YASKAWA

System SLIO

IM | 053-1MT01 | Handbuch

HB300 | IM | 053-1MT01 | de | 25-10

Interface-Modul Modbus/TCP - IM 053MT

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

053-1MT01_000_IM 053MT,5,DE - © 2025

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 Leistungsmerkmale. 48
3.2 Aufbau. 49
3.2.1 Schnittstellen. 49
3.2.2 LEDs. 51
3.3 Technische Daten. 53
4 Einsatz 55
4.1 Grundlagen. 55
4.2 Betriebszustände. 57

4.3 IP-Adresse einstellen. 59
4.3.1 IP-Adresse über Webseite anpassen. 59
4.3.2 IP-Adresse über Adress-Schalter anpassen 59
4.3.3 IP-Adresse über *SPEED7 Modbus Tool* anpassen. 60
4.4 Zugriffsmöglichkeiten auf den Ethernet-Koppler. 60
4.4.1 Übersicht. 60
4.4.2 SPEED7 Modbus Tool. 61
4.4.3 Webserver. 62
4.4.4 C-/Socketprogrammierung. 69
4.4.5 Modbus-Utility. 70
4.5 Zugriff auf das System SLIO. 71
4.5.1 Übersicht. 71
4.5.2 Adressierung. 71
4.5.3 Zugriff auf den E/A-Bereich. 72
4.5.4 Zugriff auf Parameterdaten. 73
4.5.5 Zugriff auf Diagnosedaten. 73
4.6 Easy Maintenance. 74
4.6.1 Beispiele. 74
4.7 Firmwareupdate. 75
4.8 Modbus/TCP IM 053-1MT00 durch IM 053-1MT01 ersetzen. 75
4.9 Modbus/TCP. 76
4.10 Modbus-Funktionscodes. 77
4.11 Registerbelegung. 82

1 Allgemein

1.1 Über dieses Handbuch

Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt den IM 053MT 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 053MT	053-1MT01	HW: 01	FW: V1.2.1

Dokumentation

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

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

Piktogramme und Signalwörter

Wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalwörtern hervorgehoben:

GEFAHR

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.

Copyright © YASKAWA Europe GmbH

1.2 Copyright © YASKAWA Europe GmbH

All rights reserved

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

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

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

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

Download Center

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

Warenzeichen

SLIO und SPEED7 sind eingetragene Warenzeichen der YASKAWA Europe GmbH.

Modbus ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Electric.

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

Allgemeine Nutzungsbedingungen

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

Dokument-Support

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

E-Mail: Documentation.HER@yaskawa.eu

Technischer Support

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

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

1.3 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen

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

VORSICHT

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

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

Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Einsatzbereich

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

GEFAHR

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

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

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

GEFAHR

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

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

Haftungsausschluss

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

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

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

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

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

Entsorgung

Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!

2 Grundlagen und Montage

2.1 Sicherheitshinweise für den Benutzer

GEFAHR

Schutz vor gefährlichen Spannungen

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

Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

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

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

Versenden von Baugruppen

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen

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

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

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

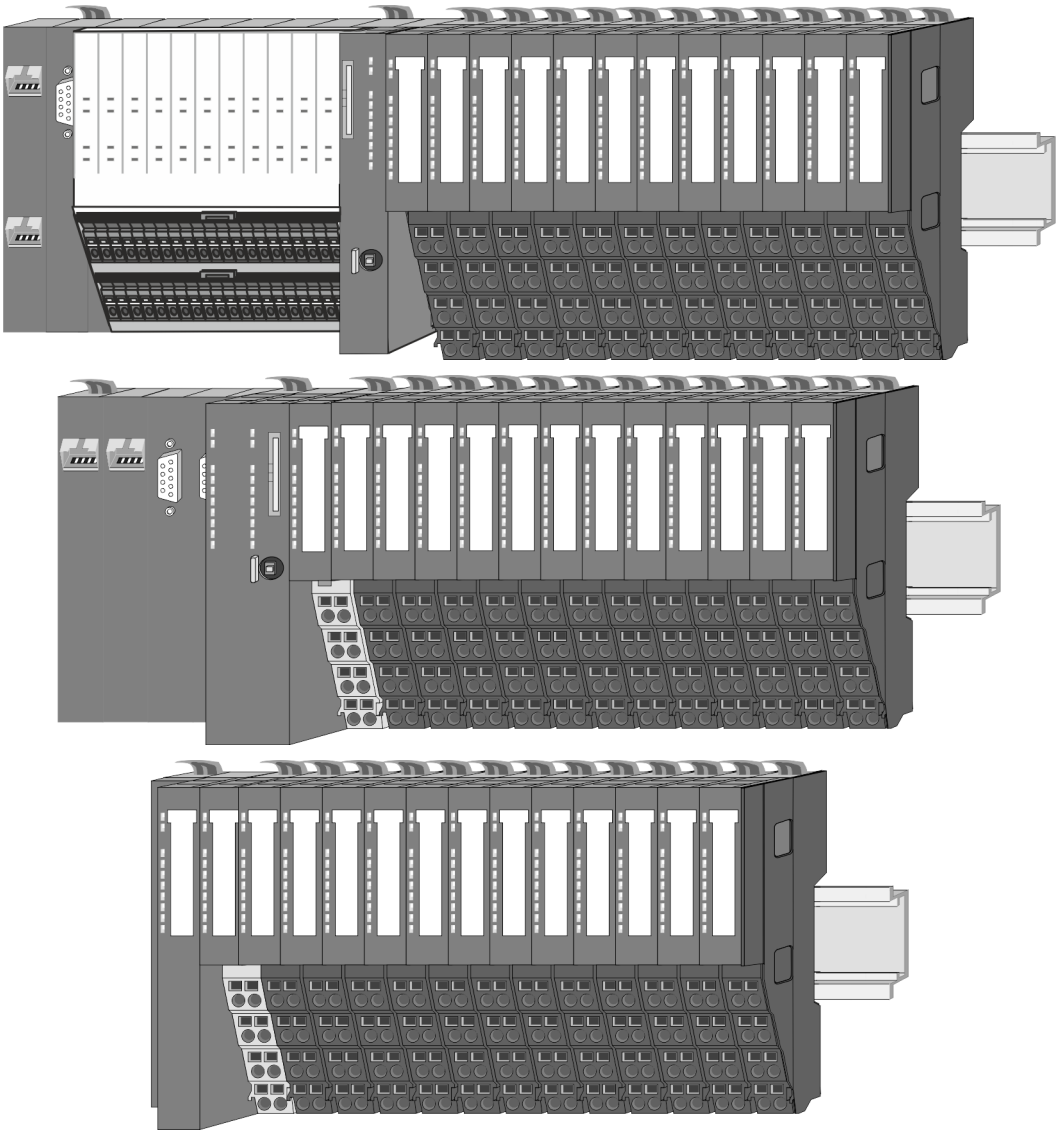
VORSICHT

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

2.2 Systemvorstellung

2.2.1 Übersicht

Das System SLIO ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Profilschiene. Mittels der Peripherie-Module in 2-, 4-, 8- und 16-Kanalausführung 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.



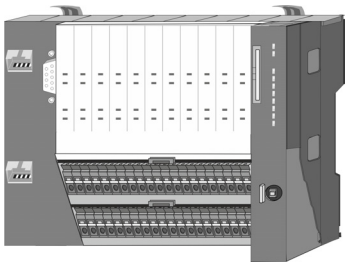
2.2.2 Komponenten

- CPU (Kopf-Modul)
- Bus-Koppler (Kopf-Modul)
- Zeilenanschaltung
- 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

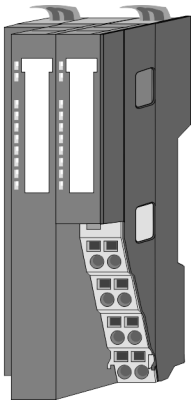
Bei der CPU 01x sind CPU-Elektronik und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik als auch die Elektronik der angebunden Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebunden 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



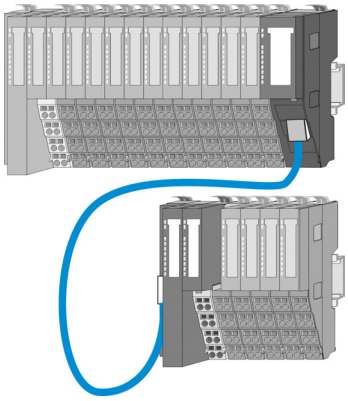
Beim Bus-Koppler sind Bus-Interface und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Das Bus-Interface bietet Anschluss an ein übergeordnetes Bus-System. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl das Bus-Interface als auch die Elektronik der angebunden Peripherie-Module 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!

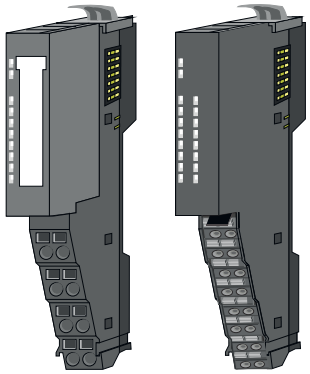
Zeilenanschaltung



Im System SLIO haben Sie die Möglichkeit bis zu 64 Module in einer Zeile zu stecken. Mit dem Einsatz der Zeilenanschaltung können Sie diese Zeile in mehrere Zeilen aufteilen. Hierbei ist am jeweiligen Zeilenende ein Zeilenanschaltung MainDevice zu setzen und die nachfolgende Zeile muss mit einem Zeilenanschaltung 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 Zeilenanschaltung vermindert sich die maximale Anzahl steckbarer Module am System SLIO Bus entsprechend. Für die Verwendung der Zeilenanschaltung ist keine gesonderte Projektierung erforderlich.

Bitte beachten Sie, dass von manchen Modulen Zeilenanschaltungen 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

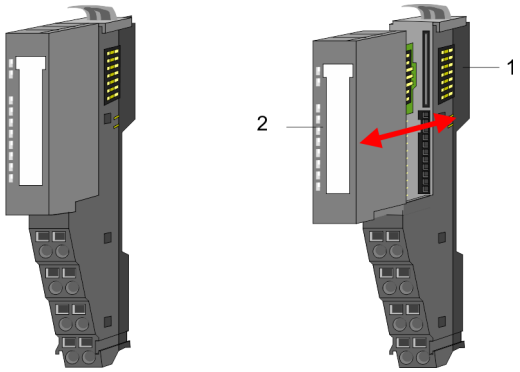


Die Peripherie-Module gibt es in folgenden 2 Ausführungen, wobei jedes der Elektronik-Teile bei stehender Verdrahtung getauscht werden kann:

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

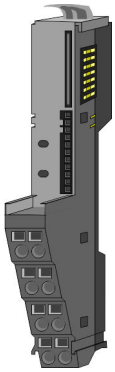
8x-Peripherie-Module

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



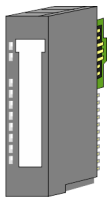
1 Terminal-Modul
2 Elektronik-Modul

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.

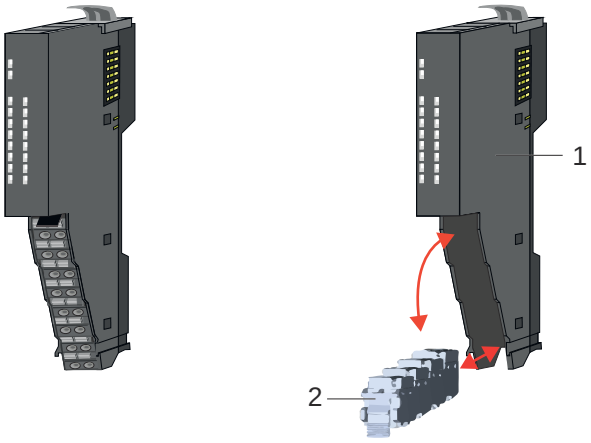
Elektronik-Modul



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.

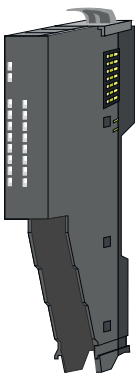
16x-Peripherie-Module

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



1 Elektronik-Einheit
2 Terminal-Block

Elektronik-Einheit

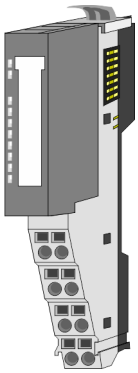


Beim 16x-Peripherie-Modul ist der Terminal-Block über einen sicheren Klappmechanismus mit der *Elektronik-Einheit* verbunden. Im Fehlerfall können Sie bei stehender Verdrahtung die defekte Elektronik-Einheit gegen eine funktionsfähige Einheit tauschen. Auf der Frontseite befinden sich LEDs zur Statusanzeige. 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.

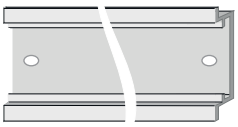
Power-Module



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!

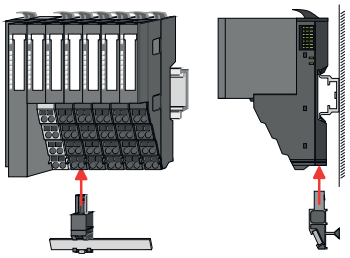
- Sorgen Sie für eine zuverlässige, fachgerecht ausgeführte Erdung der Profilschiene.
- Durch die Montage auf der geerdeten Profilschiene werden die Module automatisch mit dem Erdungssystem verbunden.

"Richtlinie für die Erdung"...Seite 20

"Aufbaurichtlinien"...Seite 43

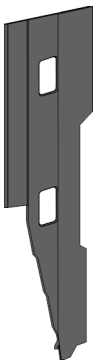
Schirmschienen-Träger

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.

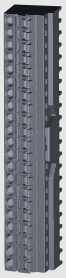
Kodier-Stecker

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

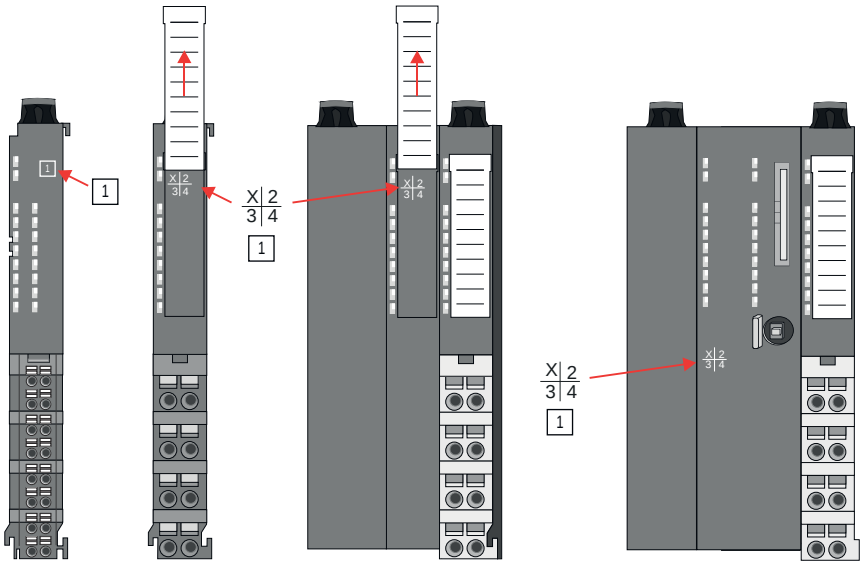
VORSICHT

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 ist mit *"X"* gekennzeichnet.



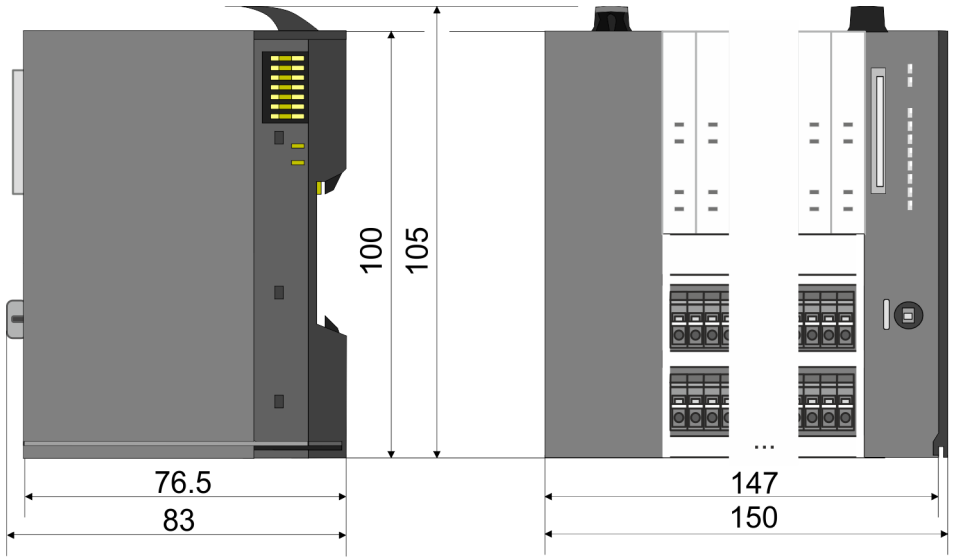
Hardware-Ausgabestand über Webserver

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

2.3 Abmessungen

CPU 01xC

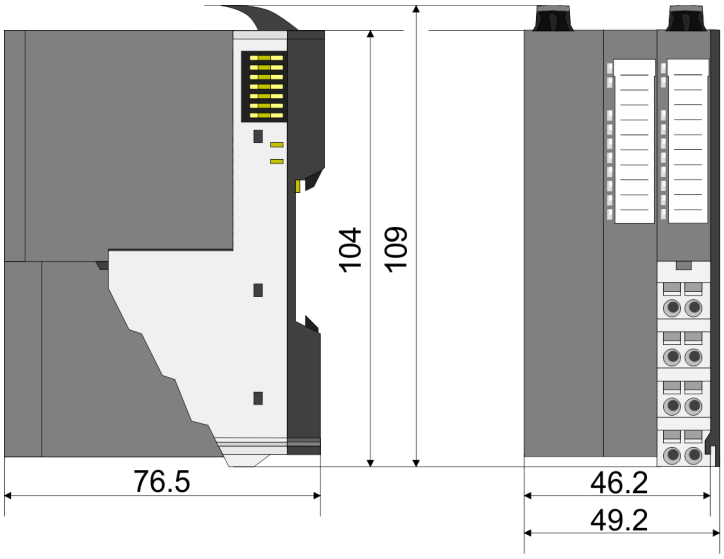
Alle Maße sind in mm angegeben.



