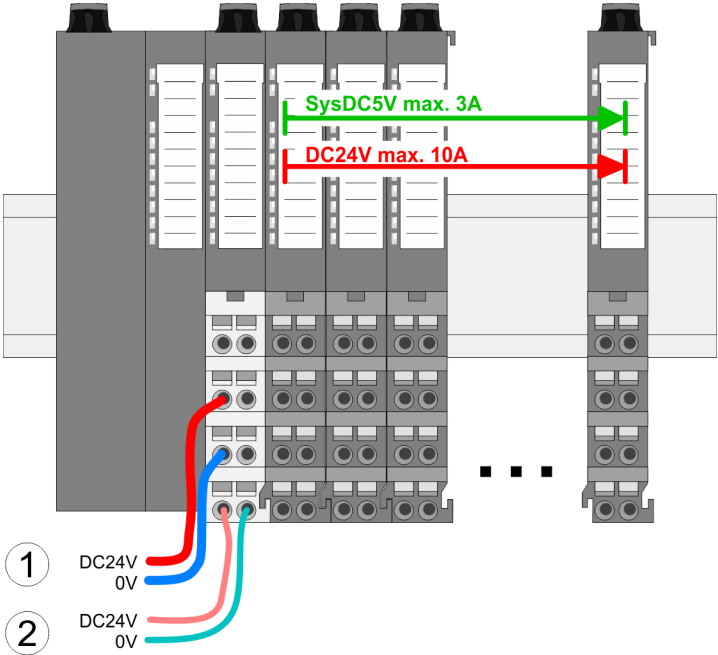
**VORSICHT****Temperatur externer Kabel beachten!**

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.

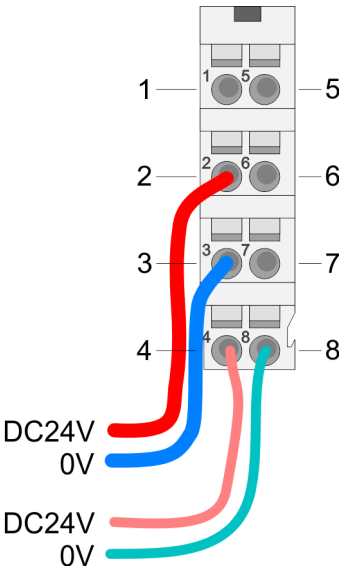
Standard-Verdrahtung



- (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 Leistungsverorgung 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.

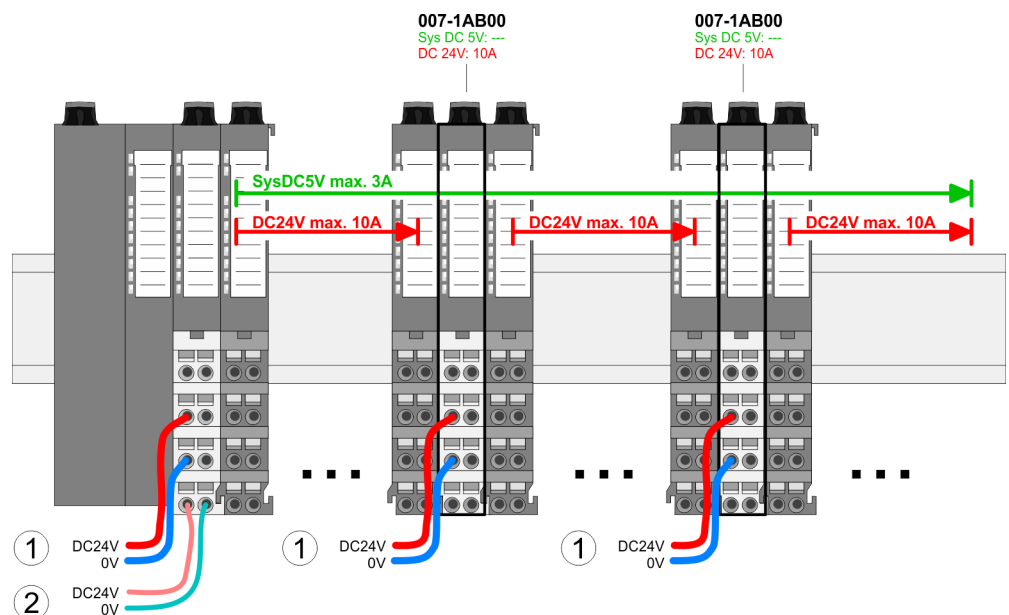
Zustand der Elektronikversorgung über LEDs

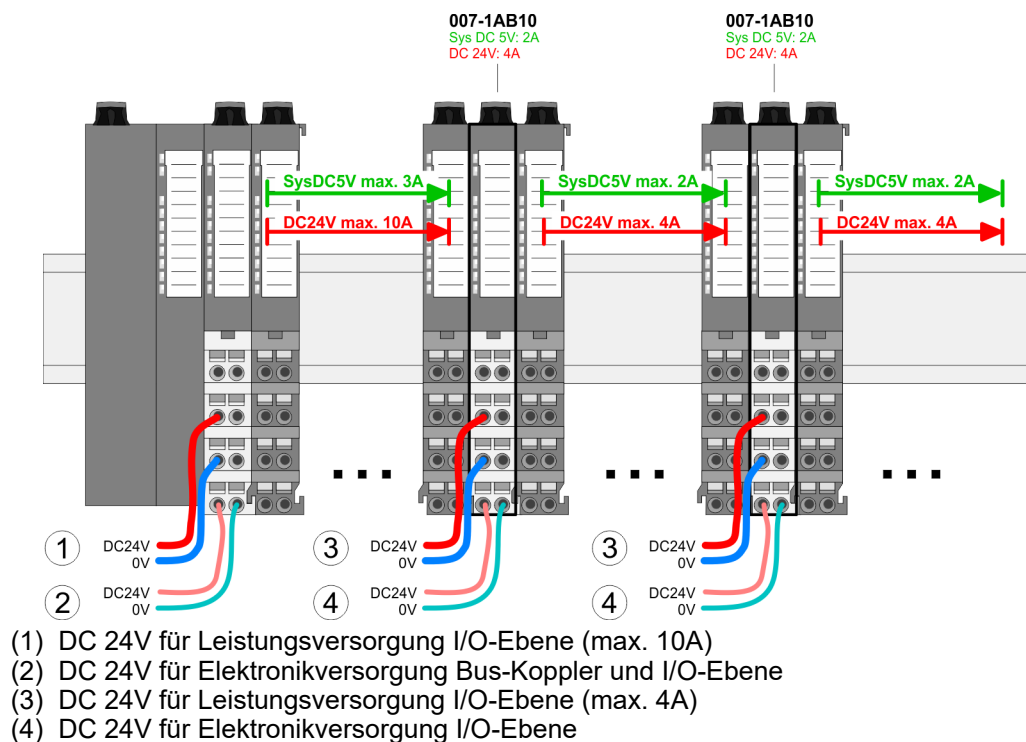
Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr.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

Einsatz von Power-Modulen

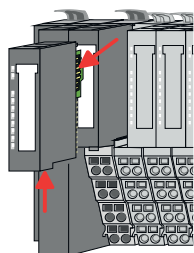
- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB00 setzen Sie ein, wenn die 10A für die Leistungsverorgung nicht mehr ausreichen. Sie haben so auch die Möglichkeit, Potenzialgruppen zu bilden.
- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 setzen Sie ein, wenn die 3A für die Elektronikversorgung am Rückwandbus nicht mehr ausreichen. Zusätzlich erhalten Sie eine neue Potenzialgruppe für die DC 24V Leistungsverorgung 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**2.7 Demontage****2.7.1 Demontage Bus-Koppler****Vorgehensweise****VORSICHT**

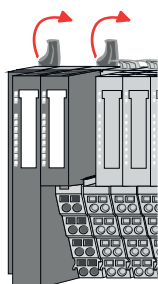
Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage beginnen!



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.



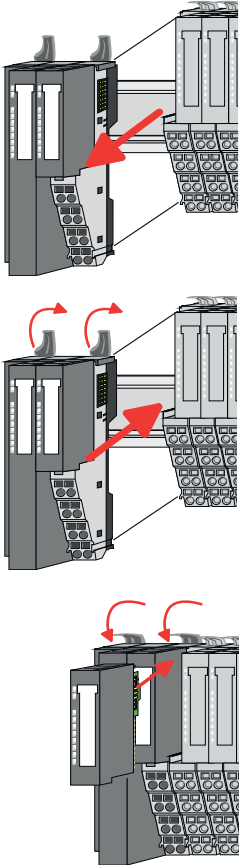
Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.



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 Profilschiene.
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.

2.7.2 Demontage 8x-Peripherie-Module

Vorgehensweise

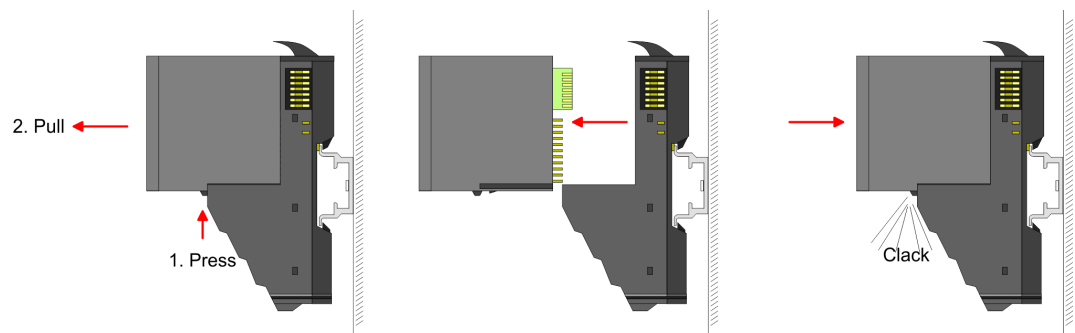
Austausch eines Elektronik-Moduls



VORSICHT

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

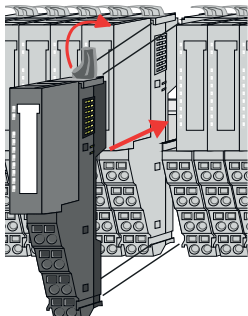
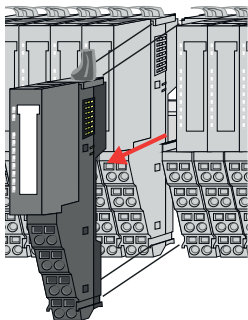
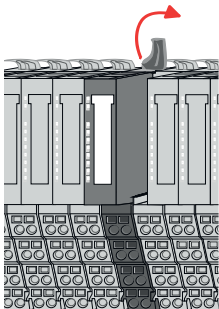
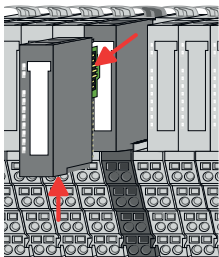
1. ➔ Machen Sie Ihr System stromlos.



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". ["Easy Maintenance" ...Seite 74](#)

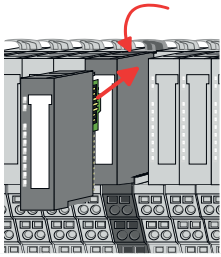
Austausch eines Peripherie-Moduls

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



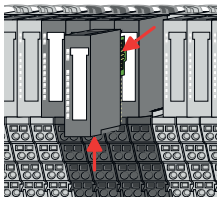
Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

- 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 Profilschiene.
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



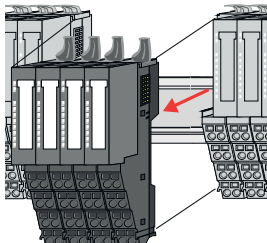
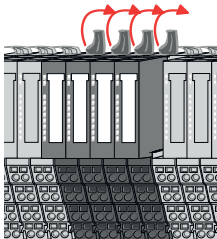
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe.
3. ➤



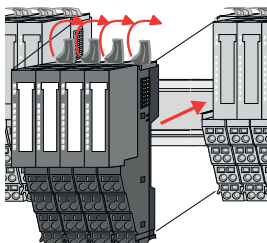
Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

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

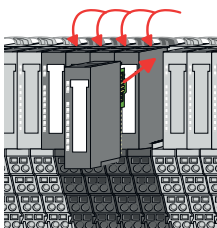
4. ➤ Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



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 Profilschiene.
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.

2.7.3 Demontage 16x-Peripherie-Module

Vorgehensweise

Austausch einer Elektronik-Einheit



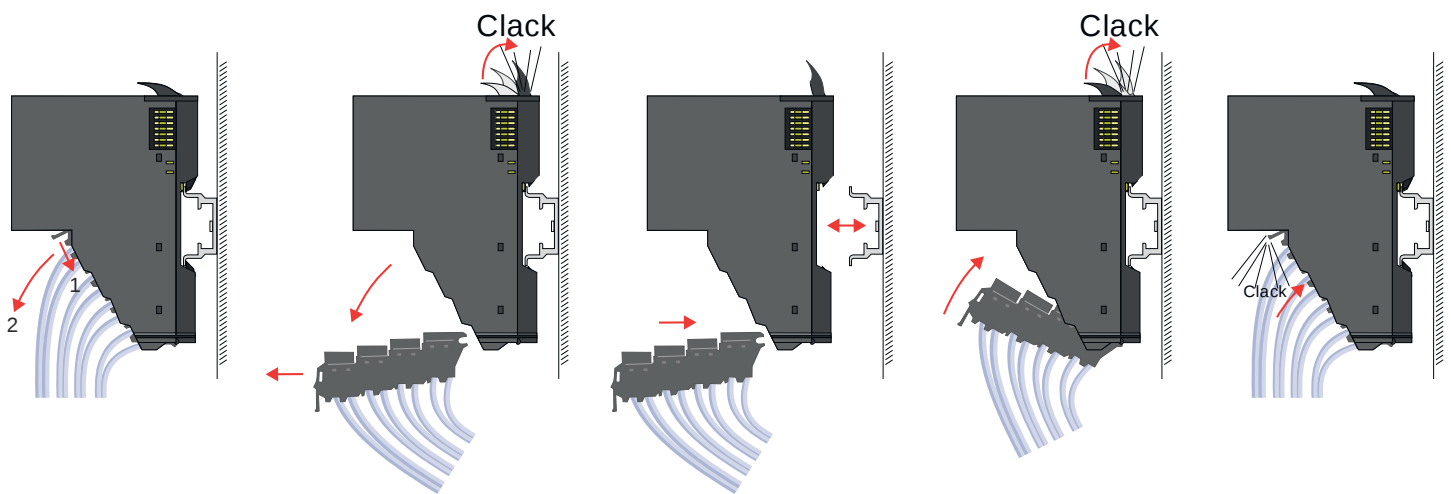
VORSICHT

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

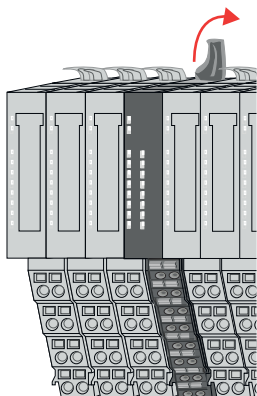
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Zum Austausch einer Elektronik-Einheit können Sie den Terminal-Block nach Betätigung der Entriegelung nach unten klappen und abziehen.

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



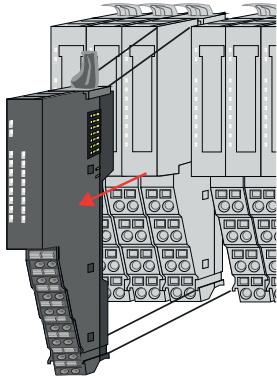
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul bzw. den verdrahteten Terminal-Block.

3. ➤

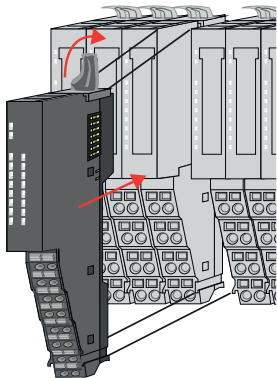


Im Gegensatz zu 8x-Peripherie-Modulen können Sie 16x-Peripherie-Module direkt demontieren und montieren.

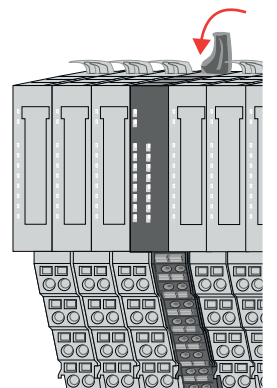
Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tausenden Moduls nach oben.



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

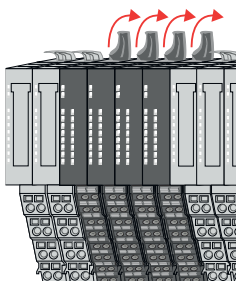


6. ➔ Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Profilschiene.



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



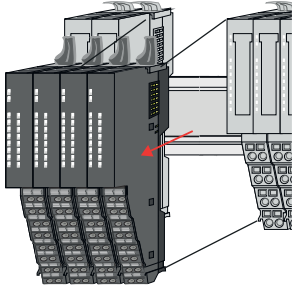
1. ➔ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➔ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe bzw. die verdrahteten Terminal-Blocks.

3. ➔

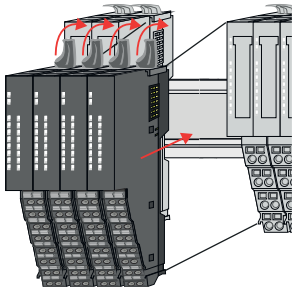


Im Gegensatz zu 8x-Peripherie-Modulen können Sie 16x-Peripherie-Module direkt demontieren und montieren.

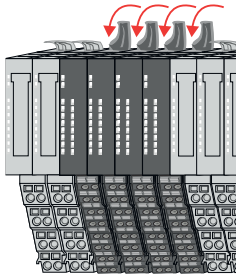
Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



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 Profilschiene.



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.

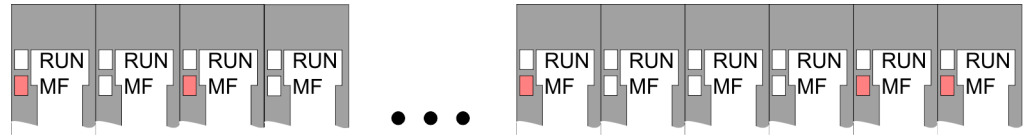
2.8 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs

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

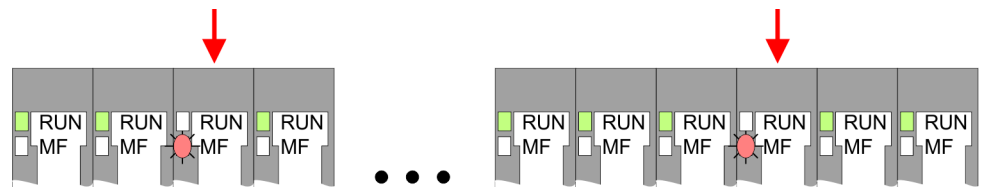


Verhalten: Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

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 29

Konfigurationsfehler

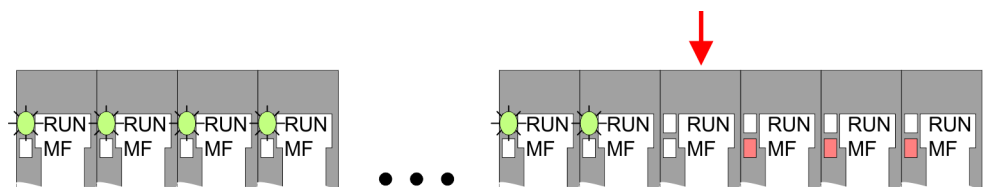


Verhalten: Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

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.

2.9 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien

2.9.1 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	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: ■ 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	Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind: ■ 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	Nähere Informationen zu den Maßnahmen finden Sie auf den folgenden Webseiten: ■ Bundesamt für Informationstechnik ➔ www.bsi.bund.de ■ Cybersecurity & Infrastructure Security Agency ➔ us-cert.cisa.gov ■ VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik ➔ www.vdi.de

2.9.1.1 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.

2.9.1.2 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 unbekannten 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.

2.9.2 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 Störeinträge

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.
 - 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-/Schutzleiterschiene 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 Potenzialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen.

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 Potenzialausgleichsleitung 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 Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen.

Abhilfe: Potenzialausgleichsleitung.

2.10 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

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.

2.10.1 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 Bezeichnungen

MainDevice (MDevice)

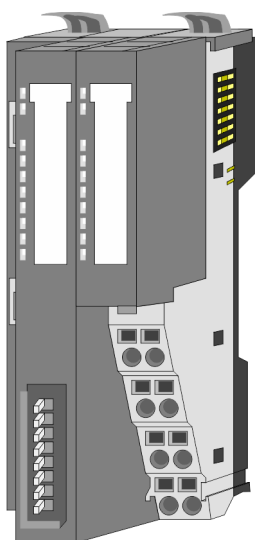
Das MDevice ist die zentrale Steuereinheit unter EtherCAT. Es übernimmt die Rolle des übergeordneten Geräts, welches den Kommunikationsablauf koordiniert und Befehle an die angeschlossenen SubDevices sendet.

SubordinateDevice (SubDevice)

Das SubDevice ist ein untergeordnetes Gerät unter EtherCAT. Dieses empfängt die Anweisungen vom MDevice und reagiert entsprechend hierauf. Das 053-1EC01 ist ein SubDevice.

3.2 Leistungsmerkmale

053-1EC01



Der EtherCAT-Koppler IM 053EC ermöglicht die einfache Anbindung von dezentralen Peripheriemodulen an EtherCAT. EtherCAT bietet Echtzeit-Ethernet-Technologie auf E/A-Ebene.