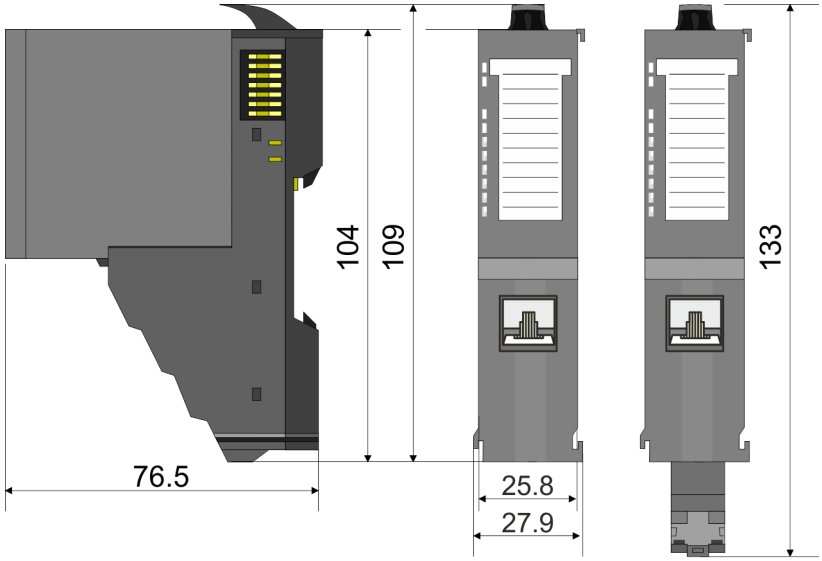
Abmessungen

CPU 01x

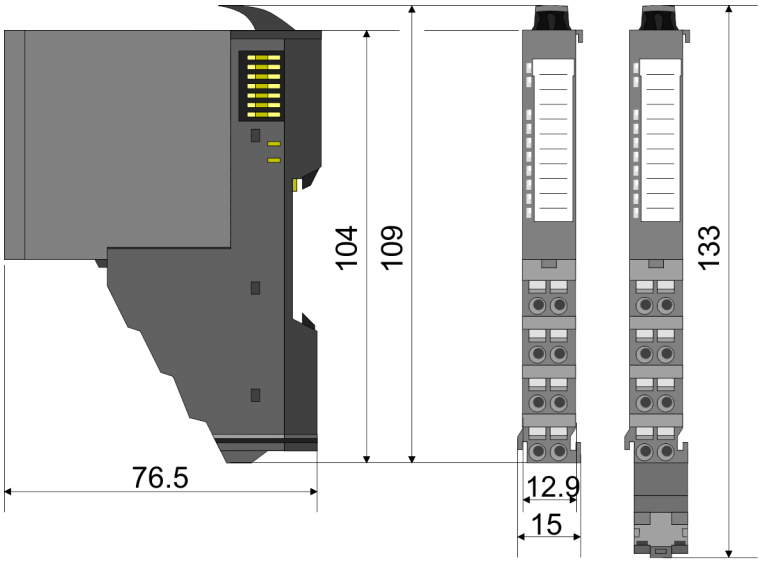
Bus-Koppler und Zeilenanschaltung SubDevice



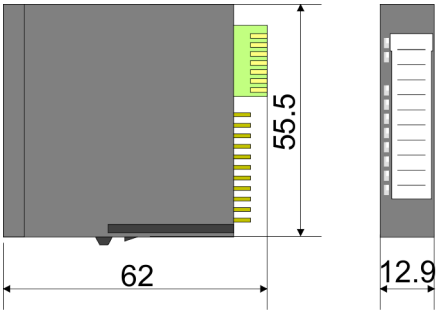
Zeilenanschaltung MainDevice



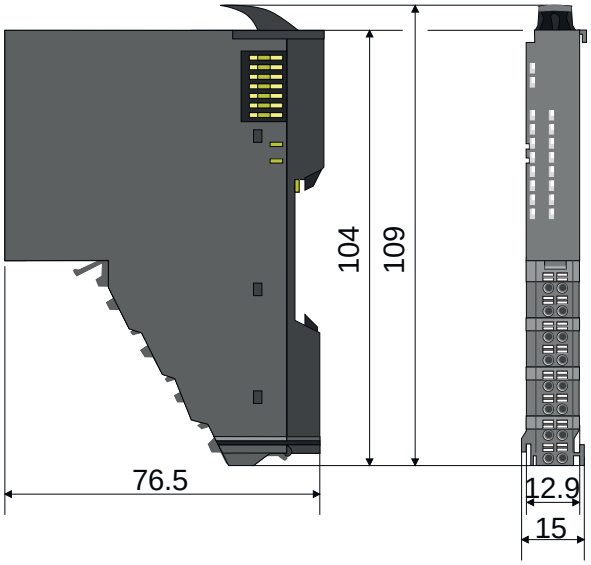
8x-Peripherie-Modul



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.

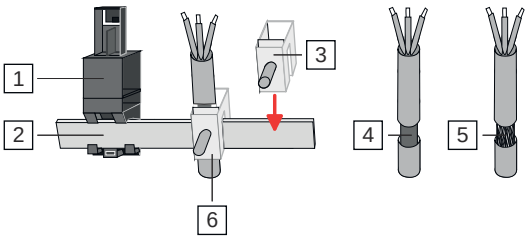
"Aufbaurichtlinien"...Seite 43

- 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

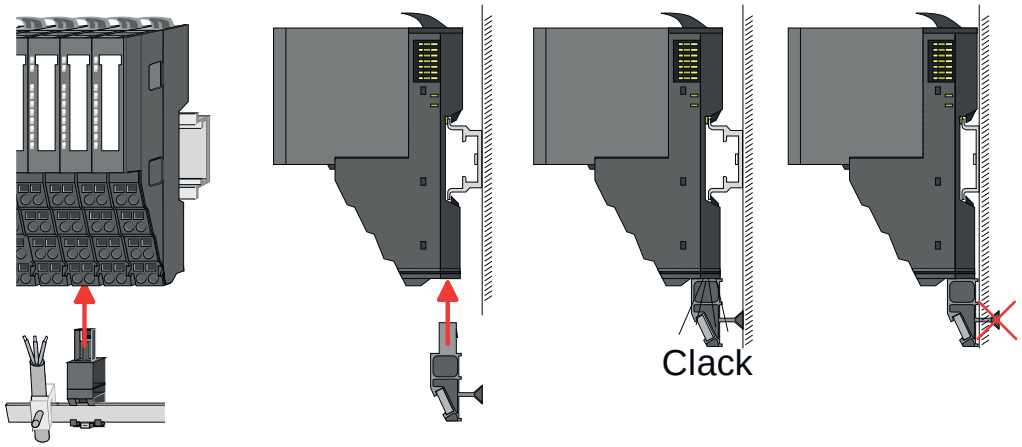
Für eine störungsfreie Signalübertragung ist eine Schirmung erforderlich. Hierdurch werden elektrisch, magnetische oder elektromagnetische Störfelder geschwächt. Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme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



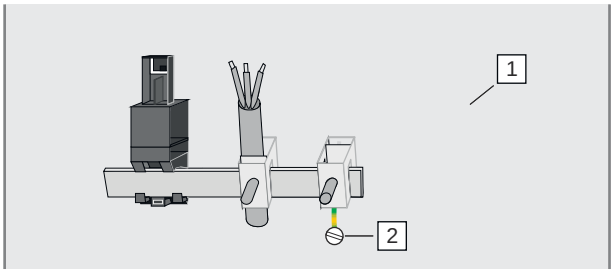
1 Schirmschienen-Träger
2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
3 Schirmanschlussklemme
4 Kabelschirm mit Metallfolie
5 Kabelschirm mit Drahtgeflecht (engmaschig)
6 Kabelschirm mit Schirmanschlussklemme montiert

Schirm auflegen

1. System SLIO Kopf- und 8x-Peripherie-Module besitzen an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienenträger, 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

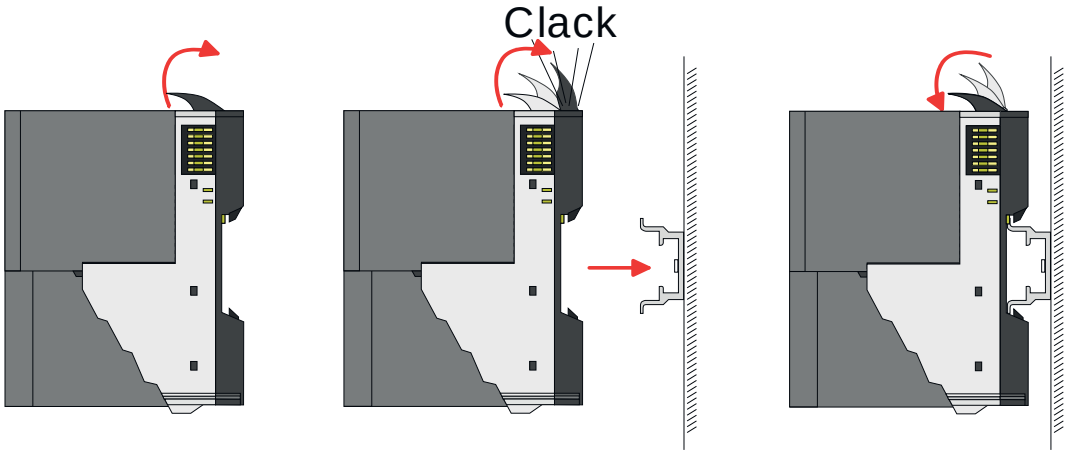
- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung ausschließlich SELV/PELV-Netzteile.
- Das System SLIO darf nur in einem Gehäuse gemäß IEC61010-1 9.3.2 c) eingebaut und betrieben werden.

VORSICHT

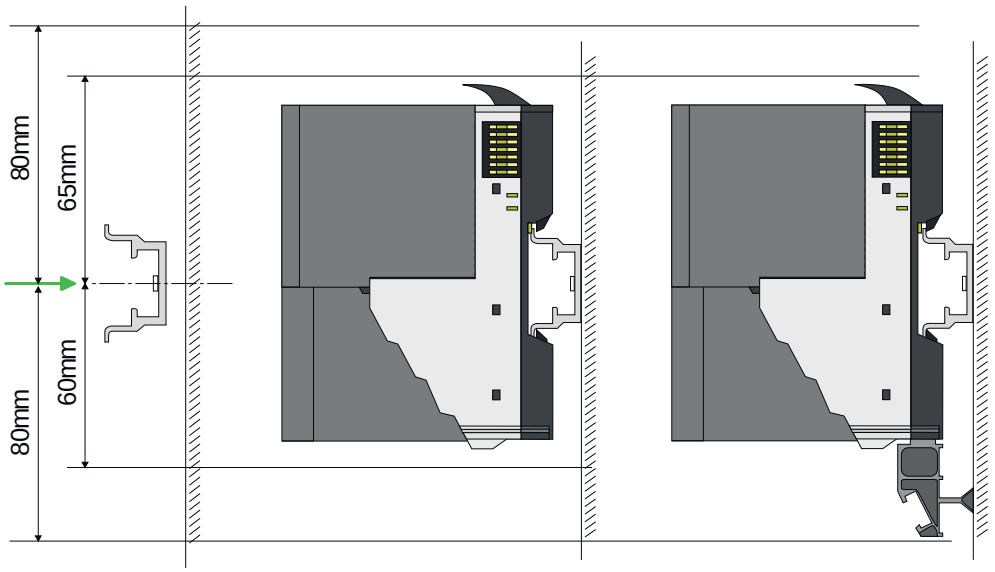
Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

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

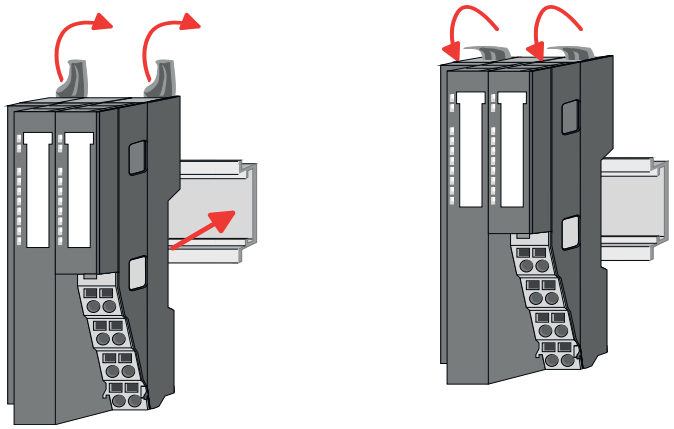
Der Bus-Koppler besitzt Verriegelungshebel an der Oberseite. Zur Montage und Demontage sind diese Hebel nach oben zu drücken, bis diese einrasten. Stecken Sie den Bus-Koppler auf die Profilschiene. Durch Klappen des Verriegelungshebels nach unten wird der Bus-Koppler auf der Profilschiene fixiert. Der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



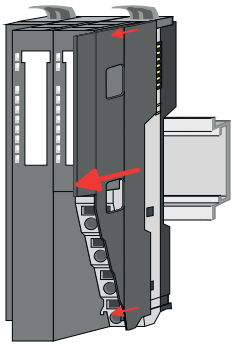
1. Montieren Sie die Profilschiene. Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Profilschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm bzw. 80mm bei Verwendung von Schirmschienen-Trägern einhalten.



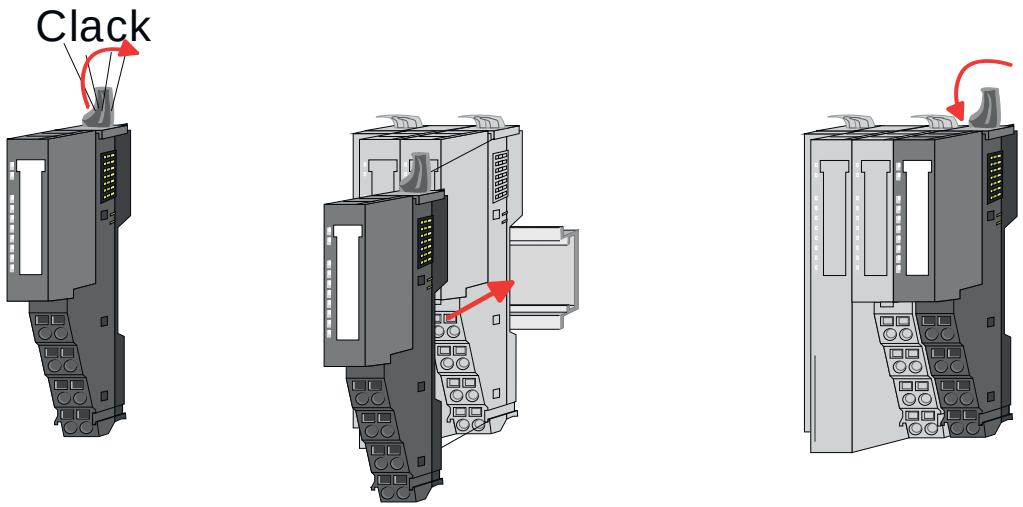
2. Klappen Sie die Verriegelungshebel des Bus-Kopplers nach oben, stecken Sie den Bus-Koppler auf die Profilschiene und klappen Sie die Verriegelungshebel wieder nach unten.

Montage Peripherie-Module

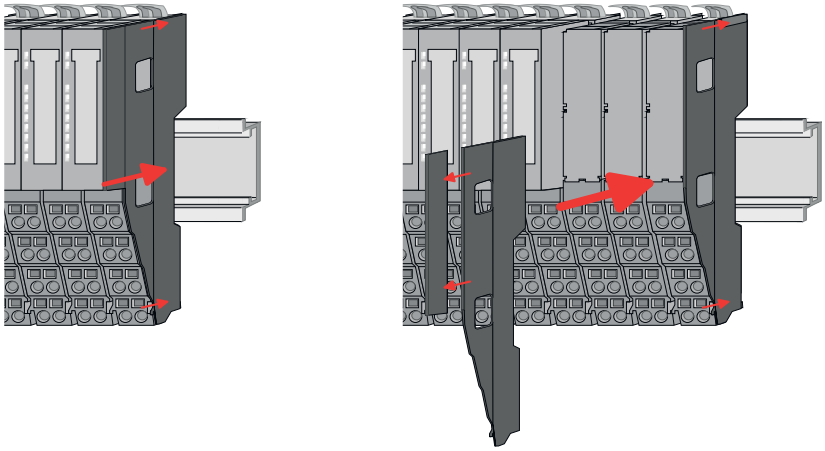
Die Vorgehensweise ist für 8x- und 16x-Peripherie-Module identisch.



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!

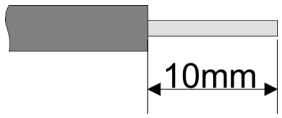
Das System ist spezifiziert für SELV/PELV-Umgebung. Geräte, welche an das System angeschlossen werden, müssen für SELV/PELV-Umgebung spezifiziert sein. Die Verkabelung von Geräten, welche der SELV/PELV-Umgebung nicht entsprechen, sind getrennt von der SELV/PELV-Umgebung zu verlegen!

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.