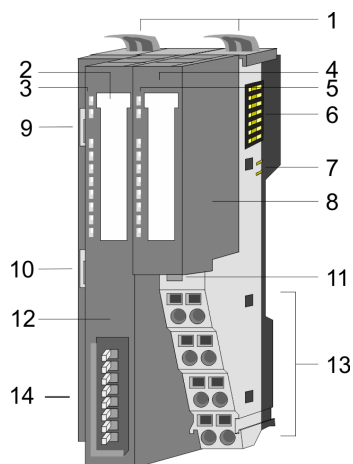
- EtherCAT-Koppler für maximal 64 Peripherie-Module
- Ethernet-basierendes Feldbussystem mit hoher Echtzeitfähigkeit
- Unterstützung der Applikationsprofile
 - CoE (CANopen over EtherCAT)
 - EoE (Ethernet over EtherCAT)
 - FoE (File-Access over EtherCAT)
- Unterstützung von Safety-Modulen (FSoE)
- Online-Projektierung über das MDevice-System
- Umfangreiche Diagnosefunktionen
- RJ45-Buchse 100BaseTX
- Operation Modes
 - FreeRun
 - SyncManager-Event
 - Distributed Clock
- HotConnect
 - Station Alias Adresse → über SII parametrieren
 - Explicit Device ID → über Dip-Schalter
- Easy Maintenance
- Anzeige von Ersatzwerten möglich
- Webserver integriert
- LEDs zur Statusanzeige

Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
IM 053EC	053-1EC01	EtherCAT-Koppler für System SLIO

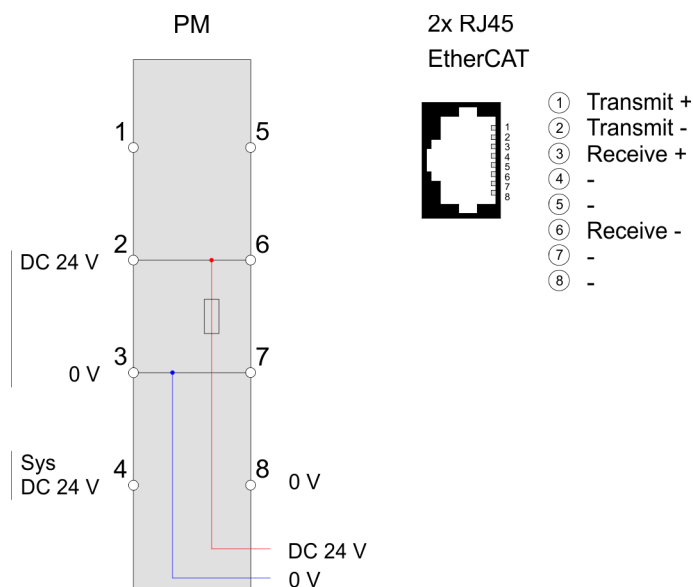
3.3 Aufbau

053-1EC01



- 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 EtherCAT RJ45 Bus-Interface "IN"
- 10 EtherCAT RJ45 Bus-Interface "OUT"
- 11 Entriegelung Power-Modul
- 12 Bus-Interface
- 13 Anschlussklemmen Power-Modul
- 14 Adress-Schalter

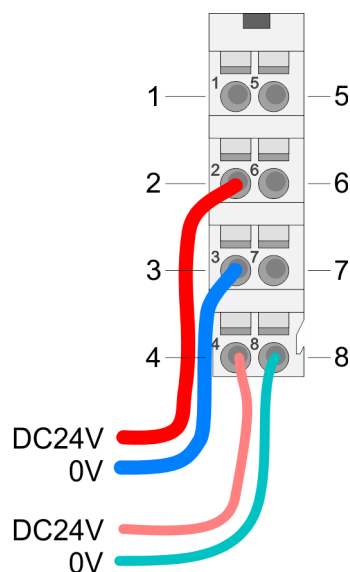
3.3.1 Schnittstellen



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

Schnittstelle für EtherCAT-Kommunikation**8polige RJ45-Buchsen:**

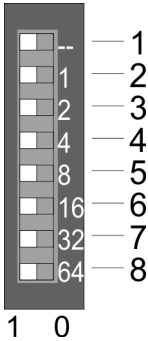
- Ein EtherCAT-Netz besteht immer aus einem MDevice und einer beliebigen Anzahl an EtherCAT-SubDevices (Koppler).
- Jedes EtherCAT-SubDevice besitzt eine RJ45-Buchse "IN" und "OUT". Das ankommende EtherCAT-Kabel aus Richtung des MDevice ist in die mit "IN" (Port 0) bezeichnete Buchse zu stecken. Die mit "OUT" (Port 1) bezeichnete Buchse ist mit dem nachfolgenden Teilnehmer zu verbinden. Beim jeweiligen letzten Teilnehmer bleibt die "OUT"-Buchse frei.
- EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100m zwischen 2 Teilnehmern möglich.
- In einem EtherCAT-Netzwerk dürfen nur EtherCAT-Komponenten verwendet werden. Für die Realisierung von Topologien abweichend von der Linienstruktur sind entsprechende EtherCAT-Komponenten erforderlich, welche dies unterstützen.
- Der Einsatz von Hubs ist nicht möglich.

**Möglicher Telegrammverlust bei Netzwerkunterbrechung**

Aktuell benötigt das EtherCAT-SubDevice länger (ca. 1s) zu erkennen, dass ein gezogenes EtherCAT-Kabel wieder angeschlossen ist. Dadurch setzt ein SubDevice im Netz seinen Sendevorgang zu früh fort und die Telegramme gehen verloren.

3.3.2 Adress-Schalter

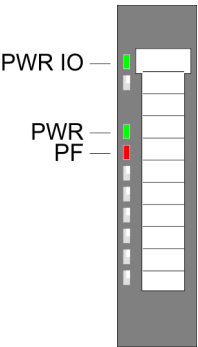
Zur eindeutigen Identifikation des EtherCAT-SubDevices ist diesem eine *Device-ID* zuzuordnen. Diese Adresse darf nur einmal am Bus vergeben sein. Zur Vergabe einer HotConnect-Adresse über Explicit Device ID "*Einstellung der HotConnect-Adresse*"...Seite 60



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

3.3.3 LEDs

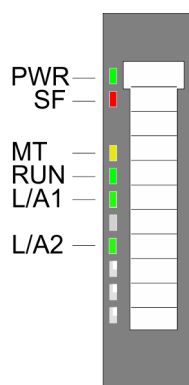
LEDs Power-Modul



PWR IO	PWR	PF	Beschreibung
 grün	 grün	 rot	
	X		Leistungsversorgung OK.
			Elektronikversorgung OK.
X	X		Sicherung Elektronikversorgung defekt.
nicht relevant: X			

Adressbereich

Statusanzeige Bus-Interface



LED		Beschreibung
PWR	grün	Bus-Interface wird mit Spannung versorgt
SF	rot	1 Flash pro s: Statuswechsel aufgrund eines Fehlers, z.B. beim Ziehen eines Moduls 2 Flash pro s: EtherCAT-Timeout (Watchdog), z.B. Ausfall des EtherCAT-MDevices - Blinkt abwechselnd mit MT bei Firmwareupdate
MT	gelb	Der EtherCAT-Koppler befindet sich im Maintenance-Modus. <i>"Easy Maintenance"...Seite 74</i>
	gelb	Blinkt abwechselnd mit SF bei Firmwareupdate
RUN	aus	aus: Bus-Koppler im Initialisierungs-Zustand
	grün	Bus-Koppler im Operational-Zustand
	grün	- Blinken mit 2,5Hz: Bus-Koppler im Pre-Operational-Zustand - SingleFlash: Bus-Koppler im Safe-Operational-Zustand
L/A1	aus	aus: keine Kommunikation zum Vorgänger
	grün	Blinken mit 10Hz: Vorhergehender EtherCAT-Teilnehmer ist angeschlossen
L/A2	aus	aus: keine Kommunikation zum Nachfolger
	grün	Blinken mit 10Hz: Nachfolgender EtherCAT-Teilnehmer ist angeschlossen

3.4 Adressbereich

Eingabebereich

Max. Anzahl der möglichen Daten sind 20Byte. *"Zugriff auf den E/A-Bereich im MDevice-System"...Seite 65*

Adresse	Bytes	Funktion
+0	4	Prozessalarmzähler: Anzahl der aufgetretenen Prozessalarme
+4	4	Diagnosealarmzähler: Anzahl der aufgetretenen Diagnosealarme
+8	8	Diagnose Modulstatus
+16	1	Newest Message verfügbar
+17	1	Alignment (reserviert)
+18	1	Error Sync Manager Out
+19	1	Error Sync Manager In

Ausgabebereich

Der EtherCAT-Koppler belegt keine Bytes im Ausgabebereich.

3.5 Technische Daten

Artikelnr.	053-1EC01
Bezeichnung	IM 053EC - EtherCAT-SubDevice
Modulkennnung	-
Technische Daten Stromversorgung	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
Versorgungsspannung (zulässiger Bereich)	DC 20,4...28,8 V
Verpolschutz	✓
Stromaufnahme (im Leerlauf)	95 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
Alarme	ja, parametrierbar
Prozessalarm	ja, parametrierbar
Diagnosealarm	ja, parametrierbar
Diagnosefunktion	ja, parametrierbar
Diagnoseinformation auslesbar	möglich
Versorgungsspannungsanzeige	grüne LED
Wartungsanzeige	gelbe LED
Sammelfehleranzeige	rote SF-LED
Kanalfehleranzeige	keine
Ausbau	
Baugruppenträger max.	1
Baugruppen je Baugruppenträger	64
Anzahl Digitalbaugruppen, max.	64
Anzahl Analogbaugruppen, max.	64
Kommunikation	
Feldbus	EtherCAT
Physik	Ethernet 100 MBit
Anschluss	2 x RJ45
Topologie	Linie
Potenzialgetrennt	✓
Teilnehmeranzahl, max.	65535

Technische Daten

Artikelnr.	053-1EC01
Teilnehmeradresse	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	100 Mbit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	100 Mbit/s
Adressbereich Eingänge, max.	1024 Byte
Adressbereich Ausgänge, max.	1024 Byte
Anzahl TxPDOs, max.	-
Anzahl RxPDOs, max.	-
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	20
Ausgangsbytes	-
Parameterbytes	3
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	160 g
Gewicht inklusive Zubehör	160 g
Gewicht Brutto	175 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 EtherCAT

4.1.1 Allgemeines

Feldbusse haben sich seit vielen Jahren in der Automatisierungstechnik etabliert. Da einerseits die Forderung nach immer höheren Geschwindigkeiten besteht, andererseits bei dieser Technologie die technischen Grenzen bereits erreicht wurden, musste nach neuen Lösungen gesucht werden.

Das aus der Bürowelt bekannte Ethernet ist mit seinen heute überall verfügbaren 100MBit/s sehr schnell. Durch die dort verwendete Art der Verkabelung und den Regeln bei den Zugriffsrechten ist dieses Ethernet nicht echtzeitfähig. Dieser Effekt wurde mit EtherCAT® beseitigt.



- Für EtherCAT® gilt: EtherCAT® is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.
- EtherCAT bedeutet Ethernet for Controller and Automation Technology. Es wurde ursprünglich von der Firma Beckhoff Automation GmbH entwickelt und wird nun von der EtherCAT Technology Group (ETG) unterstützt und weiterentwickelt. Die ETG ist die weltgrößte internationale Anwender- und Herstellervereinigung für Industrial Ethernet.
- EtherCAT ist ein offenes Ethernet-basierendes Feldbus-System, das in der IEC genormt wird.
- EtherCAT erfüllt als offenes Feldbus-System das Anwenderprofil für den Bereich industrieller Echtzeitsysteme.
- Im Gegensatz zur klassischen Ethernet-Kommunikation erfolgt bei EtherCAT der Datenaustausch der I/O-Daten bei 100MBit/s im Vollduplex-Betrieb, während das Telegramm die Koppler durchläuft. Da auf diese Weise ein Telegramm in Sende- und in Empfangsrichtung die Daten vieler Teilnehmer erreicht, besitzt EtherCAT eine Nutzdatenrate von über 90%.
- Das für Prozessdaten optimierte EtherCAT-Protokoll wird direkt im Ethernet-Telegramm transportiert. Dieses wiederum kann aus mehreren Untertelegammen bestehen, die jeweils einen Speicherbereich des Prozessabbilds bedienen.

Übertragungsmedium

EtherCAT verwendet als Übertragungsmedium Ethernet. Es kommen Standard-CAT5-Kabel zum Einsatz. Hierbei sind Leitungslängen von bis zu 100m zwischen 2 Teilnehmern möglich.

In einem EtherCAT-Netzwerk dürfen nur EtherCAT-Komponenten verwendet werden. Für die Realisierung von Topologien abweichend von der Linienstruktur sind entsprechende EtherCAT-Komponenten erforderlich, welche dies unterstützen. Der Einsatz von Hubs ist nicht möglich.

Kommunikationsprinzip

Bei EtherCAT sendet das MDevice ein Telegramm an den ersten Teilnehmer. Dieser entnimmt aus dem laufenden Datenstrom die für ihn bestimmten Daten, fügt seine Antwortdaten in das Telegramm ein und sendet das Telegramm weiter zum nächsten Teilnehmer. Dieser verfährt auf die gleiche Weise mit dem Telegramm.

Ist das Telegramm beim letzten Teilnehmer angekommen, stellt dieser fest, dass kein weiterer Teilnehmer angeschlossen ist und sendet das Telegramm zurück an das MDevice. Hierbei wird das Telegramm über das andere Adernpaar durch alle Teilnehmer zum MDevice gesendet (Vollduplex). Durch die Steckreihenfolge und die Nutzung der Vollduplex-Technologie stellt EtherCAT einen logischen Ring dar.

EtherCAT Zustandsmaschine

Über die EtherCAT Zustandsmaschine wird der Zustand der EtherCAT-Teilnehmer gesteuert.

Objektverzeichnis (SDOs)

Im Objektverzeichnis werden alle Parameter-, Diagnose-, Prozess- oder sonstige Daten aufgeführt, die über EtherCAT gelesen oder beschrieben werden können. Über den SDO-Informationen-Dienst können Sie auf das Objektverzeichnis zugreifen. Zusätzlich liegt das Objektverzeichnis in der Gerätebeschreibungsdatei ab.

Prozessdaten (PDOs)

Der EtherCAT Data Link Layer ist für die schnelle Übertragung von Prozessdaten optimiert. Hier wird festgelegt, wie die Prozessdaten des Gerätes den EtherCAT-Prozessdaten zugeordnet sind und wie die Applikation auf dem Gerät zum EtherCAT-Zyklus synchronisiert ist. Die Zuordnung der Prozessdaten (Mapping) erfolgt über die PDO-Mapping- und die SyncManager-PDO-Assign-Objekte. Diese beschreiben, welche Objekte aus dem Objektverzeichnis als Prozessdaten mit EtherCAT übertragen werden. Über die SyncManager-Communication-Objekte wird festgelegt, mit welcher Zykluszeit die zugehörigen Prozessdaten über EtherCAT übertragen werden und in welcher Form sie für die Übertragung synchronisiert werden.

Emergencies

Über Emergencies können Diagnosen, Prozessereignisse und Fehler beim Zustandswechsel der Zustandsmaschine übertragen werden.

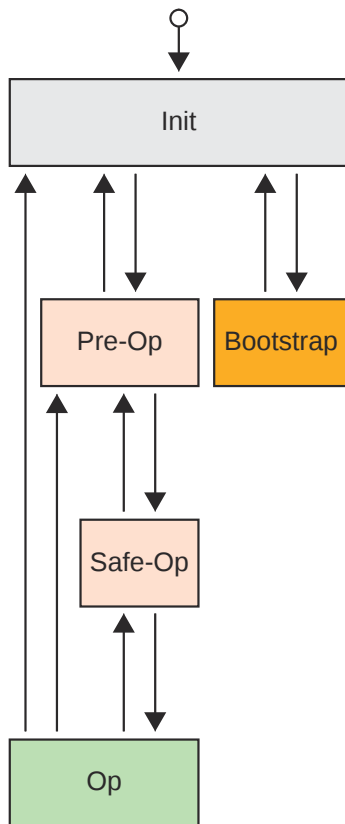
Statusmeldungen dagegen, die den aktuellen Zustand des Gerätes anzeigen, sollten direkt mit den Prozessdaten übertragen werden.

Verteilte Uhren (DC)

Bedingt durch die Laufzeit des EtherCAT-Telegramms auf dem Bus, werden bei den EtherCAT-SubDevice-Stationen die Ausgänge zu unterschiedlichen Zeitpunkten aktiviert und die Eingänge zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingelesen. Für einen taktsynchronen Zugriff auf die Prozessdaten stellt EtherCAT die Funktionalität von "Verteilte Uhren" bereit. Mit "Verteilte Uhren" (Distributed Clocks = DC) bezeichnet man unter EtherCAT einen logischen Verbund aus "Uhren", welche sich in den EtherCAT-Teilnehmern befinden. Hiermit ist es möglich, in allen Busteilnehmern lokal eine synchrone Uhrzeit vorzuhalten. Unter Einsatz von DC werden zum jeweils gleichen Zeitpunkt aktuelle Ausgangswerte auf den SubDevice-Stationen aktiviert, und die Eingangswerte zu genau diesem Zeitpunkt eingelesen. Dieser Zeitpunkt wird auch *Sync-Signal* genannt. Falls ein EtherCAT-Teilnehmer DC unterstützt, beinhaltet er eine eigene Uhr. Nach dem Einschalten arbeitet diese zunächst lokal, basierend auf einem eigenen Taktgeber. Durch Auswahl einer EtherCAT-SubDevice-Station, welche die Referenzzeit liefern soll, können sich die verteilten Uhren synchronisieren. Diese *Referenzuhr* stellt somit die Systemzeit dar.

4.1.2 EtherCAT Zustandsmaschine

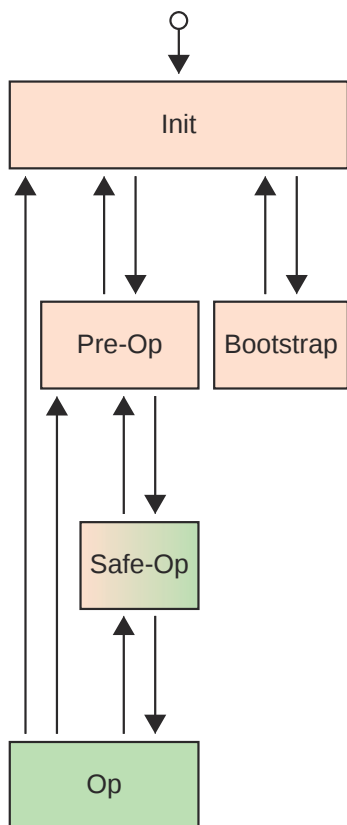
Zustände



In jedem EtherCAT-Kommunikationsteilnehmer ist eine *Zustandsmaschine* implementiert. Für jeden Zustand ist definiert, welche Kommunikationsdienste über EtherCAT aktiv sind.

Die Zustandsmaschine der SubDevice-Stationen wird über die Zustandsmaschine des EtherCAT-MDevices gesteuert. Das EtherCAT SubDevice 053-1EC01 kann folgende Zustände annehmen:

- **Init** - Initialisation - 01h
 - Nach dem Einschalten befinden sich die EtherCAT-Teilnehmer im Zustand *Init*. Dort ist weder Mailbox- noch Prozessdatenkommunikation möglich.
 - Das EtherCAT-MDevice initialisiert die SyncManager-Kanäle 0 und 1 für die Mailbox-Kommunikation.
- **Pre-Op** - Pre-Operational - 02h
 - Das EtherCAT-MDevice initialisiert die SyncManager-Kanäle für Prozessdaten (ab SyncManager-Kanal 2), die FMMU-Kanäle und das PDO-Mapping bzw. das SyncManager-PDO-Assignment.
 - Die Einstellungen für die Prozessdatenübertragung sowie modulspezifische Parameter, welche von den Defaulteinstellungen abweichen, werden übertragen.
 - Beim Übergang *Init* >>> *Pre-Op* prüft das EtherCAT-SubDevice, ob die Mailbox korrekt initialisiert wurde.
 - Im Zustand *Pre-Op* ist Mailbox- und Ethernet over EtherCAT (EoE) Kommunikation aber keine Prozessdaten-Kommunikation möglich.
- **Safe-Op** - Safe-Operational - 04h
 - Im *Safe-Op* werden die Inputdaten zyklisch aktualisiert aber die Ausgänge sind deaktiviert.
 - Beim Übergang *Pre-Op* >>> *Safe-Op* prüft das EtherCAT-SubDevice, ob die SyncManager-Kanäle für die Prozessdatenkommunikation korrekt sind.
 - Bevor dieses den Zustandswechsel quittiert, kopiert das EtherCAT-SubDevice aktuelle Inputdaten in die entsprechenden DP-RAM-Bereiche des EtherCAT-SubDevice-Controllers.
 - Im Zustand *Safe-Op* ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation der Eingangsdaten möglich.
- **Op** - Operational - 08h
 - Im Zustand *Op* werden die Inputdaten zyklisch aktualisiert und das EtherCAT-MDevice übermittelt Ausgabe-Daten an das EtherCAT-SubDevice.
 - Das EtherCAT-SubDevice kopiert die Ausgangsdaten des MDevices auf seine Ausgänge und liefert Eingangsdaten an das EtherCAT-MDevice zurück.
 - In diesem Zustand ist Prozessdaten- und Mailbox-Kommunikation möglich. Es können sowohl Eingangsdaten gelesen als auch Ausgangsdaten geschrieben werden.
- **Bootstrap** - optional (Boot) - 03h
 - Im Zustand *Boot* können Sie über das EtherCAT-MDevice ein Firmware-Update auf einem EtherCAT-SubDevice ausführen.
 - Dieser Zustand ist nur über *Init* zu erreichen.
 - Im Zustand *Bootstrap* ist Mailbox-Kommunikation über das Protokoll *File-Access over EtherCAT* (FoE) möglich, aber keine andere Mailbox-Kommunikation und keine Prozessdaten-Kommunikation.