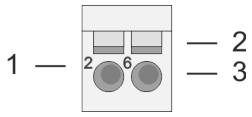
Daten



Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

U_{max}	30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm² (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

Verdrahtung Vorgehensweise

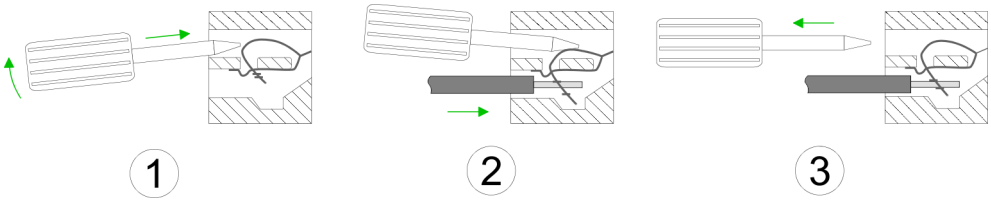


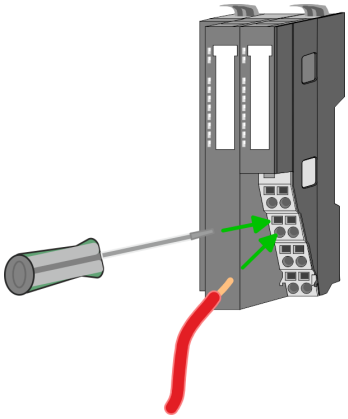
1 Pin-Nr. am Steckverbinder
2 Entriegelung für Schraubendreher
3 Anschlussöffnung für Draht

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

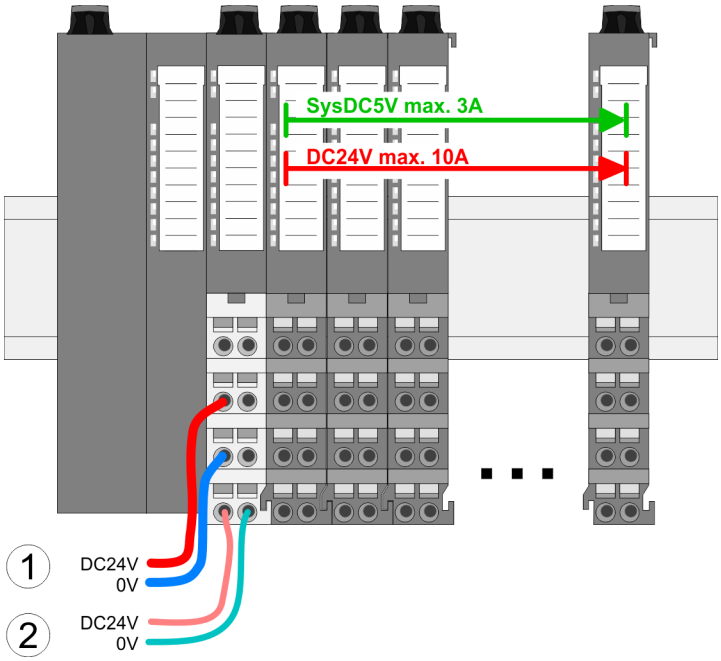
Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!





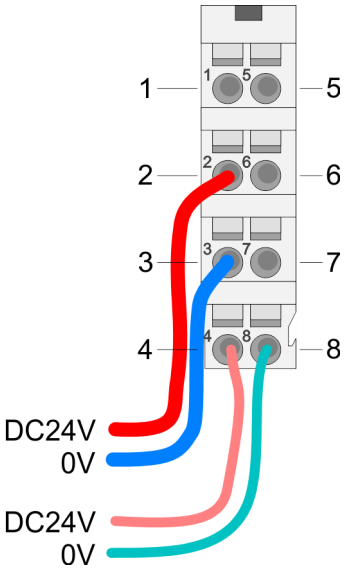
1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Entriegelung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten 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

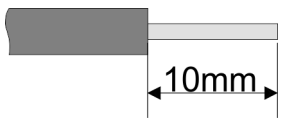
Temperatur externer Kabel beachten!

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.

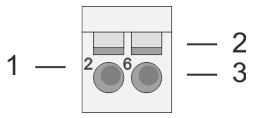
Daten

Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

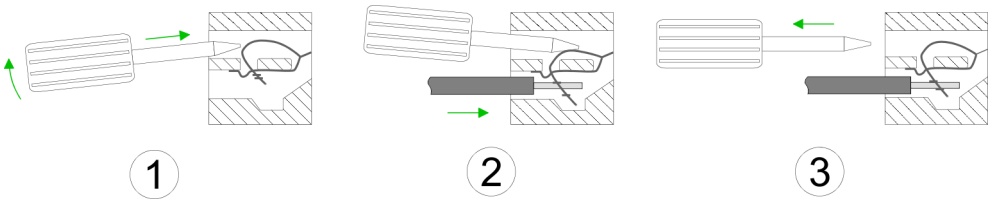


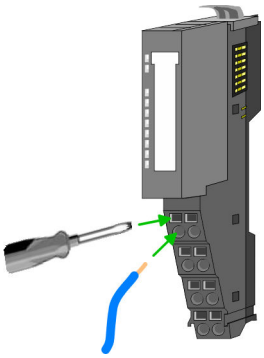
U_{max}	240V AC / 30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm² (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

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!

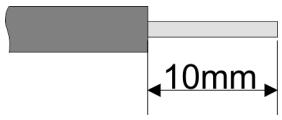
VORSICHT

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!

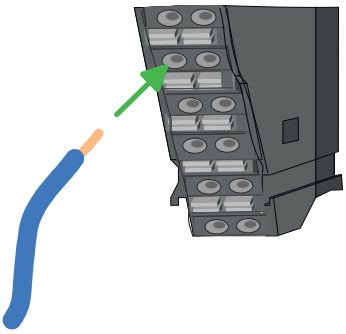
U_{max}	30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt fester Draht	0,25 ... 0,75mm²
Querschnitt mit Aderendhülse	0,14 ... 0,75mm²
AWG	24 ... 16
Abisolierlänge	10mm

Verdrahtung Vorgehensweise

1 Entriegelung
2 Anschlussöffnung für Draht

Draht stecken

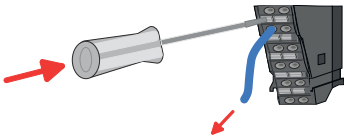
Die Verdrahtung erfolgt werkzeuglos.



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.



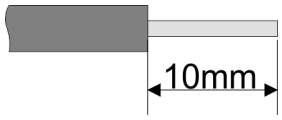
1. Drücken Sie mit dem Schraubendreher senkrecht auf die Entriegelung.
   ➡ Die Kontaktfeder gibt den Draht frei.
2. Ziehen Sie den Draht aus der runden Öffnung heraus.

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.

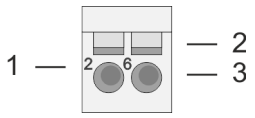
Daten



Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

U_{max}	30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm² (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

Verdrahtung Vorgehensweise



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

VORSICHT

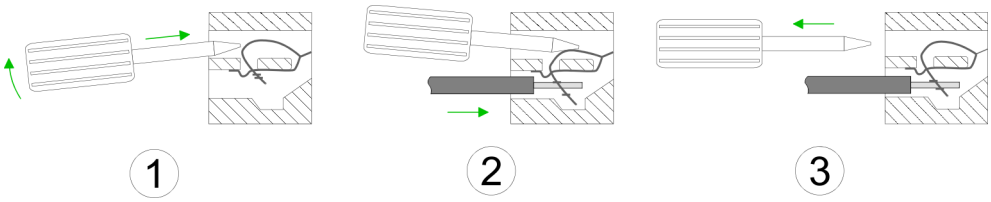
Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

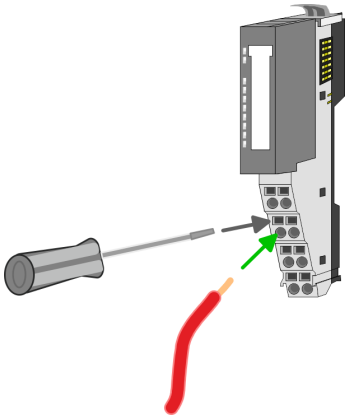
Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!

VORSICHT

Temperatur externer Kabel beachten!

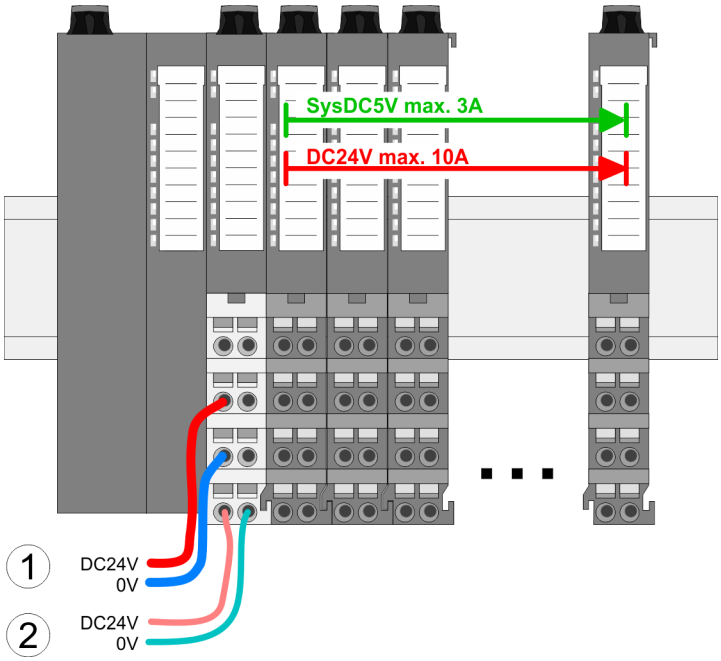
Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!





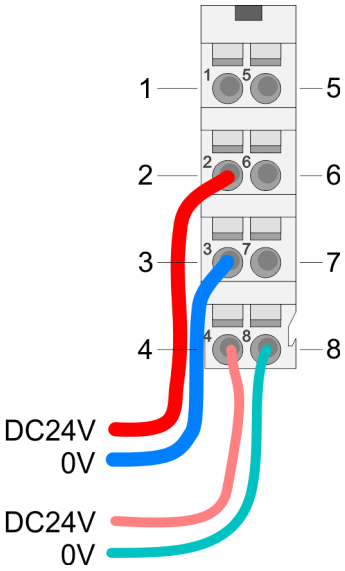
1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten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

Standard-Verdrahtung



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

PM - Power Modul



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

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

E: Eingang

VORSICHT

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

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

Absicherung

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

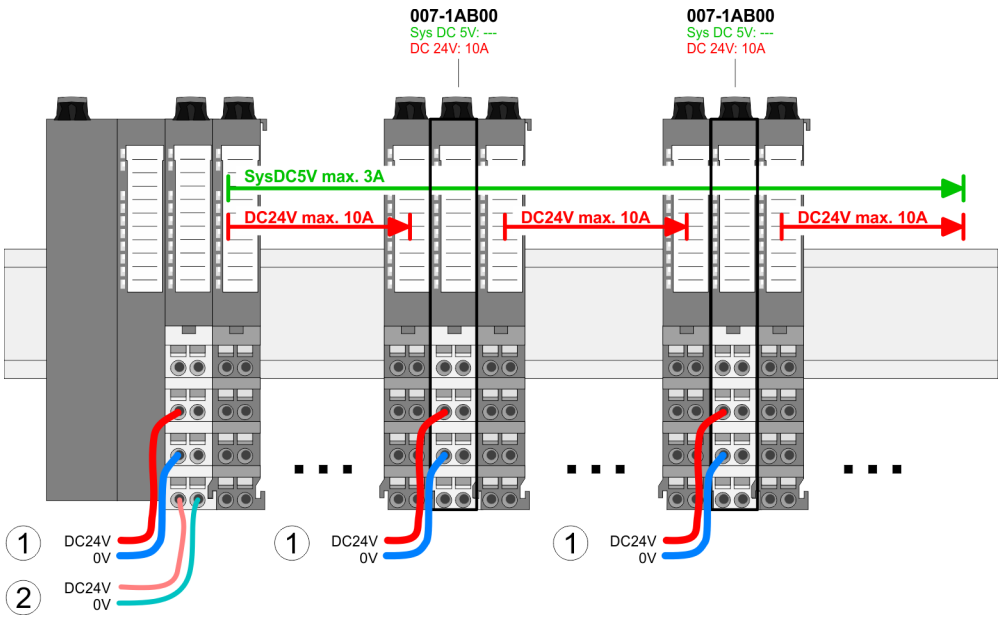
Zustand der Elektronikversorgung über LEDs

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

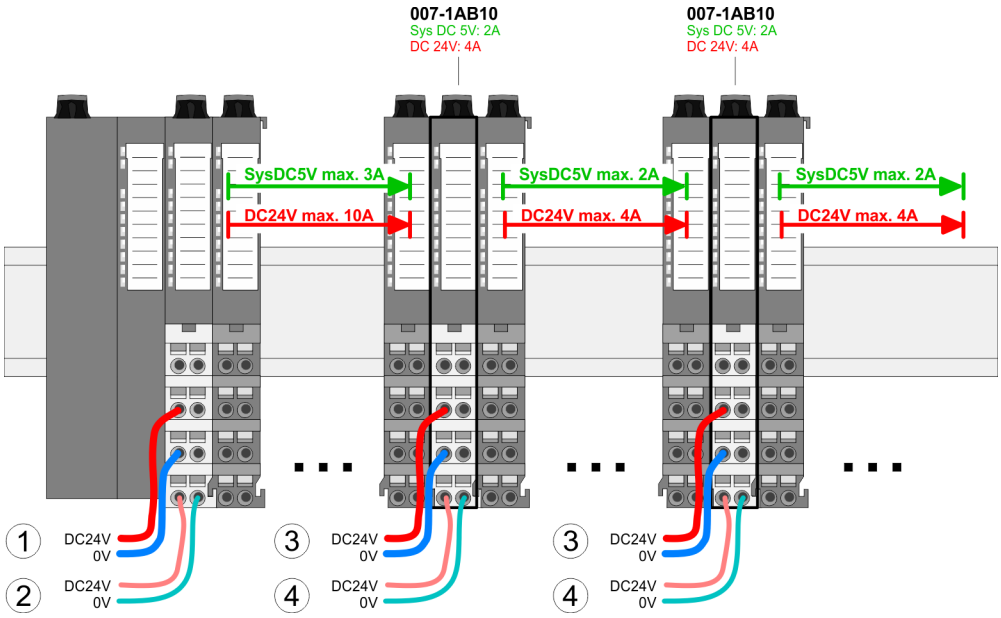
Einsatz von Power-Modulen

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

Power-Modul 007-1AB00



Power-Modul 007-1AB10



(1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
(2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene
(3) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 4A)
(4) DC 24V für Elektronikversorgung I/O-Ebene

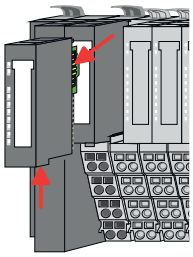
2.7 Demontage

2.7.1 Demontage Bus-Koppler

Vorgehensweise

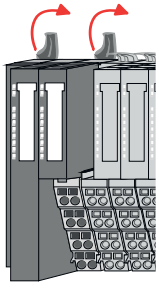
VORSICHT

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.

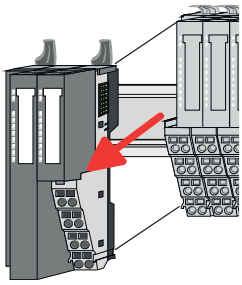
Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montagetechnischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.



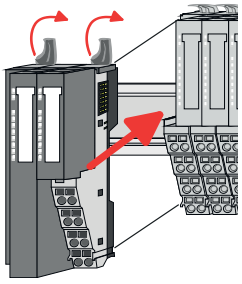
4. Klappen Sie alle Verriegelungshebel des zu tauschenden Bus-Kopplers nach oben.

VORSICHT

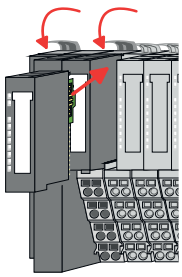
Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden! Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!



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

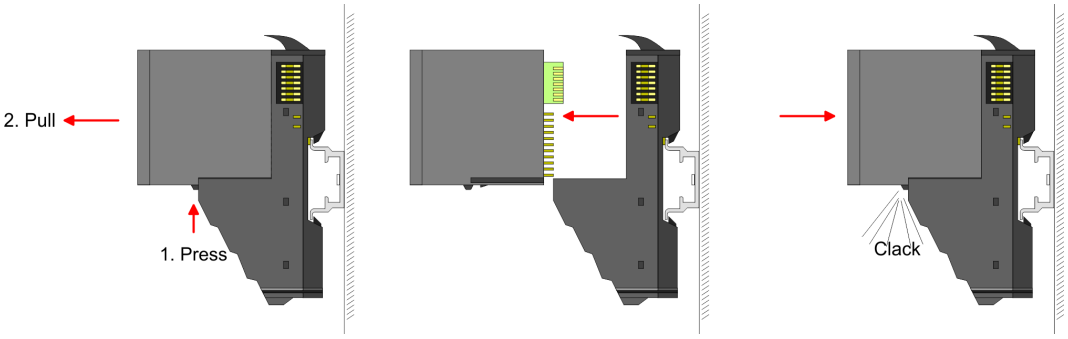
Vorgehensweise

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.

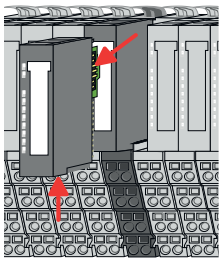


2. Zum Austausch eines Elektronik-Moduls können Sie das Elektronik-Modul, nach Betätigung der Entriegelung an der Unterseite, nach vorne abziehen.
3. Für die Montage schieben Sie das neue Elektronik-Modul in die Führungsschiene, bis dieses an der Unterseite am Terminal-Modul einrastet.

➡ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

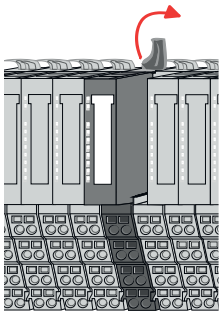
> ***Easy Maintenance***
>
> *Als "Easy Maintenance" wird die Unterstützung für das Hinzufügen und Entfernen von Elektronik-Modulen während des Betriebs bezeichnet, ohne das System neu starten zu müssen. Sofern dies von Ihrem Kopf-Modul unterstützt wird, finden Sie hierzu nähere Informationen im Kapitel "Einsatz". "Easy Maintenance"...Seite 74*

Austausch eines Peripherie-Moduls

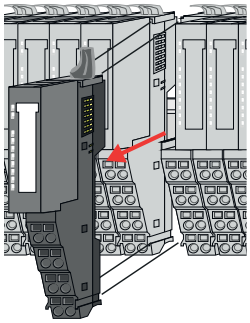


1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul.
3. > *Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montagetechnischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

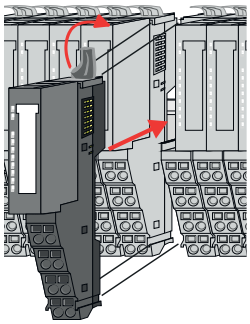
   Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts daneben befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.