BASP

BASP steht für **B**efehls**a**usgab**e**s**p**erre.

- Bei deaktiviertem BASP können Modul-Ausgänge angesteuert, Eingänge gelesen und Parameter geändert werden.
- Bei aktiviertem BASP werden alle Modul-Ausgänge abgeschaltet. Eingänge können gelesen und Parameter können geändert werden.

Der Zustand von BASP wird über den entsprechenden Zustandswechsel der EtherCAT Zustandsmaschine gesteuert:

- *PowerON >>> Init >>> Pre-Op >>> Safe-Op*: BASP ist jeweils aktiviert.
- *Init >>> Bootstrap*: BASP bleibt aktiviert.
- *Safe-Op >>> Op*: BASP wird deaktiviert.
- *Safe-Op >>> Pre-Op*: BASP wird aktiviert.
- *Op >>> Safe-Op*

Abhängig von *Default Values* (0x3000:03) in "[Parameter EtherCAT-Koppler - 0x3000](#)"...[Seite 96](#) haben Sie folgendes Verhalten:

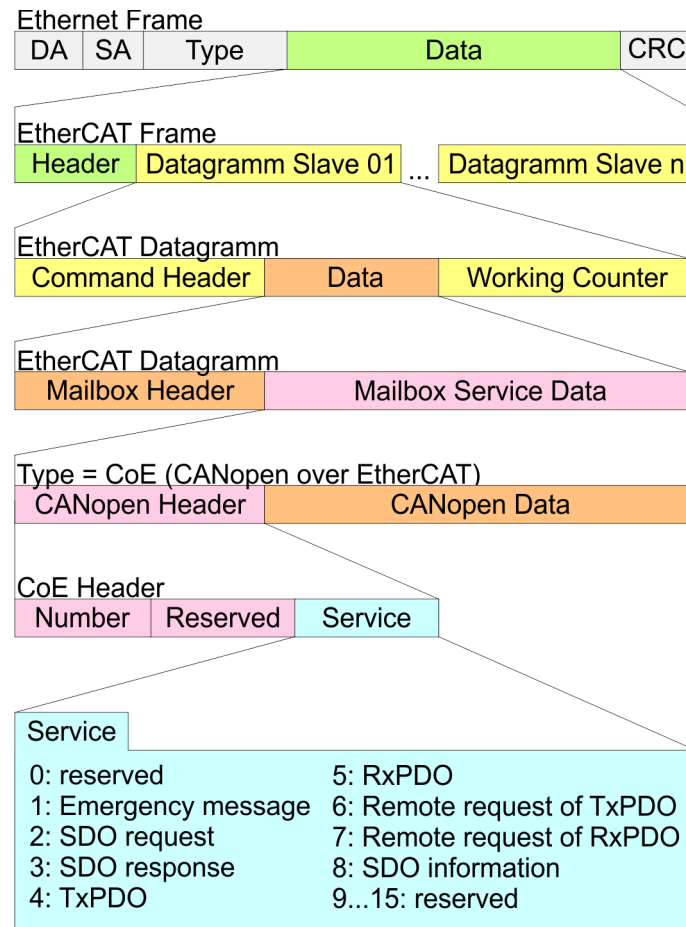
- Bei *Default Values* = 0 wird BASP aktiviert.
- Bei *Default Values* = 1 und einem SyncManager-Watchdog bleiben die letzten Zustände der Ausgänge erhalten und BASP bleibt deaktiviert. Ein SyncManager-Watchdog liegt vor, wenn das ESC-Register 0x0440 den Wert 0 beinhaltet.

Bitte beachten Sie, dass dies einen potenziell gefährlichen Betriebszustand darstellt. Dies sollte ausschließlich für Testzwecke bzw. zur Fehlersuche verwendet werden.

- *Op >>> Pre-Op*: BASP wird aktiviert.
- *Op >>> Init*: BASP wird aktiviert.

4.1.3 CoE - CANopen over Ethernet

CoE steht für CANopen over EtherCAT. Mit CANopen haben Sie eine einheitliche Anwenderschnittstelle, die einen vereinfachten Systemaufbau mit unterschiedlichsten Geräten ermöglicht. Mit CoE können Sie komfortabel auf alle Geräteparameter zugreifen und gleichzeitig Daten einlesen und ausgeben. Echtzeitdaten lesen Sie über PDOs und die Parametrierung führen Sie über SDOs aus. Weiter stehen Ihnen Emergency-Objekte zur Verfügung.



DA Destination address
 SA Source address
 CRC Checksum

4.1.4 EoE - Ethernet over EtherCAT

EoE steht für Ethernet over EtherCAT.

- Wird automatisch beim Wechsel von Init nach Pre-Operational (Pre-Op) aktiviert.
- Wird automatisch beim Wechsel von Pre-Operational (Pre-Op) nach Init deaktiviert.

4.1.5 ESI-Dateien

Von Yaskawa erhalten Sie für den EtherCAT-Koppler eine ESI-Datei. Diese Datei finden Sie für System SLIO im "Download Center" von www.yaskawa.eu.com unter "ESI 053-1EC01". Installieren Sie die ESI-Dateien in Ihrem Projekttool. Nähere Hinweise zur Installation der ESI-Dateien finden Sie im Handbuch zu Ihrem Projekttool. Zur Konfiguration in Ihrem Projekttool befinden sich in den ESI-Dateien alle System SLIO Module in Form von XML-Daten.

4.1.6 Virtuelles Uhrzeit-Modul 090-0VT00

Nach Installation der ESI-Datei finden Sie im Hardware-Katalog das virtuelle Uhrzeit-Modul 090-0VT00. Dieses gibt den aktuellen Wert des μ s-Ticker als 32-Bit Wert aus. Dieser Wert dient zum Abgleich von Prozessdaten, welche einen Zeitstempel beinhalten, wie beispielsweise bei ETS-Modulen. Das virtuelle Uhrzeit-Modul ist in der Hardware-Konfiguration immer nach den realen Modulen zu projektieren. Es belegt 4 Byte im Eingabe-Adressbereich. Der Zugriff erfolgt über Subindex 01h auf Index 6000h + EtherCAT-Slot. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch zu den entsprechenden System SLIO Modulen.



Bitte beachten Sie, dass bei Einsatz unter EtherCAT am EtherCAT-SubDevice die Option "Download Slot Configuration" aktiviert sein muss. Ansonsten wird das virtuelle Uhrzeit-Modul nicht in die Konfiguration übernommen.

4.2 Einstellung der *HotConnect*-Adresse

Zur eindeutigen Identifikation des EtherCAT-SubDevices ist diesem eine so genannte *HotConnect*-Adresse zuzuordnen. Diese Adresse darf nur einmal am Bus vergeben sein. Für die Einstellung der *HotConnect*-Adresse haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Explicit Device ID: Adress-Schalter an der Baugruppe - Standard-Einstellung.
- Configured Station Alias: Wert, welcher in das SII (EEPROM) der SubDevice-Station eingetragen wird. SSI steht für SubDevice Information Interface.

Standardmäßig wird die SubDevice-Station bei *HotConnect* über die *Explicit Device ID* adressiert. Zur Änderung des Adressierungstyps, muss im Projektiertool das entsprechende ESC-Register bei den *HotConnect*-Einstellungen angegeben werden:

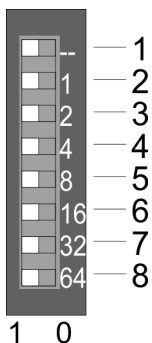
- Explicit Device ID: ESC-Register 0x0134
- Configured Station Alias: ESC-Register 0x0012

4.2.1 *HotConnect* über *Explicit Device ID*

Vorgehensweise

Die Vorgabe der *HotConnect*-Adresse über *Explicit Device ID* erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

Power 0  1



1.  Schalten Sie die Spannungsversorgung des Bus-Kopplers aus.
2.  Stellen Sie die Adresse am Adress-Schalter ein.

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	

Power 0  1

3. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Bus-Kopplers ein.
 - ➔ Der am Adress-Schalter eingestellte Wert wird als *Explicit Device ID* übernommen.



Sollte die Adressierung über Adress-Schalter nicht aktiviert sein, so können Sie diese über Ihr Projektier-Tool aktivieren. Näheres hierzu finden Sie im zugehörigen Handbuch.

Beispielsweise müssen Sie im EtherCAT Manager in Ihrer Konfiguration die "Erweiterten Einstellungen" der SubDevice-Station öffnen, "Überprüfe Identifikation" aktivieren und unter "Wähle lokale Adresse" die ESC-Register Adresse 0x0134 eintragen.

4.2.2 HotConnect über Configured Station Alias

Vorgehensweise

Die Vorgabe der HotConnect-Adresse über *Configured Station Alias* erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Verbinden Sie sich in Ihrem Projektier-Tool mit der entsprechenden SubDevice-Station. Diese muss sich im Zustand INIT befinden.
2. Passen Sie im SII (EEPROM) die *Configured Station Alias* an.
3. Führen Sie einen Power-Cycle durch.
 - ➔ Der im SII eingestellte Wert wird als *Configured Station Alias* übernommen.

Power 0  1



Informationen, wie sie in Ihrem Projektier-Tool eine ESC-Register Adresse und eine Configured Station Alias Adresse eingeben können, finden Sie im zugehörigen Handbuch.

Beispielsweise müssen Sie im EtherCAT Manager in Ihrer Konfiguration die "Erweiterten Einstellungen" der SubDevice-Station öffnen, "Überprüfe Identifikation" aktivieren und unter "Wähle lokale Adresse" die ESC-Register Adresse 0x0012 eintragen. Hierbei ist die Configured Station Alias Adresse im "Diagnose-Modus" über "EEPROM" und in "Gruppe" über "Identifikator" anzugeben.

4.3 Betriebsart - Normal/Enhanced mode



Ab der Firmware-Version V2.0.1 und der ESI-Version V5.0 unterstützt der IM 053-1EC01 FSoE Safety-Module. Hierzu ist die Umschaltung in den Enhanced Mode erforderlich. Näheres zum Einsatz der Yaskawa FSoE Safety-Module finden Sie im zugehörigen Handbuch.

Betriebsarten

Die entsprechenden Betriebsart können Sie über das Objekt 0x3000:04 vorgeben. Hierbei muss sich der EtherCAT-Koppler im Zustand *PreOp* befinden. Nach Einstellung der Betriebsart bootet der EtherCAT-Koppler erneut in der eingestellten Betriebsart. Der IM 053-1EC01 besitzt folgende Betriebsarten.

- Normal Mode (Defaulteinstellung)
 - Einstellung über Objekt 0x3000:04 = 0x00
 - Abwärtskompatibel zur Vorgängerversion des EtherCAT-Kopplers
- Enhanced Mode
 - Einstellung über Objekt 0x3000:04 = 0x01
 - Die Struktur der modulbezogenen Objekte ist geändert.
Der Index berechnet sich wie folgt:
 $\text{Index}_{\text{Enhanced}} = \text{Index} + (16 \cdot \text{EtherCAT-Slot})$
 - FSoE-Safety-Module werden unterstützt.



Bitte beachten Sie, dass beim Austausch eines im Enhanced Mode befindlichen EtherCAT-Kopplers, der neue EtherCAT-Koppler sich ebenfalls im Enhanced Mode befinden muss. Die Umschaltung in den Enhanced Mode hat außerhalb der Anlage zu erfolgen, da bei Inbetriebnahme des neuen EtherCAT-Kopplers entsprechende Voreinstellungen vorausgesetzt werden und der EtherCAT-Koppler ansonsten nicht in den Zustand *PreOp* wechselt.

4.4 Synchronisationsarten

Übersicht

Für das Übertragen der Prozessdaten bei EtherCAT stehen 3 Synchronisationsarten zur Verfügung:

- Synchron mit SyncManager-Event (default)
- Free Run
- Synchron mit Distributed Clocks (DC)

In den Projektier-Tools sind meist die Synchronisationsarten *Free Run* und *Synchron mit SyncManager-Event* zusammengefasst als Betriebsart "*Free Run / SM-Synchron*".

Synchron mit SyncManager-Event (default)

In der Standardeinstellung arbeitet der IM 053EC mit der Synchronisationsart *Synchron mit SyncManager-Event*.

In dieser Synchronisationsart wird mit dem Empfang eines EtherCAT-Frames ein SyncManager-Event (Interrupt) ausgelöst. Dieser Interrupt stößt dann die Bearbeitung der Prozessdaten an.

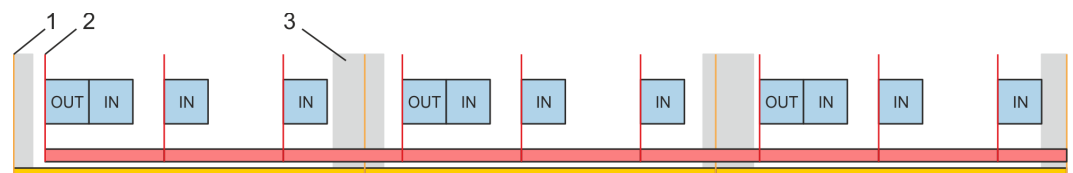


- 1 EtherCAT-Frame
- 2 Jitter, abhängig von der MDevice-Implementierung

Free Run

Zur Verwendung der Synchronisationsart *Free Run* müssen Sie in Ihrem Projektier-Tool die Synchronisationsart auf *Free Run / SM-Synchron* einstellen und im Zustand *PreOp* auf die Objekte 0x1C32:01 und 0x1C33:01 den Wert 0 schreiben. Das Beschreiben der Objekte kann auch als Init-Kommando erfolgen. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch zu Ihrem Projektier-Tool.

In der Synchronisationsart *Free Run* wird die Bearbeitung der Prozessdaten von einem internen SubDevice-Timer gesteuert.

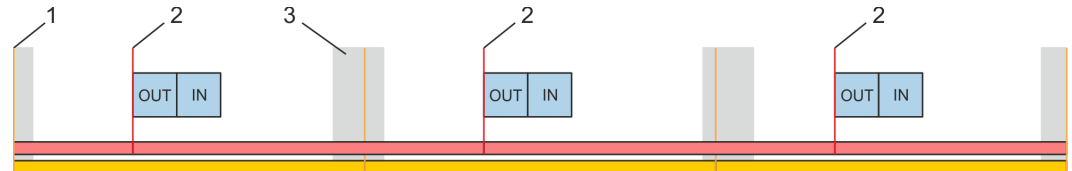


- 1 EtherCAT-Frame
- 2 Local Timer Event (Main Loop), abhängig von der SubDevice-Implementierung
- 3 Jitter, abhängig von der MDevice-Implementierung

Synchron mit Distributed Clocks (DC)

Zur Verwendung der Synchronisationsart *Synchron mit Distributed Clocks (DC)* müssen Sie in Ihrem Projektier-Tool die Synchronisationsart auf *Synchron mit DC-Sync0* einstellen. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch zu Ihrem Projektier-Tool.

Bei dieser Synchronisationsart werden, nach dem Empfang des EtherCAT-Frames, die Prozessein- bzw. -ausgangsdaten taktsynchron mit dem *DC-Sync-Event* gelesen bzw. geschrieben. Das *DC-Sync-Event* ist ein Interrupt, der bei allen DC-fähigen SubDevices am Bus gleichzeitig ausgelöst wird.



- 1 EtherCAT-Frame
- 2 DC-Sync-Event (DC-Sync0)
- 3 Jitter, abhängig von der MDevice-Implementierung



Damit die Taktsynchronität erreicht wird, werden bei der Synchronisationsart Synchron mit Distributed Clocks (DC) keine Hardware-Retries auf dem Rückwandbus bei Prozessdatentelegrammen durchgeführt. Wenn Fehler beim Lesen oder Schreiben der Prozessdaten auf dem Rückwandbus erkannt werden, wechselt das SubDevice nicht nach PreOp. Ein Modulausfall wird über das NodeMonitoring erkannt.



Bei der Synchronisationsart Synchron mit Distributed Clocks (DC) darf sich kein System SLIO CP 040 am Rückwandbus befinden.

4.5 Zugriff auf das System SLIO

4.5.1 Allgemein

Berechnungsformel der max. benötigten Zykluszeit in μs damit der Koppler sicher in den Zustand *Operational (Op)* wechselt:

Max. benötigte Zykluszeit (in μs) = $(1,83 * \text{Anzahl Module}) + (0,33 * \Sigma \text{ Input und Output Bytes}) + 60$

Übersicht

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

- E/A-Bereich im MDevice-System
- E/A-Bereich
- Parameterdaten
- Modul Information
- Diagnosedaten

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

4.5.2 Zugriff auf den E/A-Bereich im MDevice-System

Das EtherCAT-SubDevice verfügt über ein variables Prozessdaten-Mapping. Die Prozessdaten sind dabei einzelnen PDO-Mapping-Objekten aus dem Objektverzeichnis zugeordnet, welche nach Bedarf aktiviert oder deaktiviert werden können. Es stehen folgende PDO-Mapping-Objekte zur Verfügung:

Mapping-Objekte	Prozessdaten	parametrierbar	Default
0x1AFF	Standard Diagnosedaten ■ Prozessalarmzähler ■ Diagnosealarmzähler	nein	aktiviert
0x1B00	Erweiterte Diagnosedaten ■ Diagnose Modulstatus ■ <i>Newest Message</i> verfügbar	ja	aktiviert
0x1B01	Sync Error Status ■ Sync Manager Out ■ Sync Manager In	ja	deaktiviert



Das Aktivieren / Deaktivieren erfolgt im Konfigurationstool. Dieses passt dann die SDO-Init-Kommandos automatisch entsprechend an.

4.5.3 Zugriff auf den E/A-Bereich

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

- PDO
- SDO



EtherCAT-Slot

Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können vom EtherCAT-Koppler nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt.

Im Weiteren werden die Steckplätze innerhalb von EtherCAT als "EtherCAT-Slot" bezeichnet. Die Zählung beginnt immer bei 0.



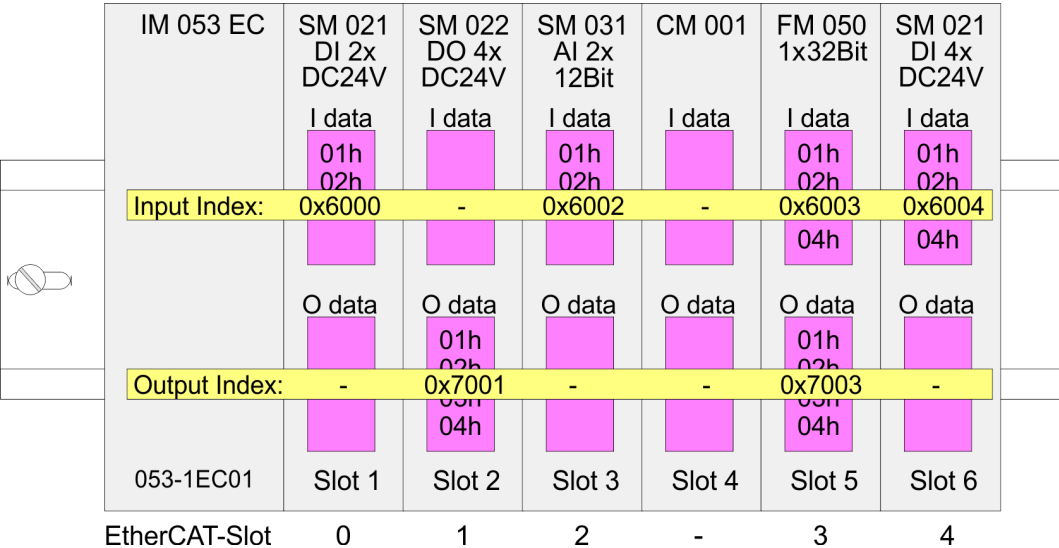
Bitte beachten Sie, dass in der Betriebsart Enhanced Mode "**Betriebsart - Normal/Enhanced mode**"...Seite 62 der Index der modulbezogenen Objekte entsprechend zu inkrementieren ist. Der Index berechnet sich wie folgt: $Index_{Enhanced} = Index + (16 \cdot EtherCAT-Slot)$

4.5.3.1 Zugriff über PDO

Sobald der EtherCAT-Koppler in den Zustand *Safe-Operational* übergeht, können Eingabe-Daten gelesen werden. Im Zustand *Operational* können Sie dann auch Ausgabe-Daten schreiben. Informationen zur Prozessdatenübertragung mittels PDO finden Sie im Handbuch zu Ihrem EtherCAT-MDevice. Zusätzlich werden die Ein-/Ausgabe-Daten auf SDO-Objekte gemappt.

4.5.3.2 Zugriff über SDO

Mittels SDO-Zugriff können Sie lesend auf Ein- und Ausgabedaten des Objektverzeichnisses zugreifen. Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie die Ein-/Ausgabedaten auf die SDO-Objekte in der Betriebsart *Normal Mode* gemappt werden:



Eingabe-Daten 0x6000 + EtherCAT-Slot

Index	Modul	Subindex
0x6000	SM 021 DI 2x DC 24V	01h, 02h
0x6002	SM 031 AI 2x 12Bit	01h, 02h
0x6003	FM 050 1x32Bit	01h, 02h, 03h, 04h
0x6004	SM 021 DI 4x DC 24V	01h, 02h, 03h, 04h

"Read Input Data - 0x6000...0x603F"...Seite 103

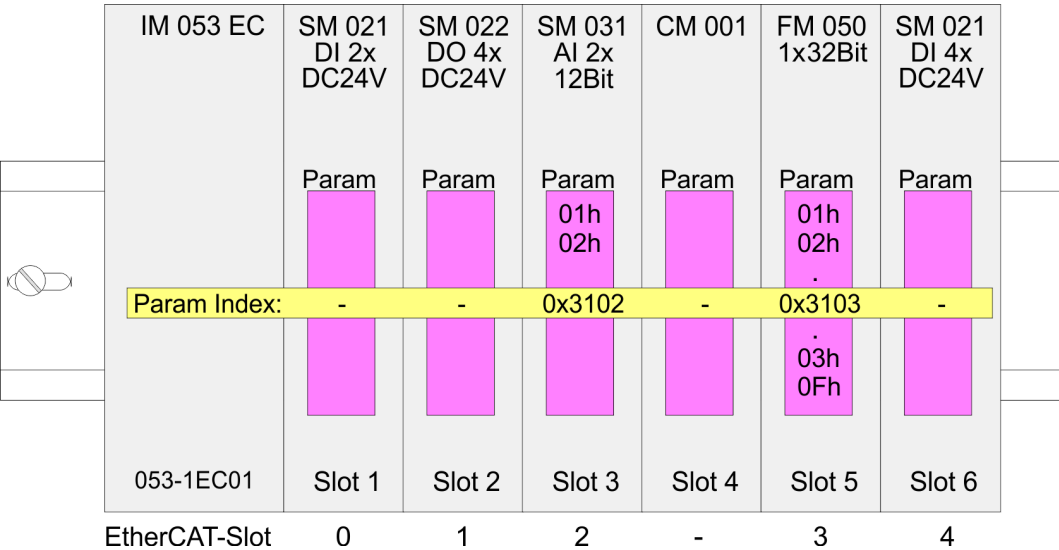
**Ausgabe-Daten 0x7000 +
EtherCAT-Slot**

Index	Modul	Subindex
0x7001	SM 022 DO 4x DC 24V	01h, 02h, 03h, 04h
0x7003	FM 050 1x32Bit	01h, 02h, 03h, 04h

["Read Output Data - 0x7000...0x703F"...Seite 104](#)

4.5.4 Zugriff auf Parameterdaten

Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie die Parameter-Daten auf die SDO-Objekte in der Betriebsart *Normal Mode* gemappt werden:



Parameter-Daten 0x3100 + EtherCAT-Slot

Index	Modul	Subindex
0x3102	SM 031 AI 2x 12Bit	01h, 02h
0x3103	FM 050 1x32Bit	01h ... 0Fh

Zugriff auf die Parameter

Die Modulparametrierung erfolgt über SDO-Transfer. Hierbei adressieren Sie über den *Index* den EtherCAT-Slot. Über *Subindizes* haben Sie Zugriff auf die Parameter. Die Belegung der Subindizes finden Sie in der jeweiligen Modul-Beschreibung.

Parameter SLIO Module

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x3100... 0x313F:00	Parameter	U8	0	ro	Anzahl der Parameter	Zugriff auf die Parameter von System SLIO Modulen. Es werden nur parametrierbare Module gemappt.
0x3100... 0x313F:01	Param1	U8	16	rw		Modul-Parameterdaten (siehe Modul-Beschreibung)
0x3100... 0x313F:02	Param2	U8	32	rw		
0x3100... 0x313F: ...	...					



Module, die nicht alarmfähig sind oder bei denen der Diagnose-Alarm deaktiviert ist, können bei falscher Parametrierung keine Alar-me senden. Durch Abfrage der Diagnosedaten nach der Parametrierung können Sie eventuelle Parametrierfehler ermitteln.



Bitte beachten Sie, dass in der Betriebsart Enhanced Mode "*Betriebsart - Normal/Enhanced mode*"...Seite 62 der Index der modulbezogenen Objekte entsprechend zu inkrementieren ist. Der Index berechnet sich wie folgt: $Index_{Enhanced} = Index + (16 \cdot EtherCAT-Slot)$

4.5.5 FMM - Free Module Mapping

4.5.5.1 Übersicht

FMM

- Mit FMM können Sie, ohne Anpassung Ihres Anwenderprogramms, EtherCAT-SubDevice-Stationen in verschiedenen Hardware-Varianten betreiben. Sie müssen lediglich bei der Konfiguration der Hardware-Varianten die FMM-Konfiguration in der SubDevice-Station anpassen. Hierbei haben Sie folgende Möglichkeiten:
 - Module aus der Soll-Konfiguration können in beliebiger Reihenfolge auf die Steckplätze der Ist-Konfiguration verteilt werden.
 - Module aus der Soll-Konfiguration dürfen in der Ist-Konfiguration fehlen.
 - Einzelne Steckplätze der Soll-Konfiguration können deaktiviert werden, auf denen sich in der Ist-Konfiguration Module befinden.
- Per default ist FMM deaktiviert. FMM können Sie mittels eines CoE-Init-Kommandos aktivieren.
- Ist FMM aktiviert und richtig konfiguriert, zeigt das System folgendes Verhalten:
 - Beim Anlauf wird kein Soll-Ist-Unterschied der Hardware diagnostiziert.
 - Ausgabedaten fehlender Module werden ignoriert und nicht ausgegeben.
 - Eingabedaten fehlender Module werden auf 0 gesetzt.
- Soll-Konfiguration
 - Die *Soll-Konfiguration* ist die Hardware-Konfiguration als Obermenge aller verfügbaren Hardware-Varianten. Sie dient als Vorgabe für die Konfiguration von Hardware-Varianten.
- Ist-Konfiguration
 - Die *Ist-Konfiguration* entspricht dem physikalischen Aufbau einer Hardware-Variante.

Projektierung Soll-Konfiguration

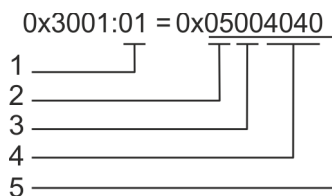
1. ➤ Projektieren Sie Ihr System mit einer Hardware-Konfiguration als Soll-Konfiguration und erstellen Sie Ihr Anwenderprogramm. Die Soll-Konfiguration stellt eine Obermenge aller verfügbaren Hardware-Varianten dar.
2. ➤ Öffnen Sie in Ihrem Projekt das EtherCAT-Konfigurations-Tool.
3. ➤ Aktivieren Sie für die SubDevice-Station den Parameter "Herunterladen der Slot-Konfiguration".
 - ➔ Die Modul-IDs der Soll-Konfiguration werden in das CoE-Objekt 0xF030 geschrieben.
4. ➤ Passen Sie das CoE-Init-Kommando 0x3000:02 entsprechend an, damit FMM aktiviert wird.
5. ➤ Schließen Sie das EtherCAT-Konfigurations-Tool und speichern, übersetzen und übertragen Sie ihr Projekt in Ihre CPU.

FMM-Konfiguration für Hardware-Variante

- Zur Projektierung einer Hardware-Variante ist eine FMM-Konfiguration durchzuführen.
1. ➤ Verbinden Sie sich hierzu mit der entsprechenden EtherCAT-SubDevice-Station.
 2. ➤ Versetzen Sie die EtherCAT-SubDevice-Station in den Zustand *Pre-Op*.
 - ➔ Jetzt können Sie die FMM-Konfiguration durchführen.
 3. ➤ Passen Sie über das CoE-Objekt 0x3001 die FMM-Konfiguration an die Hardware-Variante an. ["FMM-Konfiguration"...Seite 70](#)
 4. ➤ Aktivieren Sie über das CoE-Objekt 0x3000:02 FMM, damit die FMM-Daten remanent gespeichert werden.
 - ➔ Ihr System ist jetzt bereit für den Betrieb. Eine zusätzliche Anpassung Ihres SPS-Programms ist nicht erforderlich.

4.5.5.2 FMM-Konfiguration

Die FMM-Konfiguration führen Sie mit dem CoE-Objekt 0x3001 durch. Das CoE-Objekt 0x3001 besteht aus 64 Subindizes, auf die jeweils ein FMM-Wert mit 4Bytes geschrieben werden kann. Hierbei repräsentiert der Subindex den Steckplatz $Slot_{soll}$ der Soll-Konfiguration. Zur FMM-Konfiguration müssen Sie für jeden belegten Steckplatz der Soll-Konfiguration den entsprechenden Subindex mit einem FMM-Wert beschreiben. Dieser hat folgenden Aufbau:



- 1 Subindex bzw. $Slot_{soll}$
- 2 Mapping bzw. $Slot_{ist}$
- 3 00h (fix)
- 4 E/ A_{soll}
- 5 FMM

$Slot_{soll}$ - Der Subindex des Objekts 0x3001 repräsentiert den Steckplatz (Slot) aus der Soll-Konfiguration. Die FMM-Konfiguration bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.

$Slot_{ist}$ - Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

Sub-index - Aus dem $Slot_{soll}$ ergibt sich der Subindex für die FMM-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.

Mapping - *Mapping* entspricht dem Hex-Wert von $Slot_{ist}$ d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

Ist ein Modul aus der Soll-Konfiguration nicht vorhanden, ist für *Mapping* der Wert FFh für "virtuelles Modul" zu verwenden.

Sollen Module der Soll-Konfiguration ignoriert werden, ist für *Mapping* der Wert 00h zu verwenden. Auf diese Weise lassen sich auch Lücken projektieren.

00h - Dieser Wert ist fix.

E/ A_{soll} - Anzahl der Ein- und Ausgabe-Byte der Soll-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.

FMM - Der Wert für *FMM* setzt sich zusammen aus *Mapping* & 00 & E/ A_{soll} .

Verhalten eines virtuellen Moduls:

- Der Eingangsbereich enthält, unabhängig von dessen Größe, immer den Wert 0.
- Das Beschreiben des Ausgangsbereichs hat keinerlei Auswirkung.



- Bei Modulen mit variabler IO-Größe ist die Größe anzugeben, auf welche das Modul in der Hardware-Konfiguration parametrisiert wurde.

4.5.5.3 Beispiele

4.5.5.3.1 Soll-Konfiguration

Beispielapplikation

Die *Soll-Konfiguration* dient als Vorgabe für die Konfiguration von Hardware-Varianten. Sie stellt eine Obermenge aller verfügbaren Hardware-Varianten dar.

Die Ermittlung der FMM-Werte soll an folgender Beispielapplikation gezeigt werden.



Slot _{soll}	Modul	Eingabe	Ausgabe	E/A _{soll}
1	DI	1Byte	-	0100h
2	DO	-	1Byte	0001h
3	DIO	1Byte	1Byte	0101h
4	AI	8Byte	-	0800h
5	AO	-	8Byte	0008h
6	CP	60Byte	60Byte	3C3Ch

Slot_{soll} - Die FMM-Konfiguration bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.

Subindex - Aus dem Slot_{soll} ergibt sich der Subindex für die FMM-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.

E/A_{soll} - Anzahl der Ein- und Ausgabe-Byte der Soll-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.

4.5.5.3.2 Beispiele für Hardware-Varianten

Ausgehend von der Soll-Konfiguration soll an nachfolgenden Beispielen gezeigt werden, wie die FMM-Werte für die Hardware-Varianten zu ermitteln sind.

Variante 1: Gleiche Art und Anzahl der Module, aber vertauschte Slots

(1): Soll-Konfiguration (2): Ist-Konfiguration	Slot _{soll}	Subindex	Slot _{ist}	Mapping	E/A _{soll}	FMM
Slot: 1 2 3 4 5 6 ① DI DO DIO AI AO CP	1	01	2	02h	0100h	0x02000100
	2	02	1	01h	0001h	0x01000001
	3	03	3	03h	0101h	0x03000101
	4	04	5	05h	0800h	0x05000800
	5	05	6	06h	0008h	0x06000008
② DO DI DIO CP AI AO	6	06	4	04h	3C3Ch	0x04003C3C

Bestimmung der Mapping-Werte:

- Subindex 01: Das Modul von Slot_{soll} = 1 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf Slot_{ist} = 2 → Mapping = 02h
- Subindex 02: Das Modul von Slot_{soll} = 2 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf Slot_{ist} = 1 → Mapping = 01h
- Subindex 03: Das Modul von Slot_{soll} = 3 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf Slot_{ist} = 3 → Mapping = 03h
- Subindex 04: Das Modul von Slot_{soll} = 4 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf Slot_{ist} = 5 → Mapping = 05h
- Subindex 05: Das Modul von Slot_{soll} = 5 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf Slot_{ist} = 6 → Mapping = 06h
- Subindex 06: Das Modul von Slot_{soll} = 6 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf Slot_{ist} = 4 → Mapping = 04h

- Slot_{soll}** - Die FMM-Konfiguration bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.
- Subindex** - Aus dem *Slot_{soll}* ergibt sich der Subindex für die FMM-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.
- Slot_{ist}** - Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.
- Mapping** - Für Variante 1 entspricht *Mapping* dem Hex-Wert von *Slot_{ist}* d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet. *Mapping* ist bei der Konfiguration der Hardware-Variante anzupassen.
- E/A_{soll}** - Anzahl der Ein- und Ausgabe-Byte der Soll-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.
- FMM** - Der Wert für *FMM* setzt sich zusammen aus *Mapping* & 00 & *E/A_{soll}*.

Variante 2: Vertauschte Slots und Module aus der Ist-Konfiguration werden ignoriert

(1): Soll-Konfiguration (2): Ist-Konfiguration	Slot _{soll}	Subindex	Slot _{ist}	Mapping	E/A _{soll}	FMM
Slot: 1 2 3 4 5 6 ① DI DO DIO AI AO CP ② DI DIO AI AO	1	01	1	01h	0100h	0x01000100
	2	02	-	FFh	0001h	0xFF000001
	3	03	2	02h	0101h	0x02000101
	4	04	3	03h	0800h	0x03000800
	5	05	4	04h	0008h	0x04000008
	6	06	-	FFh	3C3Ch	0xFF003C3C

Bestimmung der *Mapping*-Werte:

- Subindex 01: Das Modul von *Slot_{soll}* = 1 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf *Slot_{ist}* = 1 → Mapping = 01h
- Subindex 02: Das Modul von *Slot_{soll}* = 2 ist in der Ist-Konfiguration nicht vorhanden → Mapping = FFh
- Subindex 03: Das Modul von *Slot_{soll}* = 3 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf *Slot_{ist}* = 2 → Mapping = 02h
- Subindex 04: Das Modul von *Slot_{soll}* = 4 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf *Slot_{ist}* = 3 → Mapping = 03h
- Subindex 05: Das Modul von *Slot_{soll}* = 5 befindet sich in der Ist-Konfiguration auf *Slot_{ist}* = 4 → Mapping = 04h
- Subindex 06: Das Modul von *Slot_{soll}* = 6 ist in der Ist-Konfiguration nicht vorhanden → Mapping = FFh

- Slot_{soll}** - Die FMM-Konfiguration bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.
- Subindex** - Aus dem *Slot_{soll}* ergibt sich der Subindex für die FMM-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.
- Slot_{ist}** - Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.
- Mapping** - Für Variante 2 entspricht *Mapping* dem Hex-Wert von *Slot_{ist}* d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet. Ist ein Modul aus der Soll-Konfiguration nicht vorhanden, ist für *Mapping* der Wert FFh für "virtuelles Modul" zu verwenden.
- E/A_{soll}** - Anzahl der Ein- und Ausgabe-Byte der Soll-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.
- FMM** - Der Wert für *FMM* setzt sich zusammen aus *Mapping* & 00 & *E/A_{soll}*.

Variante 3: Lücken in der Soll-Konfiguration

(1): Soll-Konfiguration (2): Ist-Konfiguration	Slot _{soll}	Subindex	Slot _{ist}	Mapping	E/A _{soll}	FMM
Slot: 1 2 3 4 5 6 ①	leer	01	1	00h	0	0
	leer	02	2	00h	0	0
	3	03	3	01h	0100h	0x01000100
	4	04	4	02h	0001h	0x02000001
	5	05	5	03h	0101h	0x03000101
	6	06	6	04h	0800h	0x04000800

Bestimmung der Mapping-Werte:

- Subindex 01: Das Modul von $Slot_{soll} = 1$ wird in der Ist-Konfiguration ignoriert → Mapping = 00h
- Subindex 02: Das Modul von $Slot_{soll} = 2$ wird in der Ist-Konfiguration ignoriert → Mapping = 00h
- Subindex 03: Das Modul von $Slot_{soll} = 3$ befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist} = 1$ → Mapping = 01h
- Subindex 04: Das Modul von $Slot_{soll} = 4$ befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist} = 2$ → Mapping = 02h
- Subindex 05: Das Modul von $Slot_{soll} = 5$ befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist} = 3$ → Mapping = 03h
- Subindex 06: Das Modul von $Slot_{soll} = 6$ befindet sich in der Ist-Konfiguration auf $Slot_{ist} = 4$ → Mapping = 04h

Slot_{soll} - Die FMM-Konfiguration bezieht sich immer auf den Steckplatz (Slot) der Soll-Konfiguration.

Subindex - Aus dem $Slot_{soll}$ ergibt sich der Subindex für die FMM-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.

Slot_{ist} - Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet.

Mapping - Für Variante 3 entspricht *Mapping* dem Hex-Wert von $Slot_{ist}$ d.h. dem Slot der Ist-Konfiguration, auf dem sich das Modul der Soll-Konfiguration befindet. Sollen Module der Soll-Konfiguration ignoriert werden, ist für *Mapping* der Wert 00h zu verwenden.

E/A_{soll} - Anzahl der Ein- und Ausgabe-Byte der Soll-Konfiguration. Dieser Wert ist bei der Konfiguration von Hardware-Varianten identisch.

FMM - Der Wert für *FMM* setzt sich zusammen aus *Mapping* & 00 & E/A_{soll} .



Das Vorhandensein von Lücken ist im System SLIO nicht erlaubt! Sie können aber Module stecken und diese über die Konfiguration als Leer-Slot für die Soll-Hardware-Konfiguration definieren.

4.5.6 Easy Maintenance

Übersicht

Als *Easy Maintenance* wird die Unterstützung für das Hinzufügen und Entfernen von System SLIO Modulen während des Betriebs bezeichnet, ohne das System neu starten zu müssen. Hierbei gibt es folgendes Verhalten:

- *Easy Maintenance* bei *aktiver* Bus-Verbindung
 - Das Bus-Kabel ist gesteckt und der IM 053-1EC01 befindet sich aktiv am Bus.
 - Sobald ein Modul entfernt wird, erkennt dies der IM 053-1EC01, wechselt in den Zustand *PreOp* und beendet die Prozessdatenkommunikation. Zusätzlich wechselt der IM 053-1EC01 in den Maintenance-Mode und zeigt dies durch Leuchten der MT-LED an.
Durch erneutes Stecken des Moduls bzw. eines kompatiblen Moduls erfolgt nach einem State-Change-Request der Wechsel in den Zustand *Op*.
Der Maintenance-Mode wird jedoch nur verlassen, wenn exakt der gleiche Modul-Typ gesteckt wird. Hierbei geht die MT-LED aus.
 - Sobald ein Modul zu den bestehenden Modulen hinzugefügt wird, erkennt dies der IM 053-1EC01 und aktualisiert automatisch seine Konfiguration.
- *Easy Maintenance* bei *passiver* Bus-Verbindung
 - Das Bus-Kabel ist entfernt.
 - Sobald ein Modul entfernt wird, erkennt dies der IM 053-1EC01 und aktualisiert automatisch seine Konfiguration. Zusätzlich wechselt der IM 053-1EC01 in den Maintenance-Mode und zeigt dies durch Leuchten der MT-LED an.
Durch erneutes Stecken des Moduls bzw. eines kompatiblen Moduls erkennt dies der IM 053-1EC01 und aktualisiert automatisch seine Konfiguration.
Der Maintenance-Mode wird jedoch nur verlassen, wenn exakt der gleiche Modul-Typ gesteckt wird. Hierbei geht die MT-LED aus.
 - Sobald ein Modul zu den bestehenden Modulen hinzugefügt wird, erkennt dies der IM 053-1EC01 und aktualisiert automatisch seine Konfiguration.



Bitte tauschen Sie immer nur ein Modul in ihrer Konfiguration.

4.5.6.1 Beispiele

4.5.6.1.1 Modul wird bei aktiver Bus-Verbindung entfernt

Wird ein Modul während einer aktiven Bus-Verbindung entfernt, so verhält sich der IM 053-1EC01 wie folgt:

1. ➞ Es erfolgt ein Eintrag in das History-Objekt des IM 053-1EC01:
 - Fehler auf dem System SLIO Rückwandbus.
2. ➞ Der IM 053-1EC01 wechselt in den Zustand *PreOp* und es erfolgt ein Eintrag in das History-Objekt.
 - Statuswechsel nach *PreOp*.
3. ➞ Die Prozessdatenkommunikation wird beendet.
4. ➞ Der System SLIO Rückwandbus wird aktualisiert.
5. ➞ Hier zeigt der IM 053-1EC01 folgendes LED-Verhalten:
 - Die RUN-LED blinkt.
 - Die SF-LED blinkt, sofern der Fehler vom MDevice nicht quittiert wurde.
 - Die MT-LED leuchtet.