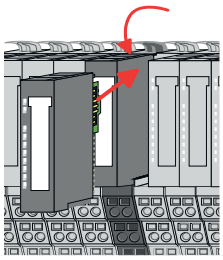
4. Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.



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.

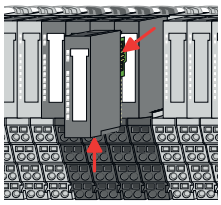


9. Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.
10. Verdrahten Sie Ihr Modul.

➡ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

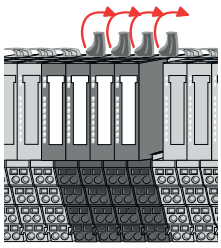
Austausch einer Modulgruppe

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

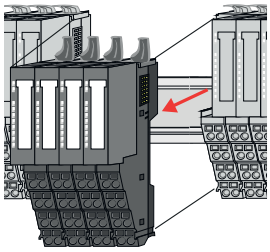


3. *Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montagetechnischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

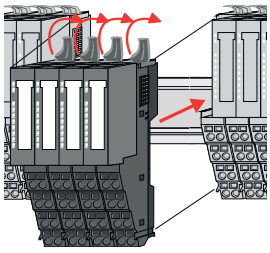
   Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben der Modulgruppe befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.



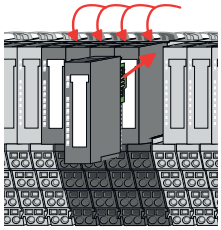
4. Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



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

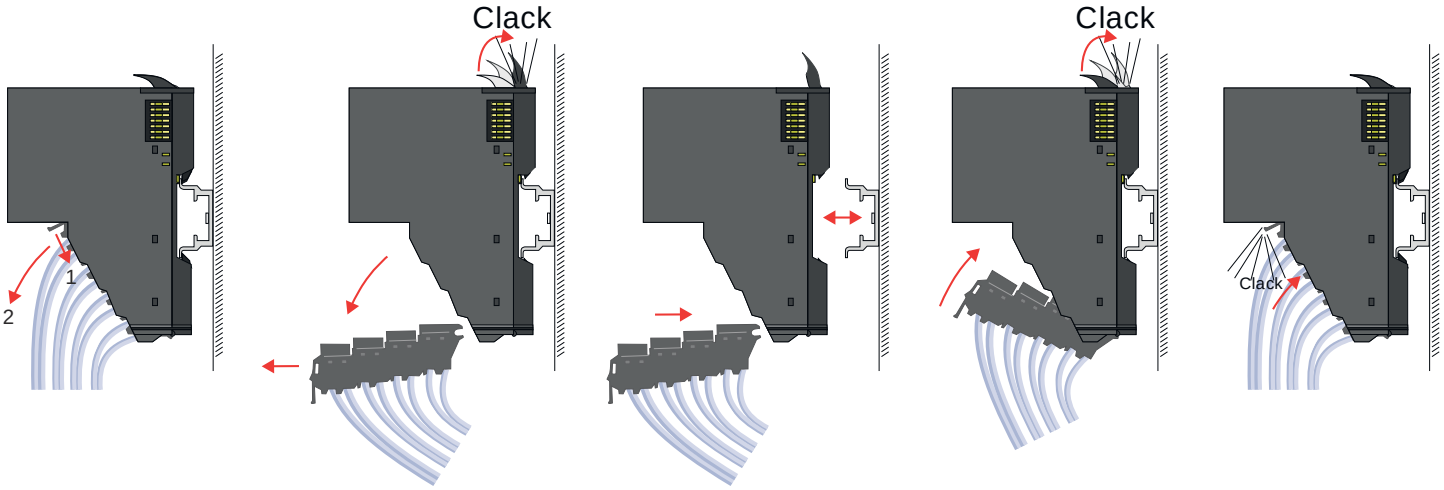
VORSICHT

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

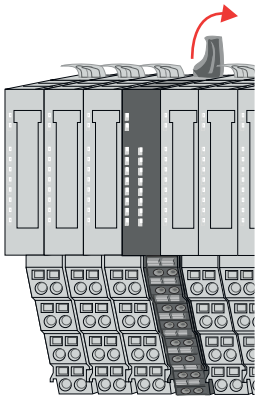
1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Zum Austausch einer Elektronik-Einheit können Sie den Terminal-Block nach Betätigung der Entriegelung nach unten klappen und abziehen.

   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.

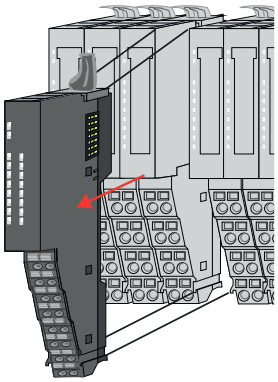


Austausch eines 16x-Peripherie-Moduls

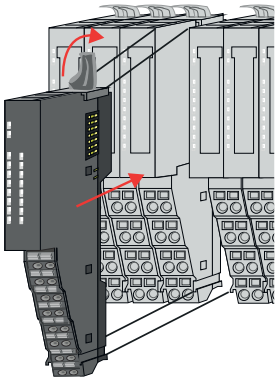


1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul bzw. den verdrahteten Terminal-Block.
3. *Im Gegensatz zu 8x-Peripherie-Modulen können Sie 16x-Peripherie-Module direkt demontieren und montieren.*

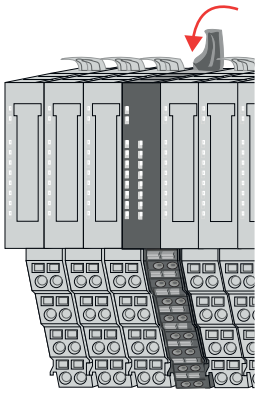
   Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.



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



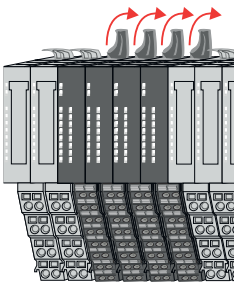
6. Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Profilschiene.



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.

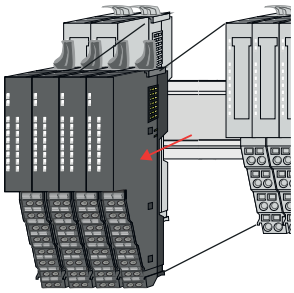
Austausch einer Modulgruppe



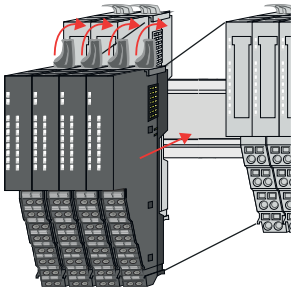
1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe bzw. die verdrahteten Terminal-Blocks.
3.

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

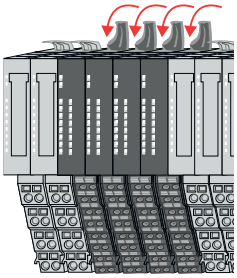
Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



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.

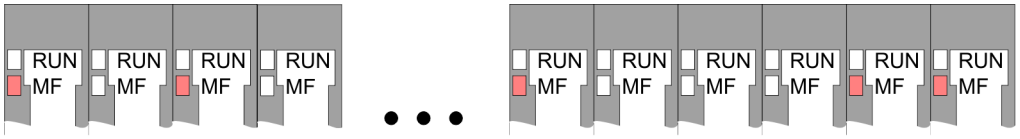
2.8 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs

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

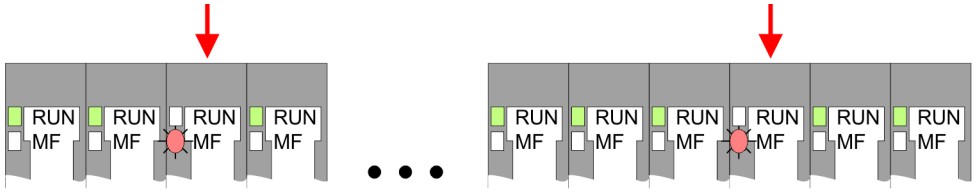


Verhalten: Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

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

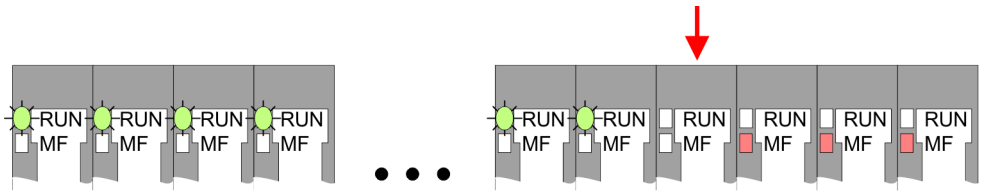


Verhalten: Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

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 *"Industrielle IT-Sicherheit"* im *"Download Center"* 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 Cyper-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 Virenscanner 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 Störeinwirkungen

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

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

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

Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

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

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - 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
Isolationsfestigkeit	-	-
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	EN 61000-6-2		Industriebereich
Zone B		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*

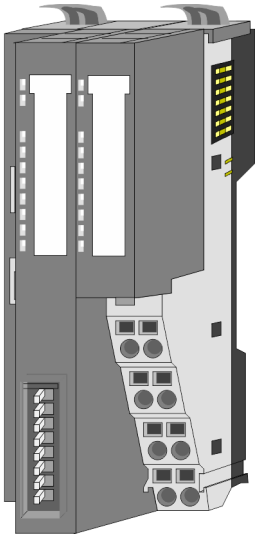
eingesetzt werden!

3 Hardwarebeschreibung

3.1 Leistungsmerkmale

Eigenschaften

- Ethernet-Koppler mit Modbus/TCP-Protokoll für max. 64 Peripherie-Module
- X1/X2: RJ45-Schnittstelle 100BaseTX als Switch zur Kommunikation über Modbus/TCP
- E/A-Zugriff von bis zu 8 Stationen
- Webserver integriert
- Online-Parametrierung über Webserver
- Automatische Polaritäts- und Geschwindigkeitserkennung (auto negotiation)
- Automatische Erkennung paralleles oder gekreuztes Kabel (auto crossover)
- Unterstützt Easy Maintenance
- Netzwerk-LEDs für Link/Activity und Speed
- Status-LEDs für Ready und Error

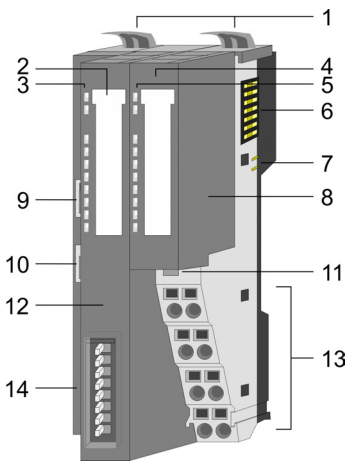


Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
IM 053MT	053-1MT01	Modbus/TCP Ethernet-Koppler für System SLIO

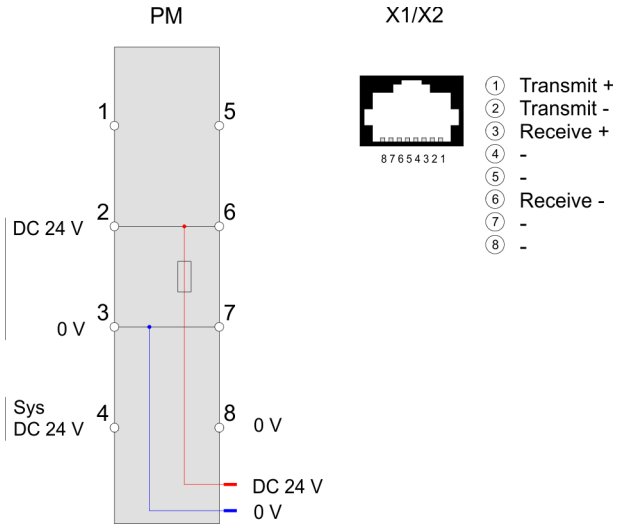
3.2 Aufbau

053-1MT01



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 X1: RJ45-Schnittstelle zur Kommunikation über Modbus/TCP (Switch)
10 X2: RJ45-Schnittstelle zur Kommunikation über Modbus/TCP (Switch)
11 Entriegelung Power-Modul
12 Bus-Interface
13 Anschlussklemme
14 Adress-Schalter

3.2.1 Schnittstellen



VORSICHT

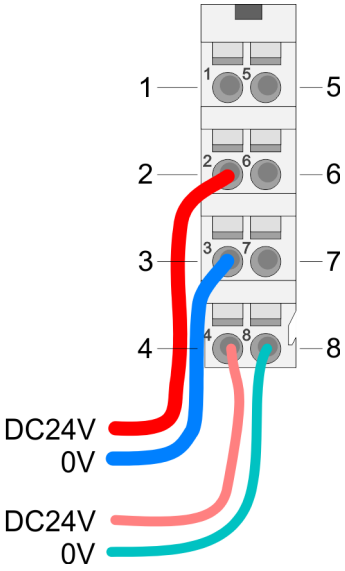
Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

X1/X2: RJ45-Schnittstellen *2x 8-polige RJ45-Buchsen*

- Die RJ45-Buchsen dienen als Schnittstelle zur Anbindung an Ethernet zur Kommunikation über Modbus/TCP.
- Die Schnittstelle ist als Switch ausgeführt.
- Damit Sie mit Modbus/TCP auf Ihre System SLIO Module zugreifen können, müssen Sie dem IM 053-1MT01 gültige IP-Adressdaten zuordnen. *"IP-Adresse einstellen"...Seite 59*

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

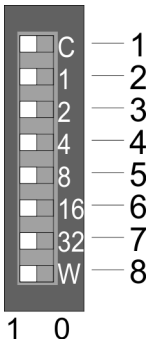
E: Eingang

Adress-Schalter

- *Änderungen am Adress-Schalter werden erst nach einem Power-Cycle oder einem automatischen Reset übernommen. Änderungen im normalen Betrieb werden nicht erkannt!*
- *Via Webserver gesetzte Konfigurationen sind nach einem Power-Cycle oder einem automatischen Reset nur gültig bzw. aktiv, wenn alle Schalter des Adress-Schalters sich in Stellung "0" befinden!*

Der Adress-Schalter dient für folgende Einstellungen:

- Selektion der Adressverwendung
- Anpassung der IP-Adresse
- Aktivierung des Webservers



Position	Beschreibung		
1	DHCP-Client ■ 0 = deaktiviert ■ 1 = aktiviert		
2	1	$2^0 = 1$	IP-Adress-Daten für Modbus/TCP:
3	2	$2^1 = 2$	Subnetz-Maske: 255.255.255.0
4	4	$2^2 = 4$	IP-Adresse: 192.168.1.x
5	8	$2^3 = 8$	mit x = Dezimalwert von Position 2 ... 7
6	16	$2^4 = 16$	
7	32	$2^5 = 32$	
8	Webserver ■ 0 = deaktiviert ■ 1 = aktiviert		

Rangfolge für die IP-Adress-Konfiguration

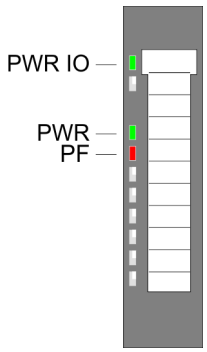
- Der Schalter für die DHCP-Aktivierung Pos. 1 hat höchste Priorität.
- Ist kein DHCP-Server vorhanden, wird die an den Schaltern Pos. 2 ... 7 eingestellte IP-Adresse (192.168.1.x) verwendet.
- Ist keine Adresse eingestellt, d.h. alle in Stellung "0", wird die gespeicherte IP-Adresse (default 10.0.0.1) verwendet.