4.5.6.1.2 Kompatibles Modul wird bei aktiver Bus-Verbindung wieder hinzugefügt

Wird ein kompatibles Modul während einer aktiven Bus-Verbindung auf den Steckplatz eines zuvor entfernten Moduls gesteckt, so verhält sich der IM 053-1EC01 wie folgt:

1. ➔ Es erfolgt ein Eintrag in das History-Objekt des IM 053-1EC01:
 - Modul wurde gesteckt.
2. ➔ Der System SLIO Rückwandbus wird aktualisiert.
3. ➔ Der Koppler kann nun mit Hilfe eines State-Change-Request in den Zustand *Op* gebracht werden.
4. ➔ Im Zustand *Op* zeigt der IM 053-1EC01 folgendes LED-Verhalten:
 - Die RUN-LED leuchtet.
 - Die SF-LED geht aus.
 - Die MT-LED geht nur aus, wenn exakt der gleiche Modul-Typ gesteckt wird. Ansonsten leuchtet diese weiter.
5. ➔ Die Prozessdatenkommunikation wird wieder gestartet.

4.5.6.1.3 Nicht kompatibles Modul wird bei aktiver Bus-Verbindung wieder hinzugefügt

Bei aktivierter *Download Slot Configuration*

Wird ein nicht kompatibles Modul während einer aktiven Bus-Verbindung auf den Steckplatz eines zuvor entfernten Moduls gesteckt, so verhält sich der IM 053-1EC01 wie folgt:

1. ➔ Der System SLIO Rückwandbus wird aktualisiert.
2. ➔ Da ein Unterschied der Modul-IDs erkannt wird, zeigt der IM 053-1EC01 folgendes LED-Verhalten:
 - Die RUN LED blinkt.
 - Die SF-LED blinkt, sofern der Fehler vom MDevice nicht quittiert wurde.
 - Die MT-LED leuchtet.

Bei deaktivierter *Download Slot Configuration*

Wird ein nicht kompatibles Modul während einer aktiven Bus-Verbindung auf den Steckplatz eines zuvor entfernten Moduls gesteckt, so verhält sich der IM 053-1EC01 wie folgt:

1. ➔ Der System SLIO Rückwandbus wird aktualisiert.
2. ➔ Da ein Unterschied der I/O-Längen erkannt wird, zeigt der IM 053-1EC01 folgendes LED-Verhalten:
 - Die RUN-LED blinkt.
 - Die SF-LED blinkt, sofern der Fehler vom MDevice nicht quittiert wurde.
 - Die MT-LED leuchtet.

4.5.6.1.4 Zu den bestehenden Modulen werden nicht projektierte Module bei aktiver Bus-Verbindung hinzugefügt

Werden während einer aktiven Bus-Verbindung ein oder mehrere Module, welche nicht projektiert sind, zu den bestehenden Modulen hinzugefügt, verhält sich der IM 053-1EC01 wie folgt:

1. ➔ Der IM 053-1EC01 wechselt in den Zustand *PreOp*.
2. ➔ Der System SLIO Rückwandbus wird aktualisiert.
3. ➔ Im Zustand *PreOp* zeigt der IM 053-1EC01 folgendes LED-Verhalten:
 - Die RUN-LED blinkt.
 - Die SF-LED blinkt, sofern der Fehler vom MDevice nicht quittiert wurde.
 - Die MT-LED leuchtet.

4.5.6.1.5 Module werden bei gezogenem Bus-Stecker hinzugefügt bzw. entfernt

Werden Module bei gezogenem Bus-Stecker hinzugefügt bzw. entfernt, verhält sich der IM 053-1EC01 wie folgt:

1. ➔ Die Veränderung wird automatisch erkannt und die Konfiguration aktualisiert.
2. ➔ Der IM 053-1EC01 zeigt folgendes LED-Verhalten:
 - Die RUN-LED bleibt unverändert.
 - Die SF-LED bleibt unverändert.
 - Die MT-LED leuchtet.

4.5.7 Zugriff auf Modul-Informationen

"Module Information - 0x4100"...Seite 100

4.5.8 Zugriff auf Diagnosedaten

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.

Alarm-Status

Der Alarm-Status enthält jeweils einen Zähler für Prozess- und Diagnosealarme zur Alarmsignalisierung. Diese Zähler sind Eingangsdaten des EtherCAT-Kopplers und werden zusammen mit den Prozessdaten übertragen.

"Diagnostic - 0xF100"...Seite 106

"Hardware Interrupt Data - 0x5000"...Seite 101

"Diagnostic Interrupt Data (Byte 1 ... 4) - 0x5002"...Seite 101

"Diagnostic Data (Byte 1 ... n) - 0x5005"...Seite 102

4.6 Zugriff auf den Webserver über Ethernet

Zugriff über Ethernet (EoE)

Im Auslieferungszustand besitzt der EtherCAT-Koppler keine IP-Adresse. Damit sie auf den EtherCAT-Koppler über EoE zugreifen können, werden dem EtherCAT-Koppler IP-Adress-Daten zugewiesen. Hierzu gibt es im SPEED7 EtherCAT Manager folgende Möglichkeit:

Konfiguration - SubDevice-Station - Ethernet (EoE)

- Port Mode:
 - Switch Port (wird nicht unterstützt)
 - IP Port
- IP-Einstellungen überschreiben:
 - IP-Adresse
 - Subnetzmaske
 - Standard Gateway
 - DNS Server (wird nicht unterstützt)
 - DNS Name (wird nicht unterstützt)

Ethernet	☒
Virtuelle MAC-Adresse	02 00 00 00 00 02 ☒ Auto
Zeitstempel anfordern	☐
Port Mode	☐ Switch Port ☒ IP Port
IP-Einstellungen überschreiben	☐
IP-Adresse	1 . 0 . 0 . 0
Subnetzmaske	1 . 0 . 0 . 0
Standard Gateway	1 . 0 . 0 . 0
DNS Server	
DNS Name	

4.6.1 Webserver

Webserver aktivieren / deaktivieren

Die Aktivierung wird über das Command Objekt 0x2000 durchgeführt (Default: deaktiviert). ["Command - 0x2000"...Seite 95](#)

Vorgehensweise:

- über *Parameter* (Objekt 0x2000:02) bestimmen Sie, ob der Webserver aktiviert ("1") oder deaktiviert ("0") werden soll,
- über *Execute Command* (Objekt 0x2000:01) das Kommando 0x00008001 (Setze Webserver Status) durchführen,
- über *Status* (Objekt 0x2000:03) sehen Sie, ob der Befehl erfolgreich oder fehlerhaft ausgeführt wurde.
 - 1: Befehl ist ausgeführt
 - 2: Befehl ist nicht ausgeführt
 - 3: Befehl ist unbekannt
 - 4: Befehl ist in diesem Zustand nicht ausführbar

Die Einstellung wird remanent gespeichert.

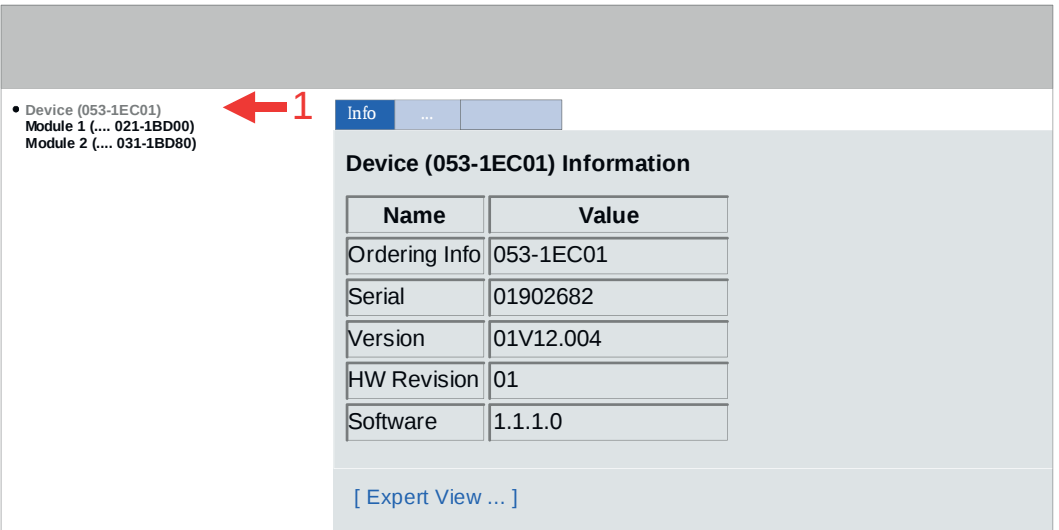
Struktur der Webseite

Die Webseite ist dynamisch aufgebaut und richtet sich nach der Anzahl der am EtherCAT-Koppler befindlichen Module.



- [1] Modulliste: EtherCAT-Koppler und System SLIO Module in gesteckter Reihenfolge
- [2] Funktionen für das in der *Modulliste* ausgewählte Modul
- [3] Information- bzw. Eingabe-Feld für die entsprechende Funktion

Webseite bei angewähltem EtherCAT-Koppler



Reiter: "Info"

Hier werden Bestell-Nr., Serien-Nr. und die Version der Firmware und Hardware des IM 053-1EC01 aufgelistet.

Reiter: "Data"

Hier werden die Prozessdaten vom IM 053-1EC01 und allen Modulen angezeigt.

Reiter: "Parameter"

Hier können Sie die aktuellen Parameter des IM 053-1EC01 einsehen. ["Parameter EtherCAT-Koppler - 0x3000"...Seite 96](#)

Reiter: "Diagnosis"

Hier erhalten Sie entsprechende Diagnose-Meldungen zum angewählten Modul:

- Configuration State
Hier werden Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Konfiguration angezeigt (OK: keine Abweichung).
- Diagnosis Entries
Hier werden alle anstehenden Diagnosemeldungen angezeigt.
- Diagnosis Buffer
Hier wird der Inhalt des Diagnosepuffers aufgelistet.

Reiter: "Security"

Alle Funktionen für den schreibenden Zugriff auf den IM 053-1EC01 können Sie mit einer Passwort-Abfrage sichern.

Reiter: "IP"

Hier können Sie die aktuellen IP-Adress-Daten des IM 053-1EC01 einsehen.

Reiter: "Firmware"**VORSICHT**

- Beim Aufspielen einer neuen Firmware ist äußerste Vorsicht geboten. Unter Umständen kann Ihr IM 053-1EC01 unbrauchbar werden, wenn beispielsweise während der Übertragung die Spannungsversorgung unterbrochen wird oder die Firmware-Datei fehlerhaft ist. Setzen Sie sich in diesem Fall mit dem Yaskawa-Support in Verbindung!
- Bitte beachten Sie auch, dass sich die zu überschreibende Firmware-Version von der Update-Version unterscheidet, ansonsten erfolgt kein Update.

Mit dieser Funktion können Sie ein Firmwareupdate einspielen.

Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf www.yaskawa.eu.com im "Download Center". Laden Sie die Px000314.pkg Datei. ["Firmwareupdate"...Seite 111](#)

**Open-Source Lizenzinformationen**

Optional wird "Open Source Software License Information" angezeigt, sofern in der Firmware Open-Source Software zum Einsatz kommt. Mit Klick auf [Download] können Sie die entsprechenden Lizenz-Informationen einsehen und auf Ihren PC laden.

Expert View

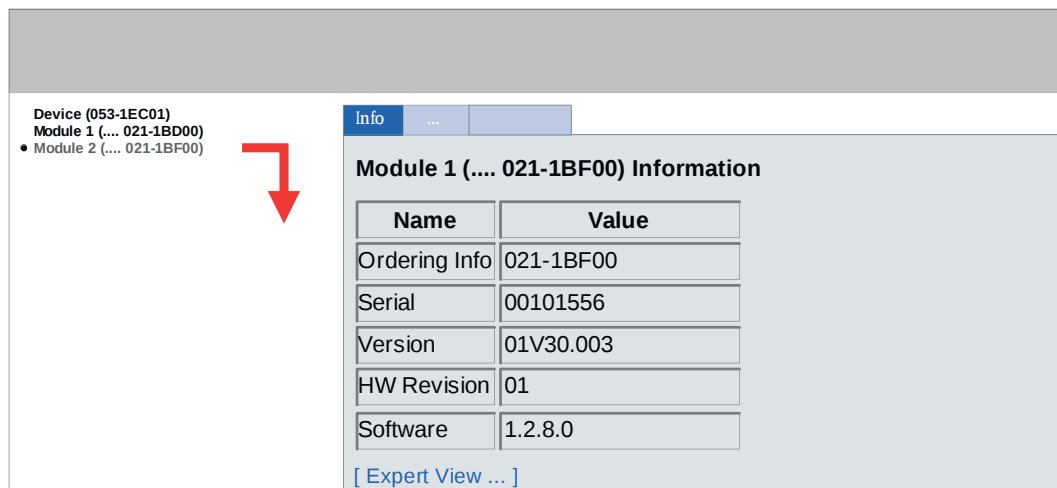
Mit [Expert View] gelangen Sie in die erweiterte "Experten"-Übersicht.



Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können vom EtherCAT-Koppler nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt.

Zugriff auf den Webserver über Ethernet > Webserver

Webseite bei angewähltem Modul



Device (053-1EC01)
Module 1 (... 021-1BD00)
• Module 2 (... 021-1BF00)

Info ...

Module 1 (... 021-1BF00) Information

Name	Value
Ordering Info	021-1BF00
Serial	00101556
Version	01V30.003
HW Revision	01
Software	1.2.8.0

[Expert View ...]

Reiter: "Info"

Hier werden Produktname, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware-Version und Hardware-Ausgabestand des entsprechenden Moduls aufgelistet.

Reiter: "Data"

Unter Data erhalten Sie Informationen zum Zustand der Ein- bzw. Ausgänge.

Reiter: "Parameter"

Falls vorhanden können Sie vom entsprechenden Modul die Parameter ausgeben.

Reiter: "Diagnosis"

Hier erhalten Sie entsprechende Diagnose-Meldungen zum angewählten Modul:

- Configuration State
Hier wird der Status der Konfiguration angezeigt.
- Diagnosis Entries
Hier werden alle anstehenden Diagnosemeldungen angezeigt.
- Diagnosis Buffer
Hier wird der Inhalt des Diagnosepuffers aufgelistet.

Reiter: Firmware (Optional)



Open-Source Lizenzinformationen

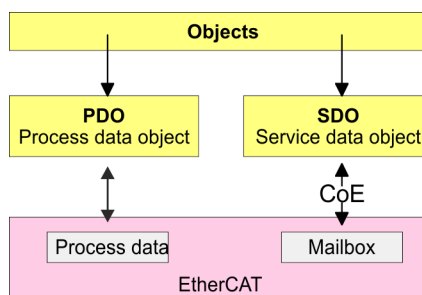
Optional wird der Reiter "Firmware" mit "Open Source Software License Information" angezeigt, sofern in der Firmware des angewählten Moduls Open-Source Software zum Einsatz kommt. Mit Klick auf [Download] können Sie die entsprechenden Lizenz-Informationen einsehen und auf Ihren PC laden.

Expert View

Mit [Expert View] gelangen Sie in die erweiterte "Experten"-Übersicht.

4.7 Datentransfer über PDO und SDO

Übersicht



PDO

PDO steht für **Process Data Object**. Mittels PDOs können Sie zur Laufzeit Prozessdaten übertragen. Hierbei adressieren Sie im Telegramm direkt die entsprechenden Ein- bzw. Ausgänge. Näheres zur Prozessdatenübertragung zur Laufzeit finden Sie in der Beschreibung zu Ihrem EtherCAT-MDevice.

SDO

SDO steht für **Service Data Object**. Innerhalb eines SDO-Telegramms haben Sie Zugriff auf die Parameterdaten Ihres Systems. Hierbei adressieren Sie den gewünschten Parameter über Index und Subindex. Eine Übersicht der Objekte finden Sie im Objektverzeichnis.

4.8 Variables PDO-Mapping über SDO

Übersicht

Manche Module besitzen ein variables Prozessabbild. Sofern Ihr MDevice-System variables PDO-Mapping unterstützt, können Sie durch entsprechende Anpassung der PDO-Inhalte bei Modulen mit variablem Prozessabbild die Größe des Prozessabbilds vorgeben. Nähere Informationen zum PDO-Mapping finden Sie im Handbuch zu Ihrem MDevice-System.

Funktionsweise

- In der ESI-Datei ist definiert, welche Module über ein variables Prozessabbild verfügen. Werden Module mit variablem Prozessabbild verwendet, so werden automatisch Startup-Kommandos in die Startup-Liste des MDevices eingefügt.
 - Diese Startup-Kommandos sind SDO-Schreibzugriffe auf die Bereiche 0x16yy und 0x1Ayy (PDO-Mapping), in denen die Struktur der Prozessdaten eines Moduls beschrieben ist.
 - Die Startup-Kommandos werden bei jedem Wechsel vom Zustand Pre-Op nach Safe-Op des entsprechenden EtherCAT-Kopplers durchgeführt.
- In Ihrem EtherCAT-MDevice-System / EtherCAT-Konfigurator können Sie die PDO-Inhalte entfernen bzw. hinzufügen. Dabei werden automatisch die Startup-Kommandos angepasst.



Bitte berücksichtigen Sie bei der Anpassung der PDO-Inhalte immer die Datenstruktur der E/A-Daten der jeweiligen Module! Informationen zur Datenstruktur der E/A-Daten eines Moduls finden Sie im zugehörigen System SLIO Handbuch.

- Damit die neue Konfiguration übernommen werden kann, ist das MDevice-System neu zu initialisieren, bzw. bei der Verwendung eines EtherCAT-Konfigurators kann die neue Konfiguration nun in das EtherCAT-MDevice geladen werden.
 - Beim Wechsel von Pre-Op nach Safe-Op werden die neuen Startup-Kommandos zum EtherCAT-Koppler übermittelt und damit das neue PDO-Mapping eingestellt.
- Der EtherCAT-Koppler konfiguriert das entsprechende Modul um und passt automatisch die Länge der Modulparameter im Objektverzeichnis 0x31yy an.



Die Anpassung des Prozessabbilds von Modulen mit variabler Prozessabbild-Größe sollte nicht über das Objekt 0x31yy erfolgen, da ansonsten nur die Länge im Modul umparametriert wird, EtherCAT-Koppler und MDevice aber mit der Standard-Länge arbeiten!

4.9 Objektverzeichnis

Objektübersicht

Index	Object Dictionary Area
0x0000 ... 0x0FFF	Data Type Area
0x1000 ... 0x1FFF	Communication Area
0x2000 ... 0x5FFF	Manufacturer Specific Area
0x6000 ... 0x6FFF	Input Area
0x7000 ... 0x7FFF	Output Area
0x8000 ... 0x8FFF	Configuration Area
0x9000 ... 0x9FFF	Information Area
0xA000 ... 0xAFFF	Diagnosis Area
0xB000 ... 0xBFFF	Service Transfer Area
0xC000 ... 0xEFFF	Reserved Area
0xF000 ... 0xFFFF	Device Area

["Device Type - 0x1000"...Seite 83](#)

["Error Register - 0x1001"...Seite 84](#)

["Device Name - 0x1008"...Seite 84](#)

["Hardware Version - 0x1009"...Seite 84](#)

["Software Version - 0x100A"...Seite 84](#)

["Identity Object - 0x1018"...Seite 85](#)

["Error Setting - 0x10F1"...Seite 85](#)

["Diagnosis History - 0x10F3"...Seite 86](#)

["Output Mapping Modules - 0x1600...0x163F"...Seite 87](#)

["Input Mapping Modules - 0x1A00...0x1A3F"...Seite 87](#)

["Input Mapping Coupler - 0x1AFF"...Seite 88](#)

["Input Mapping Coupler - 0x1B00"...Seite 88](#)

["Input Mapping Coupler - 0x1B01"...Seite 89](#)

["SyncManager Type - 0x1C00"...Seite 89](#)

["RxPDO Assign - 0x1C12"...Seite 89](#)

["TxPDO Assign - 0x1C13"...Seite 90](#)

["SM Output Parameter - 0x1C32"...Seite 90](#)

["SM Input Parameter - 0x1C33"...Seite 93](#)

["Command - 0x2000"...Seite 95](#)

["Parameter EtherCAT-Koppler - 0x3000"...Seite 96](#)

["Free Module Mapping \(FMM\) Configuration - 0x3001"...Seite 97](#)

["Parameter SLIO Module - 0x3100...0x313F"...Seite 98](#)

["Clear SLIO Counter - 0x4000"...Seite 99](#)
["Master Counter - 0x4001"...Seite 99](#)
["Module MDL Counter - 0x4002"...Seite 99](#)
["Module NDL Counter - 0x4003"...Seite 100](#)
["Module Information - 0x4100"...Seite 100](#)
["Hardware Interrupt Data - 0x5000"...Seite 101](#)
["Diagnostic Interrupt Data \(Byte 1 ... 4\) - 0x5002"...Seite 101](#)
["Diagnostic Data \(Byte 1 ... n\) - 0x5005"...Seite 102](#)
["Read Input Data - 0x6000...0x603F"...Seite 103](#)
["Read Output Data - 0x7000...0x703F"...Seite 104](#)
["Modular Device Profile - 0xF000"...Seite 104](#)
["Module Profile List - 0xF010"...Seite 105](#)
["Configured Module Ident List - 0xF030"...Seite 105](#)
["Detected Address List - 0xF040"...Seite 105](#)
["Detected Module List - 0xF050"...Seite 106](#)
["Diagnostic - 0xF100"...Seite 106](#)



EtherCAT-Slot

Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können vom EtherCAT-Koppler nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt.