Wichtige Schalterstellungen

Position	Zustand	Verhalten bei Neustart
1 ... 7	0	Defaulteinstellung
8	1	■ Via Web-Server gesetzte Konfiguration ist gültig (default 10.0.0.1). ■ Der Webserver ist aktiviert.
1 ... 8	0	■ Via Web-Server gesetzte Konfiguration ist gültig (default 10.0.0.1). ■ Der Webserver ist deaktiviert.
1	1	■ DHCP-Client ist aktiviert. ■ Die IP-Adress-Daten werden über DHCP angefordert. ■ Ist kein DHCP-Server vorhanden, wird die an den Schaltern eingestellte IP-Adresse (192.168.1.x) verwendet.
1	0	■ DHCP-Client ist deaktiviert.
8	1	■ Webserver ist aktiviert.
2 ... 7	[1...63]	IP-Adress-Daten für Modbus/TCP: ■ Subnetz-Maske: 255.255.255.0 ■ IP-Adresse: 192.168.1.x mit x = Dezimalwert von Position 2 ... 7

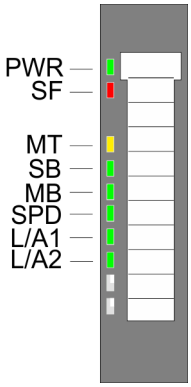
3.2.2 LEDs

LEDs Power-Modul



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

LEDs Bus-Interface



LED	Farbe	Beschreibung
PWR	grün	Bus-Interface wird mit Spannung versorgt
SF	rot	System-Fehler: Fehler am System SLIO Bus
MT	gelb	Maintenance
SB	grün	Kommunikation über System SLIO Bus
MB	grün	Kommunikation über Modbus/TCP
SPD	grün	Übertragungsgeschwindigkeit 100Mbit/s
L/A1	grün	Port 1: Link/Activity
L/A2	grün	Port 2: Link/Activity

PWR grün	SF rot	MT gelb	SB grün	MB grün	SPD grün	L/A(1/2) grün	Beschreibung
Betriebszustände *57*							
■	■	□	□	X	X	X	*Init*
■	x	◪ 2Hz	◪ 2Hz	X	X	X	*DHCP discovery*
■	x	□	◪ 2Hz	X	X	X	*Update config*
■	□	□	■	X	X	X	*Run*
■	□	◪ 1Hz	■	X	X	X	*Commissioning*
■	x	■	□	X	X	X	*Maintenance*
■	◪ 1Hz	◪ 1Hz	□	X	X	X	*Firmware update*[1]
■	■	□	◪ 2Hz	X	X	X	*Error*
Betrieb							
■	X	X	X	X	X	X	Der Ethernet-Koppler wird mit Spannung versorgt.
■	□	X	■	◪	X	◪ 2Hz	Der Ethernet-Koppler kommuniziert ohne Fehler über Ethernet
■	X	X	X	■	X	X	Der Ethernet-Koppler ist bereit für Modbus/TCP-Kommunikation
■	X	X	X	□	X	X	Es ist keine Modbus/TCP-Kommunikation möglich
■	X	X	◪ 2Hz	X	X	X	BASP (**B**efehls-**A**usgabe-**Sp**erre) ist aktiv
■	□	X	□	X	□	□	Es besteht keine physikalische Verbindung zum Ethernet.
■	X	X	X	◪ 2Hz	X	X	Konfiguration wird durchgeführt
■	X	◪ 5Hz	X	X	X	X	Ethernet-Koppler wird lokalisiert, die Identifikation wurde vom Benutzer angestoßen und dauert 10s.
■	X	X	X	X	■	X	Speed: 100Mbit/s
■	■	■	■	■	■	■	Fehler: Power OFF-ON erforderlich

nicht relevant: X

1) LEDs blinken abwechselnd

3.3 Technische Daten

Artikelnr.	053-1MT01
Bezeichnung	IM 053MT - Modbus/TCP-Server
Modulkennung	-
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^2s
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	Modbus / TCP/IP
Physik	Ethernet 100 MBit
Anschluss	2 x RJ45
Topologie	Strang, Stern
Potenzialgetrennt	✓
Teilnehmeranzahl, max.	-

Artikelnr.	053-1MT01
Teilnehmeradresse	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	100 Mbit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	100 Mbit/s
Adressbereich Eingänge, max.	1 KB
Adressbereich Ausgänge, max.	1 KB
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	-
Ausgangsbytes	-
Parameterbytes	-
Diagnosebytes	-
Gehäuse	
Material	PPE / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	48,5 mm x 109 mm x 76,5 mm
Gewicht Netto	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

Allgemeines

In typischen Feldbussystemen unterscheidet man zwischen Cient- und Server-Systemen. Client-Systeme sind an die CPU angekoppelte CPs, die eine Fernprogrammierung bzw. Visualisierung der entsprechenden CPU erlauben sowie den Datenaustausch zwischen mehreren TCP/IP-Teilnehmern ermöglichen. Server-Systeme hingegen sind "Datensammler", die dem anfragenden Client die E/A-Daten der angesteckten Module zur Verfügung stellen. Der hier vorgestellte Ethernet-Koppler ist ein Server-System. Mit dem Yaskawa Ethernet-Koppler können Sie bis zu 64 System SLIO Module über Ethernet ankoppeln. Bis zu 8 Clients können mit dem Ethernet-Koppler gleichzeitig kommunizieren.

Automatisches Adress-Mapping

Nach dem Einschalten ermittelt der Ethernet-Koppler die über den Rückwandbus angebunden Module und bindet diese in den Adressbereich ein. Beim Adress-Mapping gibt es einen Bereich für Eingabedaten und einen Bereich für Ausgabedaten. Über den integrierten Web-Server haben Sie Zugriff auf das aktuelle Mapping. Hier können Sie auch Ihre Module parametrieren.

Kommunikation

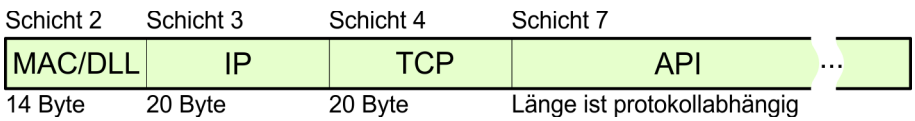
Der Ethernet-Koppler ist über den Rückwandbus mit den Modulen verbunden. Er sammelt deren Daten und stellt sie als "Server" einem übergeordneten "Client" zur Verfügung. Die Kommunikation erfolgt über TCP/IP mit aufgesetztem Modbus/TCP-Protokoll. Umgekehrt empfängt der Ethernet-Koppler die an ihn über IP-Adresse und Port adressierten Daten und gibt diese an seine Ausgabe-Peripherie weiter.

Protokolle

In Protokollen ist ein Satz an Vorschriften oder Standards für die Kommunikation definiert. Ein allgemein anerkanntes Modell für die Standardisierung der kompletten Computerkommunikation stellt das sog. ISO/OSI-Schichtenmodell dar, ein auf sieben Schichten basierendes Modell mit Richtlinien, die den Einsatz von Hardware und Software regeln.

Schicht	Funktion	Protokoll
Schicht 7	Application Layer (Anwendung)	Modbus/TCP
Schicht 6	Presentation Layer (Darstellung)	
Schicht 5	Session Layer (Sitzung)	
Schicht 4	Transport Layer (Transport)	TCP
Schicht 3	Network Layer (Netzwerk)	IP
Schicht 2	Data Link Layer (Sicherung)	
Schicht 1	Physical Layer (Bitübertragung)	

Telegrammaufbau



MAC/DLL

Während die Ethernet-Physik mit seinen genormten Signalpegel die Schicht 1 abdeckt, erfüllt MAC/DLL die Vorgaben für die Sicherungsschicht (Schicht 2). Bei MAC (**M**edium **A**ccess **C**ontrol) / DLL (**D**ata **L**ink **L**ayer) erfolgt die Kommunikation auf unterster Ethernetebene unter Zuhilfenahme von MAC-Adressen. Jeder ethernetfähige Kommunikationsteilnehmer besitzt eine eindeutige MAC-Adresse, die nur einmal vorhanden sein darf. Durch Einsatz von MAC-Adressen werden Quelle und Ziel eindeutig spezifiziert.

IP

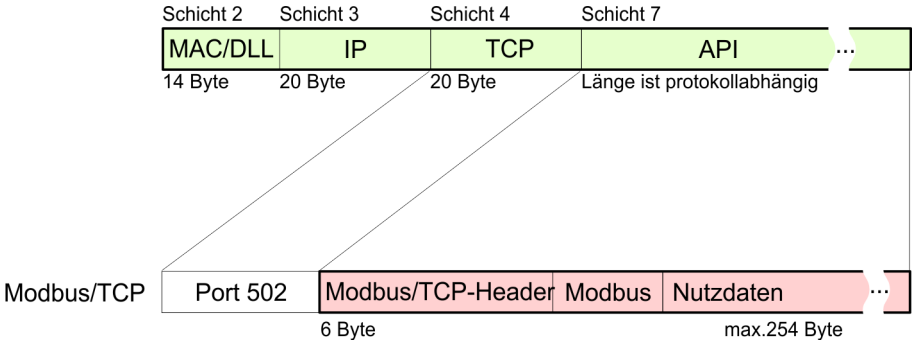
Das Internet Protokoll deckt die Netzwerkschicht (Schicht 3) des ISO/OSI-Schichtmodells ab. Die Aufgabe des IP besteht darin, Datenpakete von einem Rechner über mehrere Rechner hinweg zum Empfänger zu senden. Diese Datenpakete sind sogenannte Datagramme. Das IP gewährleistet weder die richtige Reihenfolge der Datagramme, noch die Ablieferung beim Empfänger. Zur eindeutigen Unterscheidung zwischen Sender und Empfänger kommen 32Bit-Adressen (IP-Adressen) zum Einsatz, die normalerweise in vier Oktetts (genau 8Bit) geschrieben werden, z.B. 172.16.192.11. Bei einem Oktett können Zahlen zwischen 0 und 255 dargestellt werden. Ein Teil der Adresse spezifiziert das Netzwerk, der Rest dient zur Identifizierung der Rechner im Netzwerk. Die Grenze zwischen Netzwerkanteil und Host-Anteil ist fließend und hängt von der Größe des Netzwerkes ab.

TCP

Das TCP (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotokoll) setzt direkt auf dem IP auf, somit deckt das TCP die Transportschicht (Schicht 4) auf dem OSI-Schichtenmodell ab. TCP ist ein verbindungsorientiertes End-to-End-Protokoll und dient zur logischen Verbindung zwischen zwei Partnern. TCP gewährleistet eine folgerichtige und zuverlässige Datenübertragung. Jedes Datagramm wird mit einem mindestens 20 Byte langen Header versehen, der unter anderem auch eine Folgenummer für die richtige Reihenfolge beinhaltet. So können in einem Netzwerkverbund die einzelnen Datagramme auf unterschiedlichen Wegen zum Ziel gelangen.

API

API steht für **A**pplication **P**rogramming Interface. API erfüllt die Vorgaben für den Application Layer (Schicht 7). Hier sind Header und Nutzdaten der entsprechenden Protokolle abgelegt. Im Ethernet-Koppler kommt das Modbus/TCP-Protokoll zum Einsatz, welches nachfolgend näher erläutert wird.



Modbus/TCP

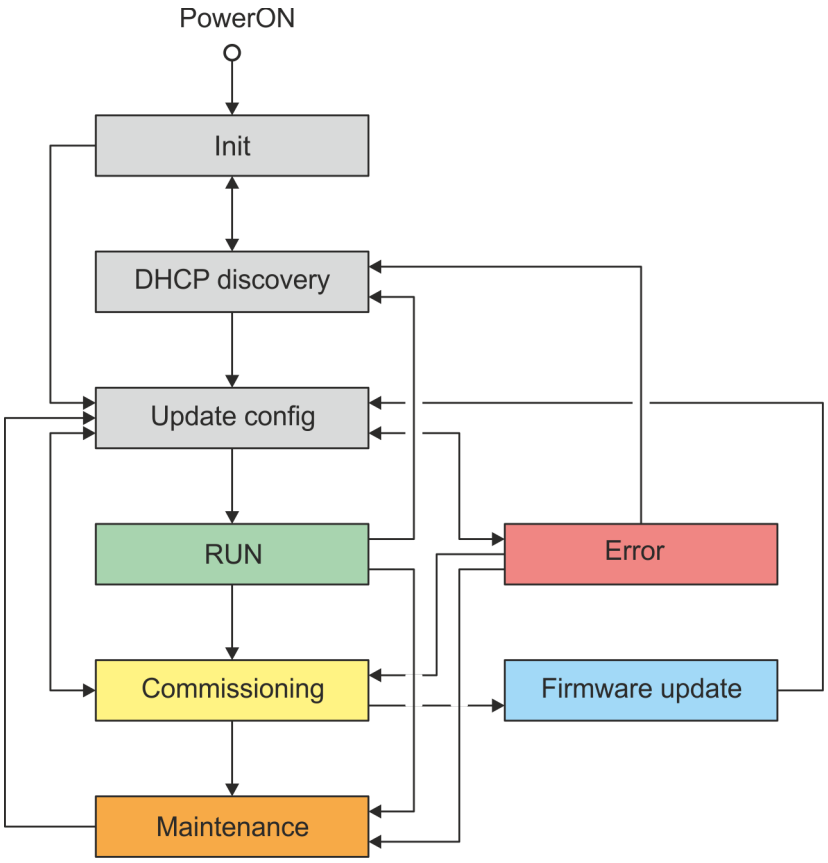
Modbus/TCP ist ein auf TCP/IP aufgesetztes Modbus-RTU-Protokoll. Das Protokoll Modbus ist ein Kommunikationsprotokoll, das eine hierarchische Struktur mit einem Client und mehreren Servern unterstützt. Modbus/TCP erweitert Modbus zu einer Client-Server-Kommunikation, wobei mehrere Clients auf einen Server zugreifen können. Da über IP-Adressen die Adressierung erfolgt, ist die im Modbus-Telegramm eingebettete Adresse irrelevant. Auch ist die CRC-Checksumme nicht erforderlich, da die Sicherung über TCP/IP erfolgt. Nach einer Anforderung eines Clients wartet dieser solange auf die Antwort des Servers, bis eine einstellbare Wartezeit abgelaufen ist. Bei Modbus/TCP kommt ausschließlich das RTU-Format zum Einsatz: Hierbei wird jedes Byte als ein Zeichen übertragen. Somit haben Sie einen höheren Datendurchsatz als im Modbus-ASCII-Format. Die RTU-Zeitüberwachung entfällt, da der Header die Größe der zu empfangenden Telegrammlänge beinhaltet. Daten, die mit Modbus/TCP übertragen werden, können Bit- und Wort-Informationen enthalten. Hierbei wird bei Bitketten das höchstwertige Bit zuerst gesendet, d.h. es steht innerhalb eines Wortes ganz links. Bei Worten wird das höchstwertige Byte zuerst gesendet. Der Zugriff auf einen Modbus-Server erfolgt über Funktions-Codes, die in diesem Kapitel weiter unten näher erläutert sind.

4.2 Betriebszustände

Übersicht

Der Ethernet-Koppler kann Betriebszustände annehmen, welche er auch über seine LEDs anzeigt. Diese Zustände sind nachfolgend beschrieben.

Zustand / LEDs	SF rot	MT gelb	SB grün	BASP
Init	■	□	□	aktiviert
DHCP discovery	x	2Hz	2Hz	aktiviert
Update config	x	□	2Hz	aktiviert
Run	□	□	■	deaktiviert
Commissioning	□	1Hz	■	deaktiviert
Maintenance	x	■	□	aktiviert
Firmware update	1Hz	1Hz	□	aktiviert
Error	■	□	2Hz	aktiviert



BASP

BASP steht für **B**efehls**a**usgabe**sp**erre. Es gibt folgende Zustände:

- BASP ist aktiviert.
  - Alle Modul-Ausgänge werden abgenullt und abgeschaltet und die Prozessdaten-kommunikation wird gestoppt.
  - Parameter können geändert werden.
- BASP ist deaktiviert.
  - Modul-Ausgänge können angesteuert werden.

Betriebszustände

Init

Nach PowerON ist BASP aktiviert und der Ethernet-Koppler befindet sich im Zustand *Init*. Hier führt der Ethernet-Koppler einen Selbsttest durch und das System wird initialisiert. Bei erfolgreichem Test wechselt der Ethernet-Koppler automatisch, abhängig von der Einstellung des Adress-Schalters, entweder in den Zustand *DHCP discovery* oder *Update config*.

DHCP discovery

Der Ethernet-Koppler wechselt in diesen Zustand *DHCP discovery*, sobald eine IP-Konfiguration über DHCP angefordert wird. In diesem Zustand werden der Modbus/TCP-Server gestoppt. BASP ist aktiviert. Nach Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt ein automatischer Wechsel in den Zustand *Update config*. Konnte keine IP-Adresse über DHCP ermittelt werden, führt der Ethernet-Koppler automatisch einen Neustart durch und wechselt in den Zustand *Init*.

Update config

Im Zustand *Update config* überprüft der Ethernet-Koppler die Modulkonfiguration und übergibt an die angebundenen Module die entsprechenden Parameter. BASP ist aktiviert. Sofern keine Fehler auftreten, wechselt der Ethernet-Koppler automatisch nach *Run*.

Run

Im Zustand *Run* ist BASP nicht gesetzt und die Prozessdaten-Kommunikation über den System SLIO Rückwandbus gestartet. Der Ethernet-Koppler kopiert die vom Client empfangenen Ausgangsdaten auf seine Ausgabemodule und leitet die Eingabewerte an den Client weiter.

Commissioning

Nur in diesem Zustand ist das Speichern und Löschen der Konfiguration im Ethernet-Koppler möglich. Hier können Sie den Ethernet-Koppler und die angebundenen Module mittels des Webserver parametrieren. BASP ist nicht gesetzt. Ausschließlich in diesem Zustand ist ein Schreibzugriff auf die Prozessausgangsdaten über den Webserver möglich.

Bitte beachten Sie, dass das Schreiben von Prozessausgangsdaten zu potenziell gefährlichen Betriebszuständen führen kann. Dies sollte ausschließlich für Testzwecke bzw. zur Fehlersuche verwendet werden!

Modbus/TCP-Anfragen werden in diesem Zustand mit einem Fehler zurückgemeldet. Auch können Sie nur in diesem Zustand ein Firmware-Update über den Webserver durchführen. Für das Firmware-Update wechselt der Ethernet-Koppler in den Zustand *Firmware update*.

Bitte beachten Sie dass beim Wechsel in und aus dem Zustand "Commissioning" die Ausgänge jeweils zurückgesetzt werden.

Maintenance

Dieser Zustand wird bei physischen Änderungen am Rückwandbus bzw. bei Busfehler automatisch aktiviert. Hierbei ist BASP aktiviert. Modbus/TCP-Anfragen werden mit einem Fehler zurückgemeldet. Sobald der Busfehler behoben ist bzw. der physische Aufbau dem konfigurierten Aufbau entspricht, wechselt der Ethernet-Koppler automatisch in den Zustand *Update config*.

Firmware update

In diesem Zustand wird ein Firmware-Update durchgeführt. Hierbei ist BASP aktiviert. Modbus/TCP-Anfragen werden mit einem Fehler zurückgemeldet. Nach dem Firmware-Update erfolgt ein Neustart und der Ethernet-Koppler wechselt in den Zustand *Init*. Konnte kein Firmware-Update durchgeführt werden, wechselt der Ethernet-Koppler in den Zustand *Update config*.

Error

Zustand, der vorhanden ist, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- Konfiguration ist ungültig
- Parametrierung ist fehlerhaft
- Ethernet-Kabel wurde entfernt
- Zeitüberschreitung bei Modbus/TCP-Kommunikation

Im Zustand *Error* ist BASP aktiviert. Modbus/TCP-Anfragen werden mit dem entsprechenden Fehler zurückgemeldet.