Im Weiteren werden die Steckplätze innerhalb von EtherCAT als "EtherCAT-Slot" bezeichnet. Die Zählung beginnt immer bei 0.

In dem nachfolgenden Beispiel ist der physikalische Steckplatz 2 von einem Klemmen-Modul (CM) belegt. Da das Klemmen-Modul keine Typ-Kennung besitzt, wird dieses vom EtherCAT-Koppler nicht erkannt. Somit wird in EtherCAT das nächste Modul auf EtherCAT-Slot 1 gemappt usw.

Erläuterung der Elemente

Index:Sub - Index und Subindex
 Ux - Datentyp UNSIGNEDx
 VSTRG - Datentyp VISIBLE STRING
 Zugriff - Lese-, Schreibzugriff (ro: nur Lesezugriff, rw: Lese- und Schreibzugriff)
 Default - Default-Wert
 Offset - Bitte beachten Sie den Offset

Bitte beachten Sie, dass die in der Tabelle dargestellten Zugriffsrechte sich auf den EtherCAT-Zustand *Op* beziehen. Gegebenenfalls können diese in anderen EtherCAT-Zuständen beschrieben werden.

Device Type - 0x1000

Index:Sub	Name	Typ	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1000:00	Device Type	U32	ro	0x00001389	0x00001389 steht für MDP

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Objektverzeichnis

Error Register - 0x1001

Index:Sub	Name	Typ	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1001:00	Error Register	U8	ro	0	Error Register ■ Bit 0: Allgemeiner Fehler – Ein nicht näher spezifizierter Fehler ist aufgetreten (Bit ist bei jeder Fehlermeldung gesetzt). ■ Bit 1: Stromfehler ■ Bit 2: Spannungsfehler ■ Bit 3: Temperaturfehler ■ Bit 4: Kommunikationsfehler ■ Bit 5: Geräte spezifischer Fehler ■ Bit 6: reserviert ■ Bit 7: Herstellerspezifischer Fehler
<i>"Erläuterung der Elemente"...Seite 83</i>					

Device Name - 0x1008

Index:Sub	Name	Typ	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1008:00	Device Name	VSTRG	ro	053-1EC01	Name des Kopplers
<i>"Erläuterung der Elemente"...Seite 83</i>					

Hardware Version - 0x1009

Index:Sub	Name	Typ	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1009:00	Hardware Version	VSTRG	ro		Hardware Version des Kopplers
<i>"Erläuterung der Elemente"...Seite 83</i>					

Software Version - 0x100A

Index:Sub	Name	Typ	Zugriff	Default	Beschreibung
0x100A:00	Software Version	VSTRG	ro		Software Version des Kopplers
<i>"Erläuterung der Elemente"...Seite 83</i>					

Identity Object - 0x1018

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1018:00	Identity Object	U8	0	ro	4	Identity Objekt
0x1018:01	Vendor ID	U32	16	ro	0x0000022B	Hersteller ID wird von der ETG eindeutig vergeben
0x1018:02	Product Code	U32	48	ro	0x0531EC01	Produktcode wird eindeutig vom Hersteller zugewiesen
0x1018:03	Revision Number	U32	80	ro	2	Die Revisionsnummer wird vom Hersteller eindeutig zugewiesen
0x1018:04	Serial Number	U32	112	ro	0	Seriennummer, die vom Hersteller eindeutig für diesen Koppler vergeben wird

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83

Error Setting - 0x10F1

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x10F1:00		U8	0	ro	0x0002	Error Setting
0x10F1:01		U32	16	rw	0x0001	■ Local Error Reaction – 0 = PDO-Zustand: SubDevice ändert den Wert im PDO Zustandsbit (entweder im PDO Parameter oder im Teil der Prozessdaten). SubDevice bleibt im Zustand <i>Op</i>. – 1 = Disable SyncManager (Ausgang) vom PDI und wechselt in Zustand <i>ErrSafeOp</i>.
0x10F1:02		U16	48	rw	0x0004	■ Sync Error Counter Limit – Begrenzung gesetzt durch das MDevice, wenn das SubDevice den EtherCAT-Zustand in <i>Safe-Op</i> mit AL Statuscode 0x1A ändert. Das SubDevice setzt einen internen Fehlerzähler zurück, wenn er synchronisiert wird und bestätigt den Zustandswechsel von <i>Safe-Op</i> zu <i>Op</i>.

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83

Diagnosis History - 0x10F3

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x10F3:00	Diagnosis History	U8	0	ro	0xFF	Historie der Diagnose
0x10F3:01	Maximum Messages	U8	16	ro	0xFA	Maximum Meldungen
0x10F3:02	Newest Message	U8	24	ro	0	Neueste Meldung ■ 0x10F3:02 <i>Newest Message</i> auslesen und im Anwenderprogramm speichern ■ Bit 0 neu gesetzt: erneut 0x10F3:02 auslesen und die Differenz zu dem vorher gelesenen Wert ist die Anzahl neuer Einträge ■ 0x10F3:xx Einträge entsprechend auslesen
0x10F3:03	Newest Acknowledged Message	U8	32	rw	0	Neueste bestätigte Meldung
0x10F3:04	New Message Available	Bool	40	ro	0	Neue Meldung verfügbar ■ Schreiben: – 0: neueste Nachricht wurde gelesen – 1: neueste Nachricht wurde nicht gelesen ■ Bestätigte Meldung: – 0: keine Diagnosemeldungen – 1: Diagnosemeldungen, die quittiert werden können stehen zur Verfügung
0x10F3:05	Flags	U16	48	rw	0	Hilfsmerker
0x10F3:06	Diagnosis Message	OCTET STRING		ro	0	Diagnose Meldung
...		...		...	...	...
0x10F3:255	Diagnosis Message	OCTET STRING		ro	0	Diagnose Meldung

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

In der *Diagnosis History* werden sowohl die aufgetretenen Diagnose- und Prozessalarme, sowie Informationen über Statusänderungen als auch über EtherCAT-spezifische Fehlermeldungen chronologisch eingetragen.

Output Mapping Modules - 0x1600...0x163F

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1600 ... 0x163F:00	RxPDO Map	U8	0	ro/rw ¹	Anzahl der Ausgänge auf diesem Steckplatz	Eintrag gibt es nur auf Steckplätzen mit Ausgabe-Modulen.
0x1600... 0x163F:01	Output Mapping	U32	16	ro/rw ¹		■ Bit 7...0: Länge der zugeordneten Objekte in Bits ■ Bit 15...8: Subindex des zugeordneten Objekts ■ Bit 31...16: Index des zugeordneten Objekts Beispiel: 0x7000:01, 1 > auf Slot 0 ist der erste Ausgang 1 Bit lang.
0x1600... 0x163F:02	Output Mapping	U32		ro/rw ¹		
0x1600... 0x163F: ...	...					

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

1) rw nur bei Ausgabe-Modulen mit variabler Prozessausgabegröße

Input Mapping Modules - 0x1A00...0x1A3F

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1A00 ... 0x1A3F:00	TxPDO Map	U8	0	ro/rw ¹	Anzahl der Eingänge auf diesem Steckplatz	Eintrag gibt es nur auf Steckplätzen mit Eingabe-Modulen.
0x1A00... 0x1A3F:01	Input Mapping	U32	16	ro/rw ¹		■ Bit 7...0: Länge der zugeordneten Objekte in Bits ■ Bit 15...8: Subindex des zugeordneten Objekts ■ Bit 31...16: Index des zugeordneten Objekts Beispiel: 0x6000:01, 8 > auf Slot 0 ist der erste Eingang 8 Bit lang.
0x1A00... 0x1A3F:02	Input Mapping	U32		ro/rw ¹		
0x1A00... 0x1A3F: ...	...					

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

1) rw nur bei Eingabe-Modulen mit variabler Prozesseingabegröße



Systembedingt sollten Sie das "Input/Output Mapping Modules" im Projektiertool nicht verändern, da es sonst zu Fehlern im Prozessabbild kommen kann!

Input Mapping Coupler - 0x1AFF

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1AFF:00	Status PDO Mapping	U8	0	ro	2	Status des PDO Mappings ■ Bit 7...0: Länge der Objekte in Bits ■ Bit 15...8: Subindex des gemappten Objekts ■ Bit 31...16: Index des gemappten Objekts
0x1AFF:01	Input Mapping 01	U32	16	ro	0xF1000120	Mapping für den Prozessalarmzähler
0x1AFF:02	Input Mapping 02	U32	48	ro	0xF1000220	Mapping für den Diagnosealarmzähler

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Input Mapping Coupler - 0x1B00

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1B00:00	Status PDO Mapping	U8	0	ro	2	Status des PDO Mappings ■ Bit 7...0: Länge der Objekte in Bits ■ Bit 15...8: Subindex des gemappten Objekts ■ Bit 31...16: Index des gemappten Objekts
0x1B00:01	Input Mapping 01	U32	16	ro	0xF1000340	Erweiterte Diagnosedaten Diagnose Modulstatus
0x1B00:02	Input Mapping 02	U32	48	ro	0x10F30401	Newest Message verfügbar

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Die PDO's 0x1B00 und 0x1B01 sind optional und können bei Bedarf aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Default:
 - PDO 0x1B00 ist aktiviert
 - PDO 0x1B01 ist deaktiviert

Input Mapping Coupler - 0x1B01

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1B01:00	Status PDO Mapping	U8	0	ro	2	Status des PDO Mappings ■ Bit 7...0: Länge der Objekte in Bits ■ Bit 15...8: Subindex des gemappten Objekts ■ Bit 31...16: Index des gemappten Objekts
0x1B01:01	Input Mapping 01	U32	16	ro	0x1C322001	Sync Error Status Sync Manager Out
0x1B01:02	Input Mapping 02	U32	48	ro	0x1C332001	Sync Error Status Sync Manager In

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Die PDO's 0x1B00 und 0x1B01 sind optional und können bei Bedarf aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Default:
 - PDO 0x1B00 ist aktiviert
 - PDO 0x1B01 ist deaktiviert

SyncManager Type - 0x1C00

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C00:00	SyncManager Type	U8	0	ro	4	Sync Manager-Kommunikationstyp
0x1C00:01	SyncManager 1	U8	16	ro	1	1: Mailbox empfangen (MDevice an SubDevice)
0x1C00:02	SyncManager 2	U8	24	ro	2	2: Mailbox senden (SubDevice an MDevice)
0x1C00:03	SyncManager 3	U8	32	ro	3	3: Prozessdatenausgabe
0x1C00:04	SyncManager 4	U8	40	ro	4	4: Prozessdateneingabe

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

RxPDO Assign - 0x1C12

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C12:00	RxPDO Assign	U8	0	ro	Anzahl der Module mit Prozessausgangsdaten	Sync Manager 2 PDO Zuordnung (0x16yy)
0x1C12:01	RxPDO Mapping 1	U16	16	ro		PDO Mapping Objektindex des zugeordneten PDOs
0x1C12: ...	...	U16	...	ro		...
0x1C12:40	RxPDO Mapping 64	U16		ro		

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

TxPDO Assign - 0x1C13

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C13:00	TxPDO Assign	U8	0	ro	Anzahl der Eingangs-PDOs von Koppler und Modulen	Sync Manager 3 PDO Zuordnung
0x1C13:01	TxPDO Mapping 1	U16	16	ro		PDO Mapping Objektindex des zugeordneten PDOs (0x1Ayy)
0x1C13:02	TxPDO Mapping 2	U16		ro		
0x1C13: ...	...	U16	...	ro		...
0x1C13:40	TxPDO Mapping 64	U16		ro		

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Der EtherCAT-Koppler besitzt auch Prozesseingangsdaten, welche den Alarmstatus wiedergeben. Daher ist an erster Stelle das Mapping 0x1AFF für die Eingangs-PDOs des Kopplers.

SM Output Parameter - 0x1C32

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C32:00	SM Output Parameter	U8	0	ro	32	
0x1C32:01	Synchronization Type	U16	16	rw		■ 0x00: Free Run (nicht synchronisiert) ■ 0x01: Synchronous - synchron mit Sync Manager Event ■ 0x02: DC Sync0 - synchron mit Sync0 Event ■ 0x03: DC Sync1 - synchron mit Sync1 Event
0x1C32:02	Cycle Time	U32	32	rw		■ Free Run: Zeit zwischen zwei lokalen Timer-Ereignissen in ns ■ Free Run: Zeit zwischen zwei lokalen Timer-Ereignissen in ns ■ Synchrones SM2-Ereignis: Minimale Zeit zwischen zwei SM2-Ereignissen in ns ■ DC Sync0: Sync0 Cycle Time (Register 0x9A3-0x9A0) in ns
0x1C32:03	Shift Time	U32	64	ro		■ Zeit zwischen zugehörigem Ereignis und zugehöriger Aktion (gibt gültige Hardware aus) ■ Verschiebung der Ausgabe gleich oder größer als 0x1C32:09
0x1C32:04	Synchronization Types Supported	U16	96	ro		
0x1C32:05	Minimum Cycle Time	U32	112	ro		■ <i>Minimum cycle time</i> unterstützt vom SubDevice (maximale Dauer des lokalen Zyklus) in ns ■ Es kann notwendig sein, die Messung der dynamischen Zykluszeit SI04, Bit 14 und SI08, Bit 0 zu starten, um einen gültigen Wert zu erhalten; wird im synchronen oder DC-Modus verwendet

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C32:06	Calc and Copy Time	U32	144	ro		Zeit, die der Anwendungscontroller benötigt, um die Prozessdaten vom Sync Manager in den lokalen Speicher zu kopieren und erforderlichenfalls Berechnungen durchzuführen, bevor die Daten an den Prozess gesendet werden
0x1C32:07	Minimum Delay Time	U32	176	ro		Nur wichtig für DC Sync0/1 (Synchronisationstyp = 0x02 oder 0x03): Minimale Hardware-Verzögerungszeit des SubDevices. Aufgrund der Softwaresynchronisation kann es einen Abstand zwischen der minimalen und der maximalen Verzögerungszeit geben
0x1C32:08	Get Cycle Time	U16	208	ro		- Bit 0: 0: Messung der lokalen Zykluszeit wurde gestoppt 1: Messung der lokalen Zykluszeit gestartet Wenn sie erneut geschrieben werden, werden die gemessenen Werte zurückgesetzt. Wird in Synchron oder (DC-Modus mit variabler Zykluszeit) verwendet. - Bit 1: 0: reserviert 1: Fehlerzähler zurück setzen - Bit 15 ... 2: reserviert
0x1C32:09	Delay Time	U32	224	ro		Nur wichtig für DC Sync0/1 (Synchronisationstyp = 0x02 oder 0x03): Hardware-Verzögerungszeit des SubDevices. Zeit vom Empfang des Triggers (Sync0 oder Sync1 Event), um Ausgangswerte zu der Zeit zu steuern, bis sie in dem Prozess gültig werden (z.B. verfügbares elektrisches Signal).
0x1C32:10	Sync0 Cycle Time	U32	256	rw		Nur wichtig für DC Sync0 (Synchronisationsart = 0x03) und unterlagerte lokale Zyklen: Zeit zwischen zwei Sync0-Signalen, wenn die Applikation <i>Sync0 Cycle Time</i> benötigt.
0x1C32:11	SM-Event Missed	U16	288	ro		- Dieser Fehlerzähler wird inkrementiert, wenn die Anwendung ein SM-Ereignis erwartet, aber nicht rechtzeitig empfängt und infolgedessen die Daten nicht mehr kopiert werden können. - Verwendet in DC mode.

Objektverzeichnis

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C32:12	Cycle Time Too Small	U16	304	ro		■ Dieser Fehlerzähler wird inkrementiert, wenn die Zykluszeit zu klein ist, so dass der lokale Zyklus nicht abgeschlossen werden kann und Eingabedaten nicht vor dem nächsten SM-Ereignis bereitgestellt werden können. ■ Verwendet in Synchronous or DC Mode.
0x1C32:13	Shift Time Too Short	U16	320	ro		■ Dieser Fehlerzähler wird inkrementiert, wenn der zeitliche Abstand zwischen dem Trigger (Sync0) und den gültigen Ausgängen aufgrund einer zu kurzen Schaltzeit oder Sync1-Zykluszeit zu kurz ist. ■ Verwendet in DC Mode.
0x1C32:14	RxPDO Toggle Failed	U16	336	ro		Dieser Fehlerzähler wird inkrementiert, wenn das SubDevice den RxPDO-Toggle unterstützt und keine neuen RxPDO-Daten vom MDevice empfängt (RxPDO Toggle auf TRUE gesetzt).
0x1C32:15	Minimum Cycle Distance in ns	U32	352	ro		Wird in Verbindung mit SI 16 verwendet, um den Jitter zwischen zwei SM-Ereignissen zu überwachen
0x1C32:16	Maximum Cycle Distance in ns	U32	384	ro		Wird in Verbindung mit SI 15 verwendet, um den Jitter zwischen zwei SM-Ereignissen zu überwachen
0x1C32:17	Minimum SM SYNC Distance in ns	U32	416	ro		Wird in Verbindung mit SI 18 verwendet, um den Jitter zwischen dem SM-Ereignis und dem SYNC0-Ereignis im DC-SYNC0-Modus zu überwachen
0x1C32:18	Maximum SM SYNC Distance in ns	U32	448	ro		Wird in Verbindung mit SI 17 verwendet, um den Jitter zwischen dem SM-Ereignis und dem SYNC0-Ereignis im DC-SYNC0-Modus zu überwachen
0x1C32:32	Sync Error	BOOL	480	ro		Wird unterstützt, wenn SM-Ereignis <i>Missed</i> oder <i>Shift Time Too Short</i> ist Abbildbar in TxPDO ■ 0: Kein Synchronisationsfehler oder Sync-Fehler wird nicht unterstützt ■ 1: Synchronisationsfehler

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

SM Input Parameter - 0x1C33

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C33:00	SM Input Parameter	U8	0	ro	32	
0x1C33:01	Synchronization Type	U16	16	rw		■ 0x00: Free Run (nicht synchronisiert) ■ 0x01: Synchronous mit SM3 Event ■ 0x02: DC Sync0 – Synchron mit Sync0 Event ■ 0x03: DC Sync1 – Synchron mit Sync1 Event ■ 0x22: Synchron mit SM2 Event
0x1C33:02	Cycle Time	U32	32	rw		■ Free Run: Zeit zwischen zwei lokalen Timer-Ereignissen in ns ■ Free Run: Zeit zwischen zwei lokalen Timer-Ereignissen in ns ■ Synchrones SM2-Ereignis: Minimale Zeit zwischen zwei SM2-Ereignissen in ns ■ DC Sync0: Sync0 Zykluszeit (Register 0x9A3-0x9A0) in ns
0x1C33:03	Shift Time	U32	64	ro		■ Zeit zwischen zugehörigem Ereignis und zugehöriger Aktion (Eingaben von der Hardware zwischengespeichert) ■ Verschiebung des Input Latch gleich oder größer als 0x1C33:09
0x1C33:04	Synchronization Types Supported	U16	96	ro		
0x1C33:05	Minimum Cycle Time	U32	112	ro		■ <i>Minimum cycle time</i> unterstützt vom SubDevice (maximale Dauer des lokalen Zyklus) in ns ■ Es kann notwendig sein, die Messung der dynamischen Zykluszeit SI04, Bit 14 und SI08, Bit 0 zu starten, um einen gültigen Wert zu erhalten. ■ Verwendet in Synchronous oder DC Mode
0x1C33:06	Calc and Copy Time	U32	144	ro		Zeit in ns, die der Anwendungscontroller benötigt, um bei Bedarf Berechnungen mit den Eingabewerten auszuführen und die Prozessdaten aus dem lokalen Speicher in den Sync Manager zu kopieren, bevor die Daten für EtherCAT verfügbar sind.
0x1C33:07		U32	176	ro		reserviert

Objektverzeichnis

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x1C33:08	Get Cycle Time	U16	208	ro		■ Bit 0: – 0: Messung der lokalen Zykluszeit wurde gestoppt – 1: Messung der lokalen Zykluszeit wurde gestartet Wenn sie erneut geschrieben werden, werden die gemessenen Werte zurückgesetzt. Wird in Synchron oder (DC-Modus mit variabler Zykluszeit) verwendet ■ Bit 1: – 0: reserviert – 1: Fehlerzähler zurück setzen ■ Bit 15 ... 2: reserviert
0x1C33:09	Delay Time	U32	224	ro		■ Nur wichtig für DC Sync1 (Synchronisationstyp = 3), wenn der Input Latch vom Sync1-Event gestartet wird. ■ Hardware-Verzögerungszeit des SubDevices. ■ Verwendet in DC mode
0x1C33:10	Sync0 Cycle Time	U32	256	rw		Nur wichtig für DC Sync0 (Synchronisationsart = 0x03) und unterlagerter lokaler Zyklen: Zeit zwischen zwei Sync0-Signalen, wenn von der Applikation eine feste Sync0-Zykluszeit benötigt wird.
0x1C33:11	SM-Event Missed	U16	288	ro		■ Dieser Fehlerzähler wird inkrementiert, wenn die Anwendung ein SM-Ereignis erwartet, aber nicht rechtzeitig empfängt und infolgedessen die Daten nicht mehr kopiert werden können. ■ Verwendet in DC mode.
0x1C33:12	Cycle Time Too Small	U16	304	ro		■ Dieser Fehlerzähler wird inkrementiert, wenn die Zykluszeit zu klein ist, so dass der lokale Zyklus nicht abgeschlossen werden kann und Eingabedaten nicht vor dem nächsten SM-Ereignis bereitgestellt werden können. ■ Verwendet in Synchronous oder DC Mode.
0x1C33:13	Shift Time Too Short	U16	320	ro		<i>Shift Time Too Short</i> ■ Dieser Fehlerzähler wird inkrementiert, wenn der Zeitabstand zwischen dem Trigger (Sync0) und den gültigen Ausgängen wegen einer zu kurzen <i>Shift Time</i> oder <i>Sync1 Cycle Time</i>. ■ Verwendet in DC Mode.
0x1C33:14			336			reserviert