4.3 IP-Adresse einstellen

Möglichkeiten zur Einstellung

- IP-Adresse über Webseite anpassen
- IP-Adresse über Adress-Schalter anpassen
- IP-Adresse über SPEED7 Modbus Tool anpassen

- *Beim Einsatz des IM 053MT sollten Sie immer eine statischen IP-Adresse verwenden.*
- *Wird der IM 053MT über DHCP konfiguriert, muss dieser eine gültige Gatewayadresse liefern, sonst wird die IP-Adresse nicht angenommen!*
- *Bei Einsatz eines DHCP-Servers ist darauf zu achten, dass die IP-Adress-Zuordnung (Lease) im DHCP-Server nicht geändert wird. Ansonsten kann nach einem Neustart der IM 053MT vom Client nicht mehr gefunden werden.*

4.3.1 IP-Adresse über Webseite anpassen

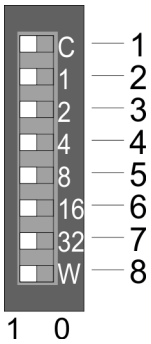
Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand besitzt der Modbus/TCP-Koppler folgende Einstellungen:

- Passwort und Modulparameter sind gelöscht.
- Die Schalter Pos. 2 ... 7 des Adress-Schalters *50* befinden sich in Stellung *"0"*.
  - Subnet-Maske: 255.255.255.0
  - IP-Adresse: 10.0.0.1

Sofern sich Ihre Systeme im gleichen IP-Kreis befinden, können Sie über diese Adresse auf die Webseite des integrierten Webservers *62* zugreifen und dort entsprechend über den Reiter *"IP"* die IP-Adress-Daten ändern.

4.3.2 IP-Adresse über Adress-Schalter anpassen



Rangfolge für die IP-Adress-Konfiguration

- Der Schalter für die DHCP-Aktivierung Pos. 1 hat höchste Priorität.
- Ist kein DHCP-Server vorhanden, wird die an den Schaltern Pos. 2 ... 7 eingestellte IP-Adresse (192.168.1.x) verwendet.
- Ist keine Adresse eingestellt, d.h. Schalter Pos. 2 ... 7 in Stellung "0", wird die gespeicherte IP-Adresse (default 10.0.0.1) verwendet.

Sofern sich Ihre Systeme im gleichen IP-Kreis befinden, können Sie über die IP-Adresse auf den IM 053MT zugreifen.

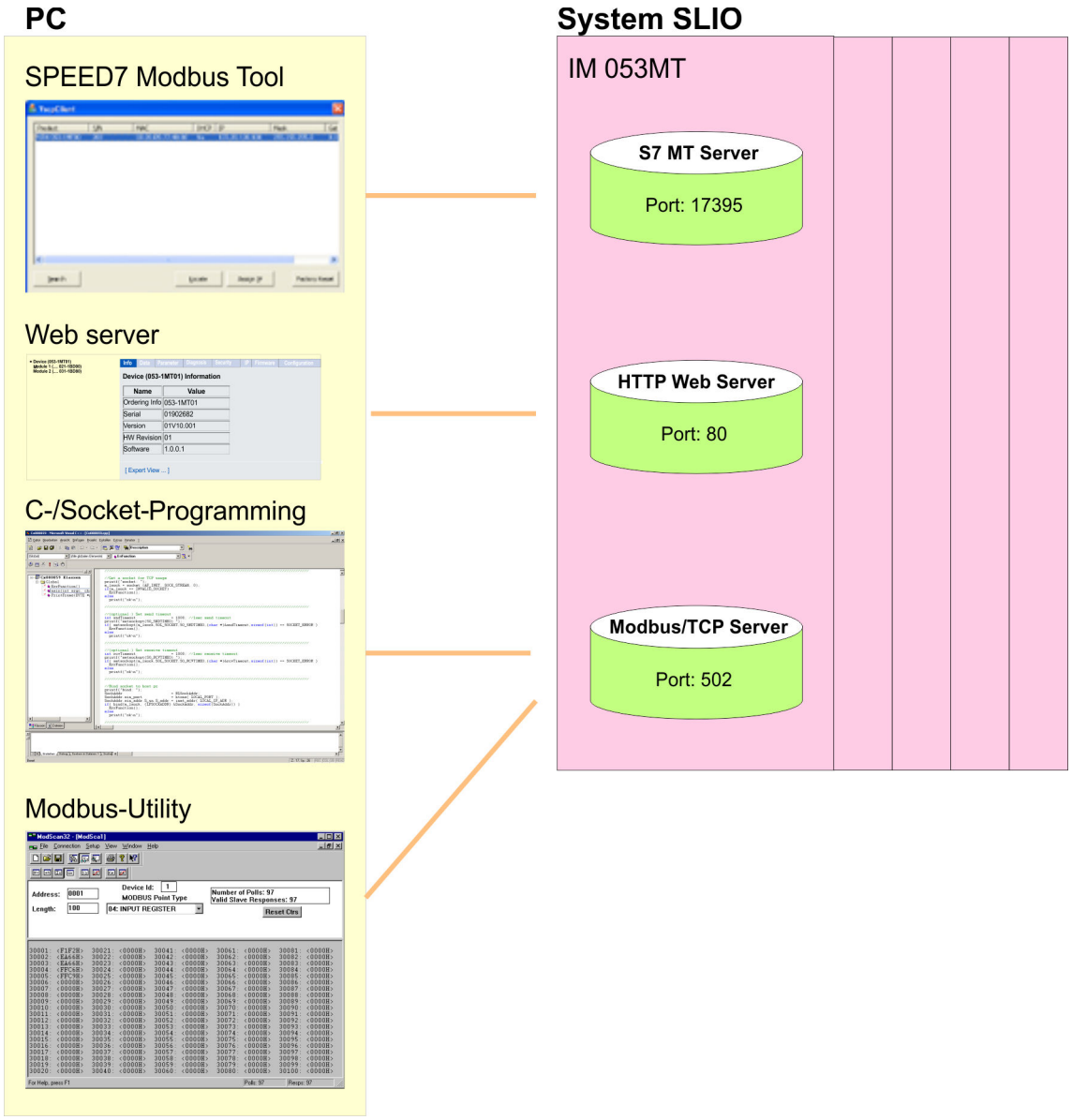
4.3.3 IP-Adresse über *SPEED7 Modbus Tool* anpassen

Das *SPEED7 Modbus Tool* finden Sie im *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com unter *"SPEED7 Modbus Tool"*. Laden Sie das Programm und führen Sie dieses aus.
Mit dem *SPEED7 Modbus Tool* können Sie Ihren Ethernet-Koppler im Netzwerk identifizieren, diesem IP-Adressdaten zuordnen oder diesen auf Werkseinstellungen rücksetzen. Nachfolgend sind diese Funktionen näher beschrieben. Über einen Broadcast werden alle im lokalen Netzwerk befindlichen Ethernet-Koppler gesucht und aufgelistet. Bei mehreren Ethernet-Kopplern im Netzwerk können Sie die Suche durch Angabe von Produktname, Serien-Nummer oder MAC-Adresse einschränken. Für die Suche müssen sich Ihre Systeme nicht im gleichen IP-Kreis befinden. *61*

4.4 Zugriffsmöglichkeiten auf den Ethernet-Koppler

4.4.1 Übersicht

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Möglichkeiten für den Zugriff auf den Ethernet-Koppler.



4.4.2 SPEED7 Modbus Tool

Das *SPEED7 Modbus Tool* finden Sie im *"Download Center"* von www.yaskawa.eu.com unter *"SPEED7 Modbus Tool"*. Laden Sie das Programm und führen Sie dieses aus. Mit dem *SPEED7 Modbus Tool* können Sie Ihren Ethernet-Koppler im Netzwerk identifizieren, diesem IP-Adressdaten zuordnen oder diesen auf Werkseinstellungen rücksetzen. Nachfolgend sind diese Funktionen näher beschrieben.

Suche des Ethernet-Kopplers

Über einen Broadcast werden alle im lokalen Netzwerk befindlichen Ethernet-Koppler gesucht und aufgelistet. Bei mehreren Ethernet-Kopplern im Netzwerk können Sie die Suche durch Angabe von Produktname, Serien-Nummer oder MAC-Adresse einschränken.

Lokalisierung des Ethernet-Kopplers

Den in der Auflistung aufgeführten Ethernet-Koppler können Sie über die Schaltfläche [Locate] lokalisieren. Bei der Lokalisierung blinkt zur eindeutigen Identifikation an dem entsprechenden Ethernet-Koppler die MT-LED für 10s.

IP-Adresse zuordnen

Einem in der Auflistung aufgeführten Ethernet-Koppler können Sie über die Schaltfläche [Assign IP] IP-Adressdaten zuordnen. Gültige IP-Adressdaten erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator.

Sollte der IM 053-1MT01 über den integrierten Webserver mit einem Passwort geschützt worden sein, wird dem Produktnamen ein [WP] (WriteProtected) angehängt. In diesem Fall ist eine neue IP Zuweisung über VSCP nicht möglich. *"Webserver"...Seite 62*

Systembedingt ist eine Passwortabfrage auf dem SPEED7 Modbus Tool nicht möglich.

Rücksetzen auf Werkseinstellung

Das Rücksetzen auf Werkseinstellung ist nur während der Lokalisierung innerhalb von 10s möglich und erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Wählen Sie aus der mittels Suchfunktion erzeugten Auflistung den Ethernet-Koppler aus, welchen Sie auf Werkseinstellung zurücksetzen möchten.
2. Klicken Sie auf [Locate].
   ➡ Die MT-LED des gewünschten IM 053-1MT01 blinkt.
3. Klicken Sie zum Rücksetzen auf Werkeinstellung innerhalb von 10s auf [Factory Reset].
   ➡ Der Ethernet-Koppler wird in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

Auslieferungszustand:

- Ethernet-Koppler besitzt Default-Parameter
- Passwort und Modulparameter sind gelöscht
- IP-Adresse: 10.0.0.1
- Subnet-Maske: 255.255.255.0

4.4.3 Webserver

4.4.3.1 Zugriff

Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand besitzt der Modbus/TCP-Koppler folgende Einstellungen:

- Passwort und Modulparameter sind gelöscht.
- Die Schalter Pos. 2 ... 7 des Adress-Schalters *50* befinden sich in Stellung *"0"*.
  - Subnet-Maske: 255.255.255.0
  - IP-Adresse: 10.0.0.1

Sofern sich Ihre Systeme im gleichen IP-Kreis befinden, können Sie über diese Adresse auf die Webseite des integrierten Webservers *62* zugreifen und dort entsprechend über den Reiter *"IP"* die IP-Adress-Daten ändern.

IP-Adresse ändern

Zur Änderung der IP-Adresse haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Änderung mittels *SPEED7 Modbus Tool 61*
- Änderung durch kurzfristige Anpassung der IP-Adresse der PC-Netzwerkkarte (nachfolgend beschrieben).

Zur Änderung der IP-Adresse des Modbus/TCP-Kopplers müssen sich die kommunizierenden Systeme im gleichen IP-Kreis befinden. Hierzu müssen Sie kurzfristig die IP-Adresse Ihrer PC-Netzwerkkarte ändern. Bitte beachten Sie, dass dies nur Benutzern mit administrativen Rechten möglich ist. Ansonsten kontaktieren Sie ihren Systemadministrator. Die Anpassung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Verbinden Sie ihren Modbus/TCP-Koppler über Ethernet mit der Netzwerkkarte Ihres PCs und schalten Sie die Spannungsversorgung des Modbus/TCP-Kopplers ein.
2. Gehen Sie in die *"Netzwerkeinstellungen"* der *"Systemsteuerung"*.
3. Öffnen Sie die *"Eigenschaften"* Ihres Netzwerkadapters und öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog von *"Internetprotokoll TCP/IP..."*.
4. Notieren Sie sich die IP-Adress-Einstellungen.
5. Tragen Sie nun eine IP-Adresse ein, welche in der letzten Ziffer abweicht wie z.B. 10.0.0.2. und die Subnetz-Maske 255.255.255.0. Sofern schon IP-Adressdaten existieren, können Sie die neuen als weitere Daten hinzufügen.
6. Bestätigen Sie Ihre Eingaben und schließen Sie alle Dialoge.

   ➥ Sie haben jetzt Zugriff auf den Webserver des Modbus/TCP-Kopplers. Hier haben Sie auch die Möglichkeit die IP-Adressdaten über das Register *"IP"* zu ändern.
7. Öffnen Sie, nachdem Sie die IP-Adress-Daten auf Ihrem Modbus/TCP-Koppler über den Webserver angepasst haben, auf ihrem PC nochmals den Eigenschaften-Dialog von *"Internetprotokoll TCP/IP..."*, stellen sie die ursprünglichen IP-Adress-Werte ein, bestätigen Sie Ihre Eingaben und schließen Sie alle Dialoge.

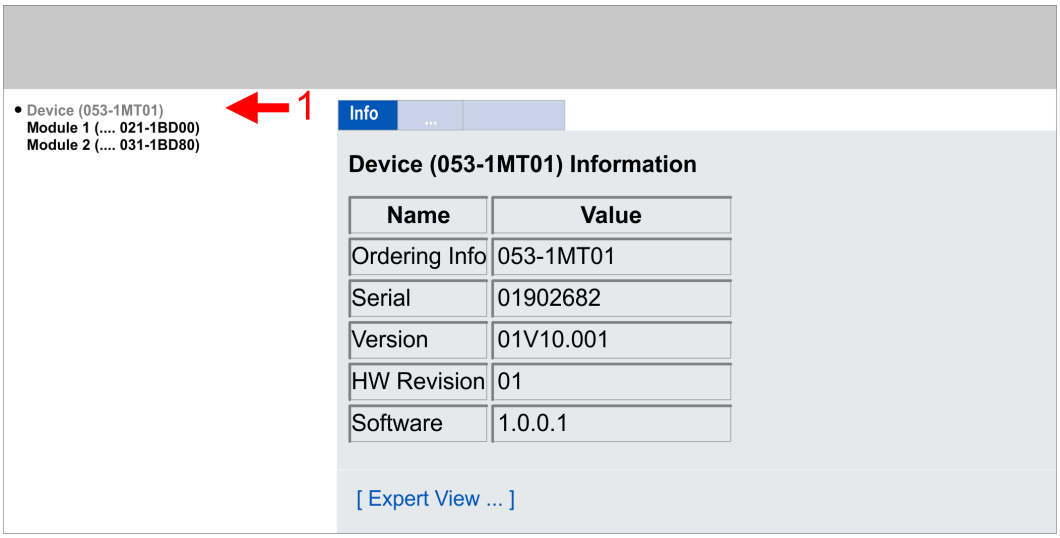
   ➥ Sofern sich die Systeme im gleichen IP-Kreis befinden, haben Sie Zugriff auf den Webserver des Modbus/TCP-Kopplers.

4.4.3.2 Struktur der Webseite des Webservers

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

1 Modulliste: IM 053MT und System SLIO Module in gesteckter Reihenfolge
2 Funktionen für das in der *Modulliste* ausgewählte Modul
3 Informations- bzw. Eingabe-Feld für die entsprechende Funktion

4.4.3.3 Webseite bei angewähltem Ethernet-Koppler



Reiter: *Info* Hier werden Bestell-Nr., Serien-Nr. und die Version der Firmware des IM 053MT aufgelistet.

Reiter: *Data* Hier werden die Prozessdaten vom IM 053MT und allen Modulen angezeigt.

Reiter: *Parameter*

Hier können Sie die aktuellen Parameter des IM 053MT verändern.

Zum Ändern der Parameter sollte sich der IM 053MT im BASP Status befinden.

Parameter	Datentyp	Bereich	Default Wert	Beschreibung
Link monitoring	BOOL	TRUE/FALSE	FALSE	Verbindungsüberwachung Ethernet
Communication timeout [ms]	UINT_32	■ 0 … 30000	0	Timeout Ethernet-Kommunikation
Socket timeout [ms]	UINT_32	■ 0 … 30000	0	Timeout Modbus-Socket-Verbindung
IO cycle [µs]	UINT_32	■ 0 ■ 1000 ■ 2000 ■ 4000 ■ 8000 ■ 10000	1000	System SLIO Bus Zyklus

- Link monitoring
  - Sobald bei aktiviertem *Link monitoring* beide Ethernet-Kabel gezogen werden, beendet der IM 053MT die Kommunikation, aktiviert BASP (**B**efehls-**A**usgabe-**Sp**erre) und zeigt dies über die blinkende SB-LED an. Link monitoring spricht erst an, wenn beide Ethernet-Kabel gezogen sind.

    Bitte beachten Sie, dass die Linküberwachung standardmäßig deaktiviert ist und BASP daher beim Abziehen beider Ethernet-Kabels nicht aktiviert wird.
- Communication Timeout
  - Sie können unter *Communication Timeout [ms]* einen Timeout-Wert für die Ethernet-Kommunikation in ms vorgeben.
  - Wenn für die angegebene Zeit keine Modbus-Kommunikation stattfindet, wird BASP auf dem System SLIO Bus gesetzt.
  - Mit dem Wert 0 können Sie die Zeitüberwachung deaktivieren.
- Socket Timeout
  - Sie können unter *Socket Timeout [ms]* einen Timeout-Wert für die Modbus-Socket-Verbindung in ms vorgeben.
  - Wenn für die angegebene Zeit keine Modbus-Kommunikation auf einer bestimmten Modbus-Socket-Verbindung stattfindet, wird der entsprechende Socket geschlossen.
  - Mit dem Wert 0 können Sie die Zeitüberwachung deaktivieren.
- IO cycle
  - Mit *IO cycle* können Sie den Zyklus für den System SLIO Bus vorgeben, innerhalb dessen das E/A-Image aktualisiert werden soll.
  - Mit dem Wert 0 können Sie die maximal mögliche Zykluszeit (keine Verzögerung) vorgeben.

Reiter: *Diagnosis*

- 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 Ethernet-Koppler können Sie mit einer Passwort-Abfrage sichern.