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
...			...			...
0x1C33:18			448			reserviert
0x1C33:32	Sync Error	BOOL	480	ro		Wird unterstützt, wenn SM-Ereignis <i>Missed</i> oder <i>Shift Time Too Short</i> unterstützt wird Mappable in TxPDO 0: <i>Synchronization Error</i> oder <i>Sync Error</i> wird nicht unterstützt 1: <i>Synchronization Error</i>

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83

Command - 0x2000

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x2000:00	Command	U8	0	ro	3	Kommando Objekt (vollständiger Zugriff ist nicht möglich)
0x2000:01	Execute Command	U32	16	rw	0	Befehl ausführen 0x00000000: Lösche alle Werte im Objekt 0x2000 0x00000001: Rücksetzen Daten FMM 0x00004001: Lese Webserver Status <i>Parameter</i> in 0x2000:02 0x00008001: Setze Webserver Status <i>Parameter</i> in 0x2000:02
0x2000:02	Parameter	U32	48	ro	0	Zusätzlicher Parameter für die Ausführung des Befehls Status Webserver 1: aktiviert 0: deaktiviert Die Einstellung wird remanent gespeichert.
0x2000:03	Status	U32	80	ro	0	Rückgabewert der Befehlsausführung: 0: Initialzustand 1: Befehl ist ausgeführt 2: Befehl ist nicht ausgeführt 3: Befehl ist unbekannt 4: Befehl ist in diesem Zustand nicht ausführbar

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83

Parameter EtherCAT-Koppler - 0x3000

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x3000:00	Coupler Parameter	U8	0	ro	3	Parameter EtherCAT-Koppler
0x3000:01	Auto-Acknowledge	U8	16	rw	1	Auto-Acknowledge ■ 0x00: deaktiviert ■ 0x01: aktiviert (default)
0x3000:02	Free Module Mapping	U8	24	rw	0	Free Module Mapping ■ 0x00: deaktiviert (default) ■ 0x01: aktiviert
0x3000:03	Default Values	U8	32	rw	0	Default Values ■ 0x00: deaktiviert (default) ■ 0x01: aktiviert
0x3000:04	Operation Mode	U8	40	rw	0	Betriebsart ■ 0x00: Normal Mode (default) ■ 0x01: Enhanced Mode

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

- Auto-Acknowledge
 - Bei diesem Objekt geht der Schreibzugriff nur, wenn sich der EtherCAT-Koppler im Zustand *PreOp* oder *SafeOp* befindet. Im Zustand *Op* wird der Schreibzugriff verweigert.
 - Mit *Auto-Acknowledge* = 0 wird der entsprechende Alarm-Zähler pro Modul um 1 erhöht. Sobald Sie den Alarm quittieren, wird der Alarm-Zähler wieder um 1 vermindert. Steht bei mehreren Modulen ein Alarm an, so wird durch den SDO-Schreibzugriff immer der aktuellste Alarm quittiert (Last In - First Out).
 - Mit *Auto-Acknowledge* = 1 wird jeder Alarm vom EtherCAT-Koppler selbständig quittiert. In diesem Modus werden bestehende Diagnosedaten von neuen Alarmen überschrieben. Per Default ist *Auto-Acknowledge* = 1. Für den Dauereinsatz sollte *Auto-Acknowledge* = 1 sein.
- Free Module Mapping
 - Mit FMM können Sie, ohne Anpassung Ihres Anwenderprogramms, EtherCAT-SubDevice-Stationen in verschiedenen Hardware-Varianten betreiben.
 - ["FMM - Free Module Mapping"...Seite 69](#)
- Default Values
 - Mit diesem Parameter können Sie das BASP-Verhalten beim Übergang *Op* >>> *Safe-Op* beeinflussen. ["BASP"...Seite 58](#)
 - Bei *Default Values* = 0 wird BASP aktiviert.
 - Bei *Default Values* = 1 und einem SyncManager-Watchdog bleiben die letzten Zustände der Ausgänge erhalten und BASP bleibt deaktiviert. Ein SyncManager-Watchdog liegt vor, wenn das ESC-Register 0x0440 den Wert 0 beinhaltet.
Bitte beachten Sie, dass dies einen potenziell gefährlichen Betriebszustand darstellt. Dies sollte ausschließlich für Testzwecke bzw. zur Fehlersuche verwendet werden.
- Operation Mode
 - Betriebsart des EtherCAT-Kopplers
 - In der Betriebsart *Normal Mode* ist der EtherCAT-Koppler abwärts kompatibel zur Vorgängerversion und FSoE Safety-Module werden nicht unterstützt.
 - In der Betriebsart *Enhanced Mode* ist der EtherCAT-Koppler nicht abwärts kompatibel zur Vorgängerversion und FSoE Safety-Module werden unterstützt.
 - ["Betriebsart - Normal/Enhanced mode"...Seite 62](#)

Free Module Mapping (FMM) Configuration - 0x3001

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x3001:00	Free Module Mapping Configuration	U16	0	ro	0x64	Konfiguration für Free Module Mapping (Die Daten werden remanent gespeichert)
0x3001:01	SubIndex 001	U32	16	rw	0	■ Byte 0: Ausgabebereich des Moduls in Byte in der max. Konfiguration ■ Byte 1: Eingabebereich des Moduls in Byte in der max. Konfiguration ■ Byte 2: 00h (fix) ■ Byte 3: Steckplatz bezogen auf den realen Modul-Ausbau – 0: Leer Steckplatz – 1...64: zugewiesener Ist-Steckplatz – 255: Virtuelles Modul - Modul ist in der Ist-Konfiguration nicht vorhanden Subindex = Steckplatz + 1 (der max. Konfiguration)
...	SubIndex ...	...		...	...	...

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

FMM ist die Möglichkeit eine real existierende Modulkonfiguration auf einer benutzerdefinierten Modulkonfiguration abzubilden. Dabei können alle zur Verfügung stehenden realen Module beliebig auf alle zur Verfügung stehenden Steckplätze verteilt werden. Außerdem erlaubt FMM das Einrichten von permanenten freien Steckplätzen, sowie von Steckplätzen zum Stecken von virtuellen Modulen zur Emulation nicht vorhandener Module.

Parameter SLIO Module - 0x3100...0x313F

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x3100... 0x313F:00	Parameter	U8	0	ro	Anzahl der Parameter	Parameter eines System SLIO Moduls
0x3100... 0x313F:01	Param1	U8	16	rw		
0x3100... 0x313F:02	Param2	U8	32	rw		
0x3100... 0x313F: ...	...					

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83

Mit diesem Objekt haben Sie Zugriff auf die Parameter eines System SLIO Moduls. Die Adressierung des EtherCAT-Slot erfolgt hierbei über den Index. Über Subindizes haben Sie Zugriff auf den entsprechenden Parameter. Die Belegung der Subindizes finden Sie in der jeweiligen Modul-Beschreibung. Auch hier gilt, dass Power- und Klemmen-Module vom EtherCAT-Koppler nicht erkannt und somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt werden.

Sofern das Modul Parameter besitzt gilt folgendes

- Index 0x3100: Zugriff auf EtherCAT-Slot 0
- Index 0x3101: Zugriff auf EtherCAT-Slot 1
- ...
- Index 0x313F: Zugriff auf EtherCAT-Slot 64



Bitte beachten Sie, dass in der Betriebsart Enhanced Mode "**Betriebsart - Normal/Enhanced mode**"...Seite 62 der Index der modulbezogenen Objekte entsprechend zu inkrementieren ist. Der Index berechnet sich wie folgt: $Index_{Enhanced} = Index + (16 \cdot EtherCAT-Slot)$

In dem nachfolgenden Beispiel haben Sie über folgenden Index Zugriff auf die Parameter des Moduls auf dem physikalischen Steckplatz 4.

Physikalische Steckplatz-Nr.	1	2	3	4
Modul	DI	CM	DO	AI
Index (Betriebsart: <i>Normal Mode</i>)	0x3100 ¹	-	0x3101 ¹	0x3102
Index (Betriebsart: <i>Enhanced Mode</i>)	0x3100 ¹	-	0x3110 ¹	0x3120
EtherCAT-Slot	0	-	1	2

1) Dieser Eintrag wird nicht aufgeführt, da das Modul keine Parameter besitzt.

Clear SLIO Counter - 0x4000

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x4000:00	Clear SLIO Counter	U8	0	ro	2	Schreiben eines beliebigen Wertes auf den entsprechenden Subindex löscht den Zähler.
0x4000:01	Clear Master Counter	U8	16	rw	0	■ Master Counter – Objekt 0x4001
0x4000:02	Clear Module Counter	U8	24	rw	0	■ MDL und NDL Counter – Objekt 0x4002 und 0x4003

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Master Counter - 0x4001

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x4001:00	Master Counter	U8	0	ro	14	Fehlerzähler des System SLIO Master
0x4001:01	Expected Length Error	U16	16	ro	0	
0x4001:02	TimeOut Error	U16	32	ro	0	
0x4001:03	StopBit Error	U16	48	ro	0	
0x4001:04	FCS Error	U16	64	ro	0	
0x4001:05	Telegram Length Error	U16	80	ro	0	
0x4001:06	Telegram Type Error	U16	96	ro	0	
0x4001:07	Alarm Retry Error	U16	112	ro	0	
0x4001:08	Bus Idle Time Error	U16	128	ro	0	
0x4001:09	Wrong Node Address	U16	144	ro	0	
0x4001:0A	Telegram Valid	U16	160	ro	0	
0x4001:0B	Master Load	U16	176	ro	0	
0x4001:0C	One Telegram Retry Counter	U16	192	ro	0	
0x4001:0D	Two Telegram Retry Counter	U16	208	ro	0	
0x4001:0E	Three or More Telegram Retry Counter	U16	224	ro	0	

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Module MDL Counter - 0x4002

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x4002:00	Module MDL Counter	U8	0	ro	64	Master Data Line Counter
0x4002:01	Slot 1	U16	16	ro	0	Steckplatz 1
0x4002:02	Slot 2	U16	32	ro	0	Steckplatz 2
0x4002: ...	...	U16	...	ro	0	...
0x4002:40	Slot 64	U16		ro	0	Steckplatz 64

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Module NDL Counter - 0x4003

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x4003:00	Module NDL Counter	U8	0	ro	64	Node Data Line Counter
0x4003:01	Slot 1	U16	16	ro	0	Steckplatz 1
0x4003:02	Slot 2	U16	32	ro	0	Steckplatz 2
0x4003: ...	...	U16	...	ro	0	...
0x4003:40	Slot 64	U16		ro	0	Steckplatz 64

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Module Information - 0x4100

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x4100:00	Module Information	U8	0	ro	8	Versionsangaben der Komponenten des IM 053EC
0x4100:01	Module Name	VSTRG	16	ro	0	Modul Name
0x4100:02	Module ID	U32	256	ro	0	Modul ID
0x4100:03	Serial Number	VSTRG	288	ro	0	Seriennummer des Moduls
0x4100:04	Product Version	VSTRG	448	ro	0	Produktversion des Moduls
0x4100:05	Hardware Version	VSTRG	520	ro	0	Hardwareversion des Moduls
0x4100:06	Software Version	VSTRG	536	ro	0	Softwareversion des Moduls
0x4100:07	FPGA Version	U16	632	ro	0	FPGA Version
0x4100:08	Mx-File	VSTRG	648	ro	0	Mx-File des Kopplers

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Beim Zugriff auf die Modul-Information des IM 053EC erfolgt die Adressierung des entsprechenden Moduls über den Index (0x4100 + EtherCAT-Slot). Über Subindizes haben Sie Zugriff auf die entsprechenden Modul-Informationen.



Bitte beachten Sie, dass in der Betriebsart Enhanced Mode "**Betriebsart - Normal/Enhanced mode**"...Seite 62 der Index der modulbezogenen Objekte entsprechend zu inkrementieren ist. Der Index berechnet sich wie folgt: $Index_{Enhanced} = Index + (16 \cdot EtherCAT-Slot)$

Hardware Interrupt Data - 0x5000

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x5000:00	Hardware Interrupt Data	U8	0	ro	6	Aktuelle Prozessalarmdaten
0x5000:01	Slot Number	U8	16	ro	0x00	EtherCAT-Slot des Moduls, bei dem der Alarm aufgetreten ist
0x5000:02	Hardware Interrupt Data 00	U8	24	ro	0x00	Prozessalarmdaten (siehe Modul-Beschreibung)
0x5000:03	Hardware Interrupt Data 01	U8	32	ro	0x00	
0x5000:04	Hardware Interrupt Data 02	U8	40	ro	0x00	
0x5000:05	Hardware Interrupt Data 03	U8	48	ro	0x00	
0x5000:06	Acknowledge	U8	56	rw	0x00	Schreiben eines beliebigen Werts setzt Prozessalarmzähler zurück und quittiert gegebenenfalls Alarm.

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

- Sofern über Objekt 0xF100 angezeigt wird, dass ein Prozessalarm aufgetreten ist, können Sie hier auf die aktuellen Prozessalarmdaten zugreifen. Die Belegung der Prozessalarmdaten finden Sie in der entsprechenden Modul-Beschreibung.
- Bei deaktiviertem *Auto-Acknowledge* des EtherCAT-Kopplers können Sie durch Schreiben eines beliebigen Werts auf Subindex 0x06 von Index 0x5000 den *Hardware Interrupt Counter* von Objekt 0xF100 zurücksetzen und den Prozessalarm quittieren.

Diagnostic Interrupt Data (Byte 1 ... 4) - 0x5002

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x5002:00	Diagnostic Interrupt Data	U8	0	ro	6	Aktuelle Diagnosealarmdaten
0x5002:01	Slot Number	U8	16	ro	0x00	EtherCAT-Slot des Moduls, bei dem der Alarm aufgetreten ist.
0x5002:02	Diagnostic Data 00	U8	24	ro	0x00	Byte 1 ... 4 der Diagnosedaten (siehe Modul-Beschreibung).
0x5002:03	Diagnostic Data 01	U8	32	ro	0x00	
0x5002:04	Diagnostic Data 02	U8	40	ro	0x00	
0x5002:05	Diagnostic Data 03	U8	48	ro	0x00	
0x5002:06	Acknowledge	U8	56	rw	0x00	Schreiben eines beliebigen Werts setzt Diagnosealarmzähler zurück und quittiert gegebenenfalls Alarm.

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

- Sofern über Objekt 0xF100 angezeigt wird, dass ein Diagnosealarm aufgetreten ist, können Sie hier auf die ersten 4 Byte der Diagnosedaten zugreifen. Die Belegung der Diagnosedaten finden Sie in der entsprechenden Modul-Beschreibung.
- Bei deaktiviertem *Auto-Acknowledge* können Sie durch Schreiben eines beliebigen Werts auf Subindex 0x06 von Index 0x5002 den *Diagnostic Interrupt Counter* von Objekt 0xF100 zurücksetzen und den Diagnosealarm quittieren.

Diagnostic Data (Byte 1 ... n) - 0x5005

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x5005:00	Diagnostic Data	U8	0	ro	19	
0x5005:01	Slot Number	U8	16	rw	0	Im Lesezugriff finden Sie hier den EtherCAT-Slot des Moduls, von dem die nachfolgend aufgeführten Diagnose stammt. Durch Schreiben eines EtherCAT-Slots können Sie die Diagnosedaten eines beliebigen Moduls abfragen.
0x5005:02	Module Error	U8	24	ro	0	Diagnosedatensatz des Moduls (siehe Modul-Beschreibung)
0x5005:03	Module Type	U8	32	ro	0	
0x5005:04	Fix	U8	40	ro	0	
0x5005:05	Communication/Process Interrupt	U8	48	ro	0	
0x5005:06	Channel Type	U8	56	ro	0	
0x5005:07	Number of Diagnostic Bits	U8	64	ro	0	
0x5005:08	Number of Channels	U8	72	ro	0	
0x5005:09	Channel Error	U8	80	ro	0	
0x5005:0A	Channel-specific Error Channel 0	U8	88	ro	0	
0x5005:0B	Channel-specific Error Channel 1	U8	96	ro	0	
0x5005:0C	Channel-specific Error Channel 2	U8	104	ro	0	
0x5005:0D	Channel-specific Error Channel 3	U8	112	ro	0	
0x5005:0E	Channel-specific Error Channel 4	U8	120	ro	0	
0x5005:0F	Channel-specific Error Channel 5	U8	128	ro	0	
0x5005:10	Channel-specific Error Channel 6	U8	136	ro	0	
0x5005:11	Channel-specific Error Channel 7	U8	144	ro	0	
0x5005:13	-	U8	152	ro	0	
0x5005:14	µs-Ticker	U32	160	ro	0	

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Mit diesem Objekt haben Sie Zugriff auf die gesamten Diagnosedaten eines Moduls. Sie können entweder die aktuellen Diagnosedaten abrufen oder die Diagnosedaten eines Moduls auf einem beliebigen EtherCAT-Slot.

Read Input Data - 0x6000...0x603F

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x6000... 0x603F:00	Input Data	U8	0	ro	60	Anzahl der Subindizes der Eingabe-Daten für den entsprechenden EtherCAT-Slot.
0x6000... 0x603F:01		U32	16	ro		Eingabe-Daten (siehe Modul-Beschreibung)
0x6000... 0x603F:02		U32		ro		
0x6000... 0x603F: ...	...	...		ro		

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83



Bitte beachten Sie, dass in der Betriebsart Enhanced Mode "**Betriebsart - Normal/Enhanced mode**"...Seite 62 der Index der modulbezogenen Objekte entsprechend zu inkrementieren ist. Der Index berechnet sich wie folgt: $Index_{Enhanced} = Index + (16 \cdot EtherCAT-Slot)$

- Über dieses Objekt haben Sie Zugriff auf den Eingabe-Bereich eines System SLIO Moduls.
- Die Adressierung des EtherCAT-Slot erfolgt hierbei über den Index (0x6000 + EtherCAT-Slot).
- Über Subindizes haben Sie Zugriff auf die entsprechenden Eingabe-Daten.
 - Die Belegung der Subindizes finden Sie in der jeweiligen Modul-Beschreibung.

Read Output Data - 0x7000...0x703F

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0x7000... 0x703F:00	Output Data	U8	0	ro	60	Anzahl der Subindizes der Ausgabe-Daten für den entsprechenden EtherCat-Slot.
0x7000... 0x703F:01		U32	16	ro		Ausgabe-Daten (siehe Modul-Beschreibung)
0x7000... 0x703F:02		U32		ro		
0x7000... 0x703F: ...	...	...		ro		

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83



Bitte beachten Sie, dass in der Betriebsart Enhanced Mode "**Betriebsart - Normal/Enhanced mode**"...Seite 62 der Index der modulbezogenen Objekte entsprechend zu inkrementieren ist. Der Index berechnet sich wie folgt: $Index_{Enhanced} = Index + (16 \cdot EtherCAT-Slot)$

- Mit diesem Objekt haben Sie lesenden Zugriff auf den Ausgabe-Bereich eines System SLIO Moduls.
- Die Adressierung des EtherCAT-Slot erfolgt hierbei über den Index (0x7000 + EtherCAT-Slot).
- Über Subindizes haben Sie lesenden Zugriff auf die entsprechenden Ausgabe-Daten.
 - Die Belegung der Subindizes finden Sie in der jeweiligen Modul-Beschreibung.



Informationen, wie Sie Ausgabedaten schreiben, finden Sie in der Beschreibung zu Ihrem EtherCAT-MDevice.

Modular Device Profile - 0xF000

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0xF000:00	Modular Device Profile	U8	0	ro	4	Enthält Informationen zur Interpretation der Funktionen der Module in den Objekten
0xF000:01	Index Distance	U16	16	ro	1	Index Abstand zwischen zwei Modulen
0xF000:02	Maximum Number of Modules	U16	32	ro	0x40 (64)	Maximale Anzahl von Modulen
0xF000:03	General Configuration	U32	48	ro	0	
0xF000:04	General Information	U32	80	ro	0	

"Erläuterung der Elemente"...Seite 83

Module Profile List - 0xF010

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0xF010:00	Module Profile List	U8	0	ro	0x40 (64)	Modulkennungen der Module ■ Bit 15...0: Profilinformationen des Moduls ■ Bit 31...16: fix (0) Spezifische Profilinformationen des Moduls
0xF010:01	Subindex 001	U32	16	ro	0	
0xF010:02	Subindex 002	U32	48	ro	0	
0xF010: ...	...	U32	...	ro		
0xF010:40	Subindex 064	U32		ro	0	
"Erläuterung der Elemente"...Seite 83						

Configured Module Ident List - 0xF030

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0xF030:00	Configured Module Ident List	U8	0	rw	0x40 (64)	Modulkennungen der konfigurierten Module
0xF030:01	Subindex 001	U32	16	rw	0	
0xF030:02	Subindex 002	U32	48	rw	0	
0xF030: ...	...	U32	...	rw		
0xF030:40	Subindex 064	U32		rw	0	
"Erläuterung der Elemente"...Seite 83						



Der schreibende Zugriff auf das Objekt 0xF030 ist nur mit CompleteAccess möglich. Einzelzugriffe sind nicht zulässig!