Reiter: *IP*

Hier können Sie Ihrem IP-Adressdaten vorgeben. Gültige IP-Adressdaten erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator.

Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand besitzt der Modbus/TCP-Koppler folgende Einstellungen:

- Passwort und Modulparameter sind gelöscht.
- Die Schalter Pos. 2 ... 7 des Adress-Schalters *50* befinden sich in Stellung *"0"*.
  - Subnet-Maske: 255.255.255.0
  - IP-Adresse: 10.0.0.1

Sofern sich Ihre Systeme im gleichen IP-Kreis befinden, können Sie über diese Adresse auf die Webseite des integrierten Webservers *62* zugreifen und dort entsprechend über den Reiter *"IP"* die IP-Adress-Daten ändern.

Reiter: *Firmware*

Mit dieser Funktion können Sie ein Firmwareupdate durchführen.

VORSICHT

- Beim Aufspielen einer neuen Firmware ist äußerste Vorsicht geboten. Unter Umständen kann Ihr IM 053-1MT01 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.

Bitte beachten Sie, dass ein Firmwareupdate nur möglich ist, wenn sich der Ethernet-Koppler im Zustand Commissioning befindet.

1. Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf www.yaskawa.eu.com im *"Download Center"*.
2. Wählen Sie die Datei Px000326.pkg für den Download aus und laden Sie diese in Ihr Arbeitsverzeichnis.
3. Wählen Sie den Reiter *Configuration* an und aktivieren Sie *"Activate Commissioning mode"*.
4. Wählen Sie den Reiter *"Firmware"* an.
5. Navigieren Sie zu Ihrem Arbeitsverzeichnis und übertragen Sie die Datei Px000326.pkg auf den IM 053-1MT01.

- *Nachdem das Package vollständig zum IM 053-1MT01 übertragen wurde, startet das Firmwareupdate automatisch. Hierbei blinken die LEDs SF und MT.*
- *Während dieses Vorgangs darf der IM 053-1MT01 keinesfalls von der Spannungsversorgung getrennt werden!*

6. Das Firmwareupdate vom IM 053-1MT01 ist durchgeführt, wenn die LEDs SF und MT nicht mehr blinken.

   ➡ Nach dem Firmware-Update erfolgt ein Neustart und der Ethernet-Koppler wechselt in den Zustand *Init*. Konnte kein Firmware-Update durchgeführt werden, wechselt der Ethernet-Koppler in den Zustand *Update config*.

Open Source License Information

- Über [Download] können Sie Lizenzinformationen zu den verwendeten Open Source Komponenten abrufen.
- Jede hier verwendete Open Source Software unterliegt den jeweiligen Lizenzbestimmungen.
- Der Lizenznehmer kann die jeweilige Open Source Software entsprechend den geltenden Lizenzbestimmungen ändern.

Reiter: *Configuration*

Zur Identifikation besitzt jedes System SLIO Modul eine eindeutige Identifikationsnummer - die Modul-ID. Sobald Sie ein Modul parametriert haben, wird in der Modulkonfiguration die ID des entsprechenden Moduls aufgeführt. In diesem Dialogfeld haben Sie die Möglichkeit die aktuelle Modulkonfiguration zu speichern oder eine Modulkonfiguration zu importieren. Mit [Delete] können Sie die Konfiguration aller Module im Ethernet-Koppler wieder löschen.

- Activate Commissioning mode
  - Mit [Activate] gelangt der Ethernet-Koppler in den Zustand *Commissioning*.

    - Beim Wechsel in den Zustand "Commissioning" werden alle Ausgänge zurückgesetzt.

    - BASP (**B**efehls**a**usgabe**sp**erre) ist nicht aktiviert, d.h. alle Modul-Ausgänge können angesteuert und die Eingänge gelesen werden.
  - Im Zustand *Commissioning* haben Sie folgende Möglichkeiten:

    - Ausgänge können gesetzt werden über die Webseite im Reiter *"Data"* des angewählten Moduls.

    - Parameter können geschrieben werden über die Webseite im Reiter *"Parameter"* des angewählten Moduls.

    - Sie können ein Firmware-Update ausführen.
  - Mit [Deactivate] verlassen Sie den Zustand *Commissioning*.

    - Beim Verlassen von *Commissioning* werden alle Ausgänge zurückgesetzt.

    - BASP ist aktiviert, d.h. alle Modul-Ausgänge werden abgeschaltet und die Eingänge werden nicht gelesen.

VORSICHT

- Bitte beachten Sie, dass das Steuern von Ausgabewerten einen potenziell gefährlichen Betriebszustand darstellt.
- Solange der Zustand *Commissioning* aktiviert ist, behalten gesetzte Variablen ihren Wert.
- Der Zustand *Commissioning* sollte ausschließlich für Testzwecke bzw. zur Fehlersuche verwendet werden.

- Export Station Configuration

  Mit [Save] öffnet sich ein Fenster und zeigt die Konfiguration als XML an. Gehen Sie auf *"Datei → Speichern unter"* und speichern Sie die ganze Konfiguration als XML-Datei.
- Import Station and Modules Configuration

  Wählen Sie mit [Durchsuchen...] die gewünschte XML-Datei aus und laden Sie diese mit [Load]. Beim Laden werden die Parameter des IM 053MT und die Modul-Parameter geladen.

- Import Modules Configuration

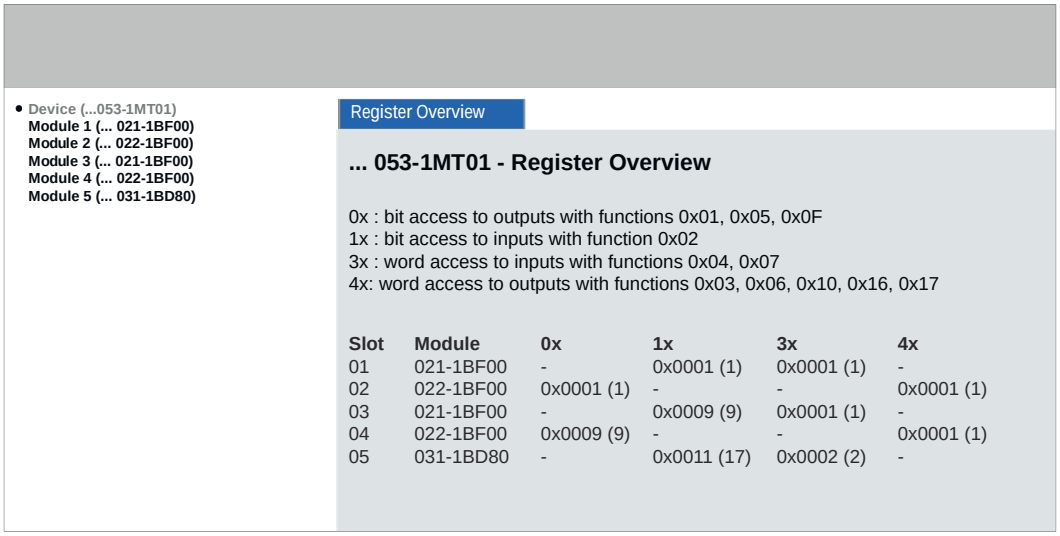
  Wählen Sie mit [Durchsuchen...] die gewünschte XML-Datei aus und laden Sie diese mit [Load]. Beim Laden werden aber nur die Modul-Parameter übernommen. Die Parameter des IM 053MT bleiben erhalten.
- Save Configuration of all Modules

  Mit [Save] wird die aktuelle Konfiguration im IM 053MT gespeichert. Weicht nach einem Systemstart bei einer im IM 053MT gespeicherten Konfiguration die aktuelle Modul-ID von der konfigurierten Modul-ID ab, so geht der IM 053MT nicht in RUN und zeigt den Fehler auf der Webseite an.
- Delete Configuration of all Modules

  Mit [Delete] können Sie die Konfiguration im IM 053MT wieder löschen.

Nur wenn eine Konfiguration für ein Modul vorliegt, kann diese für den Soll-/Istausbau-Vergleich herangezogen werden. Sofern der Istausbau vom konfigurierten abweicht (Modul wurde z.B. entfernt), meldet das System einen Fehler und geht nicht in RUN. Liegt keine Modul-Konfiguration vor und ändern Sie den Istausbau während des Betriebs, so führt der IM 053MT einen Neustart durch und geht danach wieder in RUN.

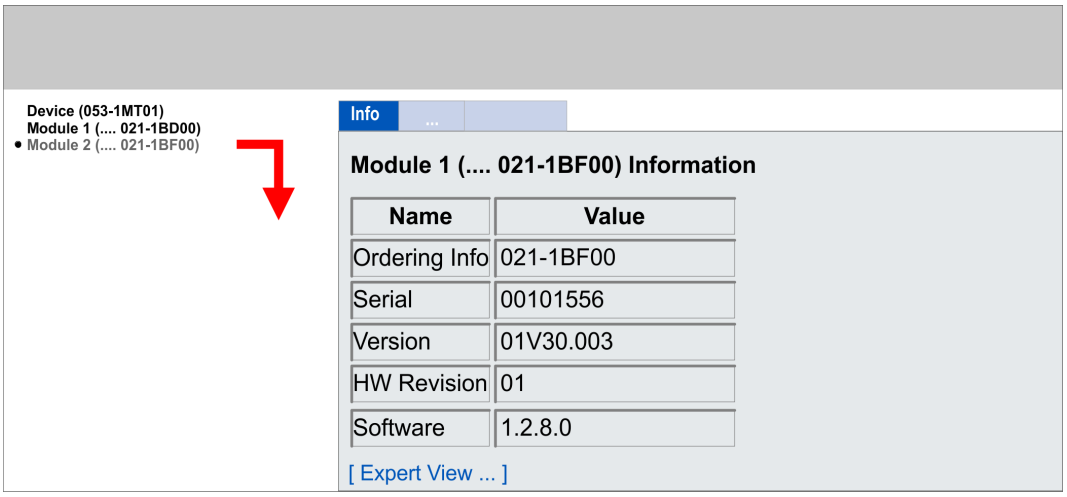
Reiter: *Register Overview*



- Hier erhalten Sie eine Gesamtübersicht zur Modbus-Adressierung der aktuell am Rückwandbus befindlichen Module.
- Dargestellt sind jeweils pro Modul die Adressen der Register für bit- bzw. wortweisen Zugriff. Die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Form - dezimal in Klammern.
- Üblicherweise erfolgt unter Modbus der Zugriff mittels der Bereiche 0x, 1x, 3x und 4x. Es gilt folgende Zuordnung:
  - 0x - Bit-Bereich für Ausgabe-Daten des Clients
    Zugriff über Funktions-Code 01h, 05h, 0Fh
  - 1x - Bit-Bereich für Eingabe-Daten des Clients
    Zugriff über Funktions-Code 02h
  - 3x - Wort-Bereich für Eingabe-Daten des Clients
    Zugriff über Funktions-Code 04h, 17h
  - 4x - Wort-Bereich für Ausgabe-Daten des Clients
    Zugriff über Funktions-Code 03h, 06h, 10h, 16h, 17h

"Modbus-Funktionscodes"...Seite 77

4.4.3.4 Webseite bei angewähltem Modul



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. Zusätzlich können Sie die Ausgänge des entsprechenden Moduls direkt ansteuern.

Reiter: *Parameter*

Falls vorhanden können Sie vom entsprechenden Modul die Parameter ausgeben und ggf. ändern.

Reiter: *Diagnosis*

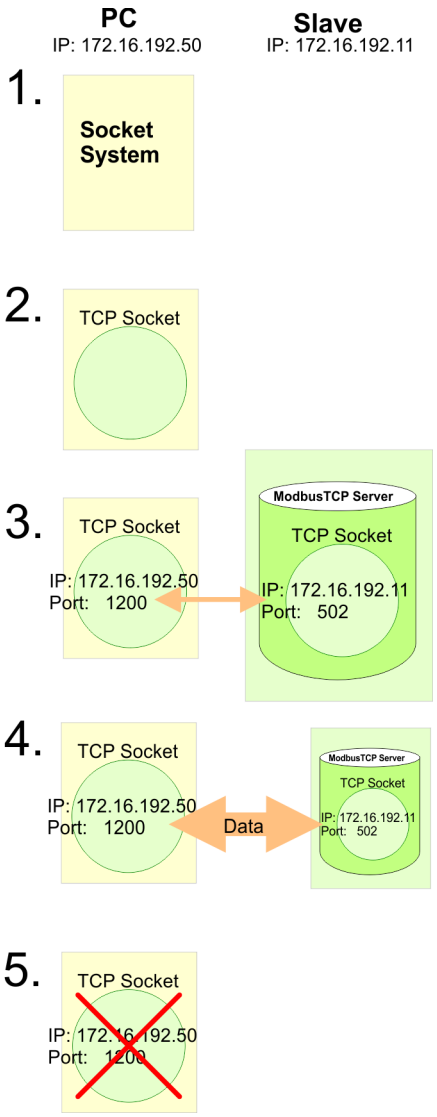
- Configuration State
  - Hier wird der aktuelle Konfigurationsstatus angezeigt.
- Diagnosis Entries
  - Hier werden alle anstehenden Diagnosen aufgelistet.
- Diagnosis Buffer
  - Hier wird der Inhalt des Diagnosepuffers aufgelistet.

Expert View

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

4.4.4 C-/Socketprogrammierung

Der Zugriff auf den Modbus/TCP-Server erfolgt über Port 502. Über einfache C-Programme ist es möglich, Daten zwischen PC und Ethernet-Koppler mit Modbus/TCP zu übertragen. Für den Einsatz des Ethernet-Kopplers an einem PC sollten Sie fundierte C-Programmiererfahrung besitzen, insbesondere im Bereich der Socket-Programmierung. Nachfolgend sehen Sie Schritte der Programmierung für Windows®-Plattformen.



1. Microsoft Socket-System starten

   ➡ `WSAStartup (wVersionRequested, &wsaData);`

2. Socket-Ressourcen für TCP reservieren

   ➡ `m_lsock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0):`

3. Verbindung zu externem Gerät aufbauen

   ➡
   ```
   SockAddr.sin_port = htons
   (m_wPort);SockAddr.sin_addr.S_un.S_addr =
   inet_addr(m_szIpAddress);connect(m_lsock, (LPSOCKADDR)
   &SockAddr, sizeof(SockAddr));
   ```

4. Für schreibenden bzw. lesenden Zugriff sind je nach Protokoll entsprechende Telegramme aufzubauen und in sndBuf abzulegen. sndBufLen beinhaltet die Anzahl der zu sendenden Bytes.

	Lesender Zugriff	
	sndBuf senden (Request)	`send(m_lsock, (char *)sndBuf, sndBufLen, 0);`
	Telegramm in rcvBuf empfangen (Response+Daten)	`recv(m_lsock, (char *)rcvBuf, sizeof(rcvBuf), 0);`
↓↑	Schreibender Zugriff	
	sndBuf senden (Request+Daten)	`send(m_lsock, (char *)sndBuf, sndBufLen, 0);`
	Telegramm in rcvBuf empfangen (Response)	`recv(m_lsock, (char *)rcvBuf, sizeof(rcvBuf), 0);`

5. Socket wieder schließen

   ➡ `closesocket(m_lsock);`

4.4.5 Modbus-Utility

Der Zugriff erfolgt über Port 502 auf den Modbus/TCP-Server. Unter Modbus-Utility sind alle Tools und Programme zusammengefasst, die über eine Modbus/TCP-Schnittstelle verfügen. Beispielsweise finden Sie unter www.win-tech.com das Demo-Tool "ModbusScan32" der Firma WinTech zum Download.

4.5 Zugriff auf das System SLIO

4.5.1 Übersicht

Damit Sie mit Modbus/TCP auf Ihre System SLIO Module zugreifen können, müssen Sie dem Ethernet-Koppler gültige IP-Adressdaten zuordnen. *"Webserver"...Seite 62*

Nachfolgend wird der Zugriff unter Modbus/TCP auf folgende Bereiche des System SLIO gezeigt:

- E/A-Bereich
- Parameterdaten
- Diagnosedaten

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

Einsatz der Module CP 040-1BA00 bzw. CP 040-1CA00

- *Systembedingt dürfen Sie maximal 16 System SLIO Module CP 040-1xA00 einsetzen.*
- *Ansonsten kann dies zu Störungen am Bus führen!*

Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können vom Ethernet-Koppler nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt. Im Weiteren werden die Steckplätze innerhalb von Modbus/TCP als Modbus/TCP-Slot bezeichnet. Die Zählung beginnt immer bei 0.

4.5.2 Adressierung

Damit die gesteckten Peripherie-Module gezielt angesprochen werden können, müssen ihnen bestimmte Adressen im Ethernet-Koppler zugeordnet werden. Für Ein und Ausgabe gibt es beim Ethernet-Koppler einen Adressbereich von je 1024Byte. Die Adressvergabe (auch Mapping genannt) erfolgt automatisch und kann nicht beeinflusst werden. Das Mapping können Sie sich über den Webserver des Kopplers ausgeben lassen.