- Beim Beschreiben eines Subindex wird der eingetragene Wert mit der Modulkennung auf dem gleichen Subindex von Index 0xF050 verglichen. So kann die Konfiguration überprüft werden.
- Da einige Konfigurations-Tools diesen Index nicht automatisch beschreiben, können manche Konfigurationsfehler nicht erkannt werden.

Detected Address List - 0xF040

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0xF040:00	Detected Address List	U8	0	ro	0x40 (64)	Adressen aller Module, die vom Koppler erkannt werden.
0xF040:01	Subindex 001	U16	16	ro		
0xF040:02	Subindex 002	U16	32	ro		
0xF040: ...	...	U16		ro		
0xF040:40	Subindex 064	U16		ro		
"Erläuterung der Elemente"...Seite 83						

Detected Module List - 0xF050

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0xF050:00	Detected Module List	U8	0	ro	0x40 (64)	Modulkennungen aller vom Koppler erkannten Module.
0xF050:01	Subindex 001	U32	16	ro		
0xF050:02	Subindex 002	U32	48	ro		
0xF050: ...	...	U32		ro		
0xF050:40	Subindex 064	U32		ro		

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

Diagnostic - 0xF100

Index:Sub	Name	Typ	Offset	Zugriff	Default	Beschreibung
0xF100:00	Diagnostic	U8	0	ro	3	
0xF100:01	Hardware Interrupt Counter	U32	16	ro	0x00000000	Zähler für Prozessalarm
0xF100:02	Diagnostic Interrupt Counter	U32	48	ro	0x00000000	Zähler für Diagnosealarm
0xF100:03	Diagnostic Module Status	U64	80	ro	0x00000000	64Bit Bereich, jedes Bit repräsentiert einen ausstehenden (aber quittierten) Diagnosealarm

["Erläuterung der Elemente"...Seite 83](#)

- Bei deaktiviertem *Auto-Acknowledge* des EtherCAT-Kopplers wird der entsprechende Zähler auf 1 gesetzt bis Sie diesen entsprechend quittieren. Hierzu schreiben Sie einen beliebigen Wert auf den Subindex 0x06 unter dem entsprechend zugeordneten Index.
- Bei aktiviertem *Auto-Acknowledge* finden Sie hier die Anzahl an Prozess- bzw. Diagnosealarmen, welche seit dem letzten Alarm-Reset aufgetreten sind. Zum Rücksetzen des entsprechenden Zählers schreiben Sie einen beliebigen Wert auf den Subindex 0x06 unter dem entsprechend zugeordneten Index.

Es gilt folgende Index-Zuordnung:

- Schreiben auf 0x06 von Index 0x5000:
 - Rücksetzen von Prozessalarm Zähler
- Schreiben auf 0x06 von Index 0x5002:
 - Rücksetzen von Diagnosealarm Zähler

4.10 Fehlerbearbeitung

4.10.1 Übersicht

In EtherCAT gibt es folgende Typen von Fehlermeldungen:

- Emergency-Fehlermeldung
- Standard-Fehlermeldung

4.10.2 Emergency-Fehlermeldung

Emergency-Fehlermeldungen treten auf, bei Fehlern während des Zustandswechsels bzw. bei Prozess- und Diagnosealarmen sofern diese über die Parametrierung aktiviert wurden. Emergency-Fehlermeldungen werden im Rahmen von geräteinternen Mechanismen ausgelöst und über den Mailbox-Service von EtherCAT dem MDevice gemeldet.

Telegrammaufbau

Byte

0	1	2	3	4	5	6	7
EEC		ER	DATA				

EEC - **Emergency Error Codes** nach ETG-Spezifikation:

0xFFxx: herstellerspezifische Emergency-Nachricht (Yaskawa = 0xFF00)

0xA0xx: State Machine Transition Error, beispielsweise aufgrund eines Konfigurationsfehlers (Länge, Adresse, Einstellungen). Nähere Informationen hierzu finden Sie bei der ETG.

ER - Error-Register - Zustand der Zustandsmaschine:

- 01: Init
- 02: Pre-Op
- 03: Bootstrap
- 04: Safe-Op
- 08: Op

DATA - Fehler-Daten mit näheren Informationen zum Fehler

Sofern es sich bei der Fehlermeldung um einen Prozess- bzw. Diagnosealarm handelt, finden Sie in DATA das *Manufacturer Specific Error Field* (MEF). Das Feld hat folgende Struktur:

Byte

0	1	2	3	4	5	6	7
EEC		ER	SLOT	TYPE	DIAG		
					MEF		

SLOT - EtherCAT-Slot des Moduls mit dem Fehler

TYPE - Alarmtyp

- 01: Prozessalarm
- 02: Diagnosealarm

DIAG - Fehlercode, der bei dem entsprechenden Modul beschrieben ist.

4.10.3 Standard-Fehlermeldungen

Standard-Fehlermeldungen werden im Rahmen von geräteinternen Mechanismen ausgelöst und dem EtherCAT-MDevice gemeldet. Folgende Standard-Fehlermeldungen können auftreten:

AL Status Code

Zur näheren Fehlerbeschreibung wird vom EtherCAT-MDevice der AL Status Code (AL = application layer) ausgelesen. Dieser liegt im EtherCAT-Koppler in Register 0x0134 ab.

EtherCAT-spezifische Fehlermeldungen

Code	Description	Current State	Resulting State
0x0000	No error	Any	Current state
0x0001	Unspecified error	Any	Any + E
0x0002	No Memory	Any	Any + E
0x0011	Invalid requested state change	I > S, I > O, P > O, O > B, S > B, P > B	Current state + E
0x0012	Unknown requested state	Any	Current state + E
0x0013	Bootstrap not supported	I > B	I + E
0x0014	No valid firmware	I > P	I + E
0x0015	Invalid mailbox configuration	I > B	I + E
0x0016	Invalid mailbox configuration	I > P	I + E
0x0017	Invalid SyncManager configuration	P > S, S > O	Current state + E
0x0018	No valid inputs available	O, S > O	S + E
0x0019	No valid outputs	O, S > O	S + E
0x001A	Synchronization error	O, S > O	S + E
0x001B	SyncManager watchdog	O, S	S + E
0x001C	Invalid SyncManager Types	O, S, P > S	S + E
0x001D	Invalid Output Configuration	O, S, P > S	S + E
0x001E	Invalid Input Configuration	O, S, P > S	P + E
0x001F	Invalid Watchdog Configuration	O, S, P > S	P + E
0x0020	Coupler needs cold start	Any	Current state + E
0x0021	Coupler needs INIT	B, P, S, O	Current state + E
0x0022	Coupler needs PREOP	S, O	S + E, O + E
0x0023	Coupler needs SAFEOP	O	O + E
0x0024	Invalid Input Mapping	P > S	P + E
0x0025	Invalid Output Mapping	P > S	P + E
0x0026	Inconsistent Settings	P > S	P + E
0x0027	Free-run not supported	P > S	P + E
0x0028	Synchronization not supported	P > S	P + E
0x0029	Free-run needs 3 Buffer Mode	P > S	P + E
0x002A	Background Watchdog	S, O	P + E
0x002B	No Valid Inputs and Outputs	O, S > O	S + E
0x002C	Fatal Sync Error	O	S + E
0x002D	No Sync Error	S > O	S + E
0x0030	Invalid DC SYNC Configuration	O, S > O, P > S	P + E, S + E
0x0031	Invalid DC Latch Configuration	O, S > O, P > S	P + E, S + E
0x0032	PLL Error	O, S > O	S + E
0x0033	DC Sync IO Error	O, S > O	S + E

Code	Description	Current State	Resulting State
0x0034	DC Sync Timeout Error	O, S > O	S + E
0x0035	DC Invalid Sync Cycle Time	P > S	P + E
0x0036	DC Sync0 Cycle Time	P > S	P + E
0x0037	DC Sync1 Cycle Time	P > S	P + E
0x0041	MBX_AOE	B, P, S, O	Current state + E
0x0042	MBX_EOE	B, P, S, O	Current state + E
0x0043	MBX_COE	B, P, S, O	Current state + E
0x0044	MBX_FOE	B, P, S, O	Current state + E
0x0045	MBX_SOE	B, P, S, O	Current state + E
0x004F	MBX_VOE	B, P, S, O	Current state + E
0x0050	EEPROM No Access	Any	Any + E
0x0051	EEPROM Error	Any	Any + E
0x0060	Coupler Restarted Locally	Any	I
< x8000	Reserved		

4.10.3.1 SyncManager watchdog

0x001B

Ist keine Kommunikation mit dem MDevice möglich wie z.B. durch Leitungsunterbrechung, erhalten Sie nach einer im MDevice parametrierbaren SyncManager-Watchdog-Zeit die Fehlermeldung 0x001B.

- SyncManager watchdog dient zur "Frame-Überwachung"
 - Kommen in einer bestimmte Zeit keine Frames mehr beim SubDevice an, kommt es zum watchdog und das SubDevice wechselt mit den AIStatusCode 0x001B nach SafeOp
- Per Default ist der SyncManager watchdog immer mit einer Zeit von 100ms aktiv
- Änderungen der Parameter z.B. über den EtherCAT Manager werden einmalig verändert und behalten solange Gültigkeit bis neue Werte kommen. Die Werte werden nicht remanent gespeichert
- Zeit vom SyncManager watchdog sollte immer größer sein, als die eingestellte Buszykluszeit am EtherCAT-MDevice. Da der SyncManager watchdog immer bei Empfang eines Prozessdaten-Frames getriggert wird
- Falls parametriert, werden Ersatzwerte bei den Modulen angezeigt

4.10.4 SDO Fehlercode

Wird eine SDO-Anforderung negativ bewertet, erhalten Sie einen entsprechenden SDO-Fehlercode. Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Fehlercodes:

Code	Description
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	Subindex 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)

4.11 Firmwareupdate

**Aktuelle Firmware auf
www.yaskawa.eu.com**

Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf www.yaskawa.eu.com im "Download Center" über "Firmware 053-1EC01". Laden Sie die Px000314.pkg Datei.



VORSICHT

- Beim Aufspielen einer neuen Firmware ist äußerste Vorsicht geboten. Unter Umständen kann Ihre SubDevice-Station unbrauchbar werden, wenn beispielsweise während der Übertragung die Spannungsversorgung unterbrochen wird oder die Firmware-Datei fehlerhaft ist. Setzen Sie sich in diesem Fall mit der Yaskawa-Hotline in Verbindung!
- Bitte beachten Sie auch, dass sich die zu überschreibende Firmware-Version von der Update-Version unterscheidet, ansonsten erfolgt kein Update.

Voraussetzung

- Es besteht eine Ethernet-Verbindung bzw. Remote-Verbindung zwischen PC und der Yaskawa EtherCAT SubDevice-Station, bei der ein Firmwareupdate durchgeführt werden soll.

Vorgehensweise

1. ➔ Stellen Sie eine Verbindung vom Yaskawa-SubDevice 053-1EC01 zum EtherCAT Konfigurations-Tool her.
2. ➔ Versetzen Sie das SubDevice in den Zustand Bootstrap.



Beachten Sie hierzu mögliche Systemeigenschaften (Bei Verwendung des EtherCAT Managers muss sich das MDevice im Zustand Init befinden).

3. ➔ Wählen Sie die Datei Px000314.pkg für den Download über FoE aus.
4. ➔ Geben Sie folgende FoE-Parameter ein:
Dateiname: Px000314
Passwort (hex): 0x00000000
Timeout (ms): 100000 (wenn im Konfigurations-Tool vorhanden)
5. ➔ Laden Sie das Package auf ihr SubDevice.



- Nachdem das Package vollständig zum SubDevice übertragen wird, startet das Firmwareupdate (erkennbar an der abwechselnd blinkenden SF- und MT-LED).
- Während dieses Vorgangs darf das SubDevice keinesfalls von der Spannungsversorgung getrennt werden.

6. ➔ Nachdem das Firmwareupdate vom SubDevice durchgeführt worden ist (SF- und MT-LED blinken nicht mehr) muss ein PowerCycle beim SubDevice durchgeführt werden.
➔ Hiermit wird Ihre neue Firmwaredatei übernommen.

EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 durch 053-1EC01 ersetzen

4.12 EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 durch 053-1EC01 ersetzen



Das Kopieren von Modulen und deren Eigenschaften / Konfiguration von EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 zu EtherCAT-SubDevice 053-1EC01 ist nicht möglich, da die EtherCAT-SubDevices aus unterschiedlichen ESI-Files stammen.

Beim Ersetzen eines EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 durch 053-1EC01 ist eine Anpassung Ihres Projekts erforderlich. Beim Austausch der EtherCAT-SubDevices ist darauf zu achten, dass alle Einstellungen und Parameter des EtherCAT-SubDevices 053-1EC00, welche von der Standard-Einstellung abweichen, auf das EtherCAT-SubDevice 053-1EC01 übertragen werden. Daher sollten diese Einstellungen entsprechend vor dem Austausch gesichert werden. Voraussetzung zum Austausch des EtherCAT-SubDevices 053-1EC00 durch 053-1EC01 ist, dass im Projektier-Tool das ESI-File für den EtherCAT-SubDevice 053-1EC01 installiert ist. Der Austausch erfolgt in der Projektierung durch Löschen des EtherCAT-SubDevices 053-1EC00 und Hinzufügen des EtherCAT-SubDevices 053-1EC01. Nachfolgend sind alle Einstellungen aufgeführt, welche zu beachten sind.

Einstellungen

- EtherCAT Stationsadresse
 - Sollte die Stationsadresse nicht mit der des EtherCAT-SubDevices 053-1EC00 übereinstimmen, liegt ein Topologie-Fehler vor. Das EtherCAT-SubDevice wird nicht angesteuert.
- Position des EtherCAT-SubDevices am Bus
 - Sollte die Position des EtherCAT-SubDevices am Bus nicht mit der des EtherCAT-SubDevices 053-1EC00 übereinstimmen, liegt ein Topologie-Fehler vor. Das EtherCAT-SubDevice wird nicht angesteuert.
- Slot-Belegung der Module
 - Solange die gesamte IO-Größe des EtherCAT-SubDevices mit der projektierten Größe beim MDevice übereinstimmt, kann das EtherCAT-SubDevice nach Operational (*Op*) wechseln. Bei geänderter Slotbelegung werden die falschen Prozessdaten der Module übermittelt
- Herunterladen der Slot-Konfiguration
 - Wenn diese Option beim EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 aktiviert war, so sollte diese auch beim EtherCAT-SubDevice 053-1EC01 aktiviert werden. Bitte achten Sie auf eine identische Slotbelegung. Passt die Slot-Konfiguration zwischen MDevice und 053-1EC01 aber weicht diese von der Slot-Konfiguration des EtherCAT-SubDevices 053-1EC00 ab, so wird diese Abweichung nicht erkannt!
- PDO-Mapping der Module
 - Bei Modulen mit variabler IO-Größe sollte das PDO-Mapping beim 053-1EC01 für diese Module genau so eingestellt werden wie beim 053-1EC00. Andernfalls wechselt das SubDevice nicht nach *Safe-Op* bzw. *Op*.
- CoE-Init-Kommandos
 - Die CoE-Init-Kommandos sollten beim 053-1EC01 genauso vorgenommen werden wie beim 053-1EC00. Gibt es hier Abweichungen, kann das EtherCAT-SubDevice zwar nach *Op* wechseln, aber es besteht die Möglichkeit, dass sich das EtherCAT-SubDevice bzw. dessen Module nicht so verhalten wie erwartet.

- HotConnect-Adresse
 - Wurde der 053-1EC00 über eine *HotConnect*-Adresse adressiert, so ist diese *HotConnect*-Adresse für den 053-1EC01 in die MDevice-Konfiguration zu übernehmen. Auch muss sich das 053-1EC01 genau mit dieser *HotConnect*-Adresse am Bus melden.
 - Hierfür gibt es folgende Möglichkeiten:
 - Explicit Device-ID über Adress-Schalter:
 - Ist die *HotConnect*-Adresse kleiner als 128, so können Sie die *HotConnect*-Adresse über den Adress-Schalter am EtherCAT-SubDevice einstellen. ["Einstellung der HotConnect-Adresse"...Seite 60](#)
 - Configured Station Alias:
 - Ist die *HotConnect*-Adresse größer als 128, so können Sie die *HotConnect*-Adresse über *Configured Station Alias* in der EtherCAT-Konfiguration einstellen. ["HotConnect über Configured Station Alias"...Seite 61](#)
- Parameter - Erweiterte Einstellungen
 - Zusätzlich gibt es noch weitere Parametrier-Möglichkeiten für das EtherCAT-SubDevice als erweiterte Einstellungen. Diese Einstellungen, wie z.B. *SyncManager Watchdog* oder *State-Change-Timeouts*, sind SubDevice-spezifische Einstellungen. Diese Parameter sollten überprüft werden.

Zusätzliche Features

Folgende Features wurden ergänzt:

- Free Module Mapping: FMM
 - Beim Austausch der EtherCAT-SubDevices, sollte darauf geachtet werden, dass das FMM beim EtherCAT-SubDevice 053-1EC01 deaktiviert ist. Ansonsten werden Konfigurationsfehler zurück gemeldet, welche dazu führen, dass das EtherCAT-SubDevice nicht nach *Safe-Op* oder *Op* wechselt.
- Betriebsarten:
 - Das EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 kann nur mit der Betriebsart *SyncManager-Event* betrieben werden. Das EtherCAT-SubDevice 053-1EC01 besitzt zusätzlich die Betriebsarten *Free Run* und *Synchron mit Distributed Clocks (DC)*. Um diese Betriebsarten nutzen zu können, sind zusätzliche Parametrierungen erforderlich. Die Standard-Betriebsart ist *SyncManager-Event*. Beim Austausch der EtherCAT-SubDevices gibt es bezüglich der Betriebsart nichts zu beachten.
- Diagnose:
 - Das SubDevice verfügt über ein zusätzliches CoE-Objekt (0x10F3) über das ein Diagnose-Verlauf angezeigt werden kann.

EtherCAT-SubDevice 053-1EC00 durch 053-1EC01 ersetzen

CoE-Objektverzeichnis

Folgende Objekte wurden angepasst und besitzen eine andere Bedeutung. Bitte beachten Sie diese Abweichungen auch in Ihrem Anwenderprogramm.

053-1EC00	053-1EC01
Objekt 0x100B ■ Angabe der System SLIO Systemversion. ■ Berechnung aus FPGA-Version des EtherCAT-SubDevices und der Module.	Objekt wurde gelöscht.
Objekt 0x4100 ■ Informationen über FPGA bzw. System SLIO Version.	Objekt wurde gelöscht bzw. hat eine andere Bedeutung bekommen.
Objekt 0x4101 ■ Liste mit allen FPGA-Versionen aller angeschlossener Module.	Objekt wurde gelöscht bzw. hat eine andere Bedeutung bekommen.
Objekt 0x4102 ■ Liste mit allen Firmware-Versionen aller angeschlossener Module.	Objekt wurde gelöscht bzw. hat eine andere Bedeutung bekommen.
Objekt 0x4103 ■ Liste mit allen Seriennummern aller angeschlossener Module.	Objekt wurde gelöscht bzw. hat eine andere Bedeutung bekommen.
Objekt 0x4104 ■ Liste mit allen Mx-File Bezeichnungen aller angeschlossener Module.	Objekt wurde gelöscht bzw. hat eine andere Bedeutung bekommen.
	Objekt 0x41xx (neu) Für jedes Modul ist ein Objekt 0x41xx vorhanden, wobei "xx" dem EtherCAT-Slot des Moduls entspricht. Über die Subindizes können Sie alle relevanten Produktinformationen zum Modul ermitteln (siehe Handbuch).

Prozessdaten

Der 053-1EC01 belegt einen größeren Adressbereich der Prozesseingangsdaten als der 053-1EC00. Abhängig von der eingesetzten Firmware des 053-1EC01 ist wie folgt vorzugehen:

053-1EC01 ab Version V1.0.3 EtherCAT Manager - Rev. 1	■ Legen Sie die S7-Adressen für die Eingangsbytes auf einen freien Adressbereich. Auf diese Weise können Sie die zuvor für Ihre Module verwendeten S7-Adressen übernehmen. Wird im Anwenderprogramm explizit das EtherCAT-SubDevice selbst adressiert, so sind an diesen Stellen die Adressen im Anwenderprogramm anzupassen.
053-1EC01 ab Version V1.1.2 EtherCAT Manager - Rev. 2	■ Der 053-1EC01 bietet ein variables PDO-Mapping für die eigenen Prozessdaten an. ■ Um die gleiche Prozessdatengröße wie beim 053-1EC00 zu erreichen, darf nur das PDO 0x1AFF aktiviert sein. Die PDOs 0x1B00 und 0x1B01 sollten deaktiviert werden.

Abschluss

Die veränderte Hardware-Konfiguration und (falls erforderlich) das angepasste Anwenderprogramm müssen abschließend an die Steuerung übermittelt werden. Falls sich das System nicht so verhalten sollte wie erwartet, nutzen Sie die entsprechenden Diagnose-Funktionen der Steuerung und des EtherCAT-SubDevices.