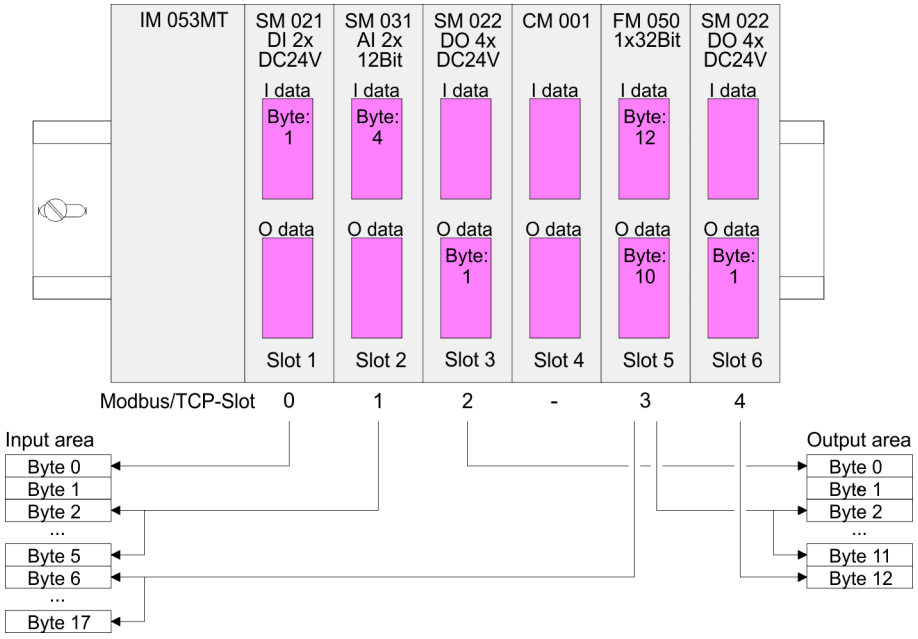
Regeln

Beim Hochlauf vergibt der Ethernet-Koppler automatisch Adressen für seine Ein-/Ausgabe-Peripherie nach folgenden Regeln:

- Alle Module werden ab Adresse 0 von links (Ethernet-Koppler) nach rechts in aufsteigender Reihenfolge gemappt.
- Es wird zwischen Ein- und Ausgabe-Bereich unterschieden (hat beispielsweise ein Modul Ein- und Ausgabe-Daten, so können diese auf unterschiedlichen Adressen abgelegt werden).
- Eine Unterscheidung zwischen digitalen und analogen Daten findet nicht statt. Der Ethernet-Koppler generiert aus allen Modulen je einen zusammenhängenden Bereich für Ein- und Ausgabe-Daten.

Eine Beschreibung der Ein- und Ausgabe-Bereiche, die ein Modul belegt, finden Sie in der entsprechenden Beschreibung zu dem Modul. Bitte achten Sie darauf, dass Module, die mehr als 1 Byte belegen wie z.B. Analog-Module, automatisch ab einer geraden Adresse abgelegt werden.

Beispiel



4.5.3 Zugriff auf den E/A-Bereich

Üblicherweise erfolgt unter Modbus der Zugriff mittels der Bereiche 0x, 1x, 3x und 4x. Mit 0x und 1x haben Sie Zugriff auf *digitale* Bit-Bereiche und mit 3x und 4x auf analoge Wort-Bereiche. Da aber beim Yaskawa IM 053-1MT01 keine Unterscheidung zwischen Digital- und Analogdaten stattfindet, gilt folgende Zuordnung:

0x - Bit-Bereich für Client-Ausgabe

Zugriff über Funktions-Code 01h, 05h, 0Fh

1x - Bit-Bereich für Client-Eingabe

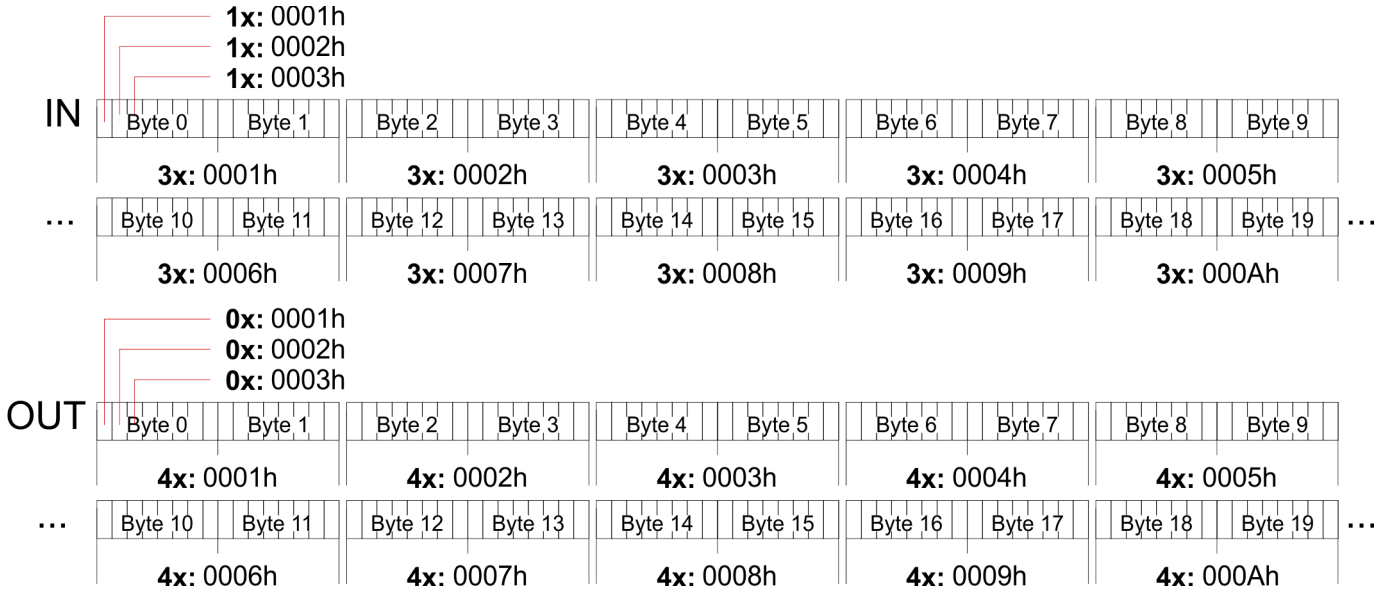
Zugriff über Funktions-Code 02h

3x - Wort-Bereich für Client-Eingabe

Zugriff über Funktions-Code 04h, 17h

4x - Wort-Bereich für Client-Ausgabe

Zugriff über Funktions-Code 03h, 06h, 10h, 16h, 17h



4.5.4 Zugriff auf Parameterdaten

- Beim erstmaligen Hochlauf werden parametrierbare Module mit ihren Default-Parametern betrieben.
- Sofern Sie eine Parametrierung wünschen, können Sie über den integrierten Webserver den Ethernet-Koppler bzw. die entsprechenden Module parametrieren. *"Webserver"...Seite 62*
- Hier können Sie über den entsprechenden *Modbus/TCP-Slot* Parameter anzeigen und ändern.

Eine Parametrierung ist ausschließlich im Zustand Commissioning möglich.

"Betriebszustände"...Seite 57

4.5.5 Zugriff auf Diagnosedaten

- System SLIO Module können, falls parametriert, im Fehlerfall Alarmdaten liefern.
- Die eingebauten LEDs zur Statusanzeige erlauben eine umfassende Diagnose sowohl beim PowerON-Vorgang, als auch während des Betriebs. Entscheidend für die Diagnose ist die Kombination der verschiedenen LEDs und der aktuelle Betriebsmodus. *"LEDs"...Seite 51*
- Sobald ein oder mehrere Module einen Alarm melden, werden die Alarmdaten des entsprechenden Steckplatzes vom Ethernet-Koppler empfangen und quittiert. Dieser setzt daraufhin in seinem internen *Alarm Information Image* (Alarmabbild) ein dem *Modbus/TCP-Slot* zugeordnetes Bit und legt die entsprechenden Alarm-Daten ab.

Bitte beachten Sie, dass beim Ethernet-Koppler die automatische Quittierung (AutoAcknowledge) immer aktiviert ist. Dies bedeutet, dass empfangene Alarme vom System SLIO Bus sofort quittiert werden. Hierdurch können ältere Alarmdaten des gleichen Moduls überschrieben werden. Sorgen Sie hier für eine entsprechende Zwischenspeicherung.

- Im System SLIO wird zwischen Diagnosealarm und Prozessalarm unterschieden.
- Zur Unterscheidung gibt es im Diagnoseabbild je ein 64Bit breites Feld (Bit 0 = *Modbus/TCP-Slot* 1 bis Bit 63 = *Modbus/TCP-Slot* 64) für Prozessalarm und Diagnosealarm. Danach folgen je Steckplatz 16Byte für Prozessalarm- und 32Byte für Diagnosealarmdaten.
- Zur Quittierung können Sie auf Diagnose- und Prozessalarmstatus auch schreibend zugreifen. Auf die Alarmdaten haben Sie nur lesenden Zugriff.

Diagnose

Adresse	Funktionscode	Zugriff auf
4001h ... 4040h	01h 02h 05h	Bit-Zugriff auf Prozessalarmstatus: 4001h: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 4040h: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 64
4001h ... 4200h	04h 17h 0Fh	Wort-Zugriff auf Prozessalarmdaten 4001h ... 4008h: Modbus/TCP-Slot 1 ... 41F8h ... 4200h: Modbus/TCP-Slot 64
4001h ... 4008h	04h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 1

Adresse	Funktionscode	Zugriff auf
4009h ... 4010h	04h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 2
41F8h ... 4200h	04h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 64
5001h ... 5040h	01h 02h 05h	Bit-Zugriff auf Diagnosealarmstatus: 5001h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 5040h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 64
5001h ... 5400h	04h 17h 0Fh	Wort-Zugriff auf Diagnosealarmstatus: 5001h ... 5010h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 53F0h ... 5400h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 64
5001h ... 5010h	04h	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 1
5011h ... 5020h	04h	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 2
53F0h ... 5400h	04h	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 64

4.6 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:

- Sobald ein Modul entfernt wird, erkennt dies der IM 053-1MT01 und wechselt automatisch in den Zustand *Maintenance*. In diesem Zustand werden alle Ein- und Ausgabedaten ungültig. Durch erneutes Stecken des Moduls bzw. eines kompatiblen Moduls wird der Zustand *Maintenance* wieder verlassen.
- Sobald ein Modul zu den bestehenden Modulen hinzugefügt wird, erkennt dies der IM 053-1MT01 und aktualisiert automatisch seine Referenzkonfiguration.

Bitte tauschen Sie immer nur ein Modul in ihrer Konfiguration.

4.6.1 Beispiele

Modul wird entfernt

Wird ein Modul entfernt, so verhält sich der IM 053-1MT01 wie folgt:

1. Der IM 053-1MT01 wechselt automatisch in den Zustand *Maintenance*.
2. Die Prozessdatenkommunikation wird beendet.

➥
- Die SF-LED bleibt aus.
- Die MT-LED geht an.
- Die SB-LED geht aus.
- Auf der Webseite wird die Meldung "Missing Module (ID...)" ausgegeben.

Kompatibles Modul wird wieder hinzugefügt

Wird ein kompatibles Modul auf den Steckplatz eines zuvor entfernten Moduls gesteckt, so verhält sich der IM 053-1MT01 wie folgt:

1. Der System SLIO Rückwandbus wird aktualisiert.
2. Die Prozessdatenkommunikation wird nach dem Bus-Scan wieder fortgesetzt.

➥
- Die SF-LED bleibt aus.
- Die MT-LED geht aus.
- Die SB-LED geht an.
- Nach Aktualisierung der Webseite wird anstelle von "Missing Module (ID...)" wieder die korrekte Modul-Konfiguration angezeigt.

Nicht kompatibles Modul wird wieder hinzugefügt

Wird ein nicht kompatibles Modul auf den Steckplatz eines zuvor entfernten Moduls gesteckt, so verhält sich der IM 053-1MT01 wie folgt:

1. Der IM 053-1MT01 bleibt im Zustand *Maintenance*.
2. Die Prozessdatenkommunikation bleibt unterbrochen.

➥
- Die SF-LED geht an.
- Die SB-LED blinkt.
- Die MF-LED des falschen Moduls blinkt.
- Auf der Webseite wird die Meldung "Wrong Module ..." ausgegeben.

4.7 Firmwareupdate

- *Bitte beachten Sie, dass ein Firmwareupdate nur möglich ist, wenn sich der Ethernet-Koppler im Zustand Commissioning befindet.*
- *Ein Firmwareupdate können Sie über den integrierten Webserver durchführen.*

"Reiter: Firmware"...Seite 65

4.8 Modbus/TCP IM 053-1MT00 durch IM 053-1MT01 ersetzen

- *Der Modbus/TCP Ethernet-Koppler IM 053-1MT01 ist kompatibel zum IM 053-1MT00, sofern nicht die Konfiguration des IM 053-1MT00 importiert wird.*

Anpassung der Konfigurationsdatei

Da beim Import der Produktname innerhalb der Konfigurations-Datei ausgewertet wird, werden nicht passende Konfigurationen abgelehnt und nicht übernommen. Für den Import einer Konfigurationsdatei kann diese entsprechend angepasst werden:

1. Öffnen Sie die zu importierende Konfigurationsdatei in einem Texteditor.
2. Suchen Sie den Eintrag `product="VIPA 053-1MT00"`
3. Ändern Sie den Eintrag um in `product="VIPA 053-1MT01"`
4. Speichern Sie die Konfigurationsdatei und laden Sie diese mittels der Webseite in Ihren IM 053-1MT01.

➥ Die Konfiguration wird übernommen und der IM 053-1MT01 neu gestartet.

4.9 Modbus/TCP

Allgemeines

Modbus/TCP ist ein auf TCP/IP aufgesetztes Modbus-Protokoll, wobei die IP-Adresse der Adressierung dient. Das Modbus/TCP erlaubt eine Client-Server-Kommunikation, wobei mehrere Clients von einem Server bedient werden können.

Telegramm-Aufbau inkl. TCP/IP

Die Anforderungs-Telegramme, die ein Client sendet und die Antwort-Telegramme eines Servers haben den gleichen Aufbau:

Modbus/TCP	Server-Adresse	Funktions-Code	Daten
6Byte Header mit Anzahl der nachfolgenden Bytes	1Byte Daten	1Byte Daten	max. 254Byte

Modbus/TCP-Header (6Byte)

Für Sende- und Empfangstelegramm verwendet Modbus/TCP einen 6Byte großen Header, der folgenden Aufbau hat:

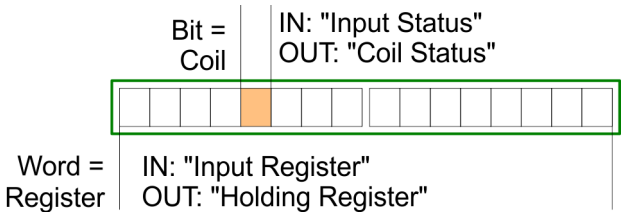
Byte	Name	Beschreibung
0	Transaction identifier (High-Byte)	wird von Server zurückgesendet (beliebig)
1	Transaction identifier (Low-Byte)	wird von Server zurückgesendet (beliebig)
2	Protocol identifier (High-Byte)	immer 0
3	Protocol identifier (Low-Byte)	immer 0
4	Length field (High-Byte)	immer 0 da Nachrichten kleiner 256Byte
5	Length field (Low-Byte)	Anzahl der nachfolgenden Bytes

In der Regel haben Byte 0 ... 4 den Wert 0. Sie können aber auch Byte 0 und 1 im Server hoch zählen lassen und somit eine zusätzliche Kontrollinstanz einfügen.

4.10 Modbus-Funktionscodes

Namenskonventionen

Für Modbus gibt es Namenskonventionen, die hier kurz aufgeführt sind:



- Modbus unterscheidet zwischen Bit- und Wortzugriff; Bits = "Coils" und Worte = "Register".
- Bit-Eingänge werden als "Input-Status" bezeichnet und Bit-Ausgänge als "Coil-Status".
- Wort-Eingänge werden als "Input-Register" und Wort-Ausgänge als "Holding-Register" bezeichnet.

Bereichsdefinitionen

Üblicherweise erfolgt unter Modbus der Zugriff mittels der Bereiche 0x, 1x, 3x und 4x.

Mit 0x und 1x haben Sie Zugriff auf digitale Bit-Bereiche und mit 3x und 4x auf analoge Wort-Bereiche.

Da aber bei den Yaskawa-Modulen keine Unterscheidung zwischen Digital- und Analogdaten stattfindet, gilt folgende Zuordnung:

0x - Bit-Bereich für Ausgabe-Daten des Clients

Zugriff über Funktions-Code 01h, 05h, 0Fh

1x - Bit-Bereich für Eingabe-Daten des Clients

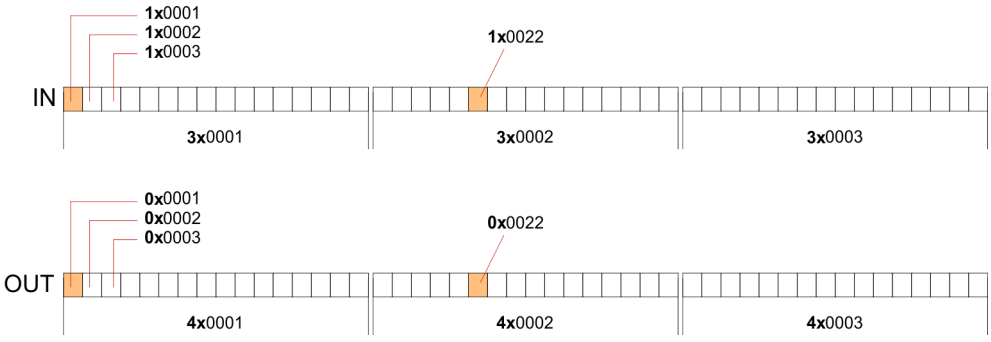
Zugriff über Funktions-Code 02h

3x - Wort-Bereich für Eingabe-Daten des Clients

Zugriff über Funktions-Code 04h, 17h

4x - Wort-Bereich für Ausgabe-Daten des Clients

Zugriff über Funktions-Code 03h, 06h, 10h, 16h, 17h



Übersicht

Mit folgenden Funktionscodes können Sie von einem Modbus-Client auf einen Server zugreifen. Die Beschreibung erfolgt immer aus Sicht des Clients:

Code	Befehl	Beschreibung
01h	Read n Bits	n Bit lesen von Client-Ausgabe-Bereich 0x
02h	Read n Bits	n Bit lesen von Client-Eingabe-Bereich 1x
03h	Read n Words	n Worte lesen von Client-Ausgabe-Bereich 4x
04h	Read n Words	n Worte lesen von Client-Eingabe-Bereich 3x
05h	Write 1 Bit	1 Bit schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 0x
06h	Write 1 Word	1 Wort schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 4x
0Fh	Write n Bits	n Bit schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 0x
10h	Write n Words	n Worte schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 4x
16h	Mask 1 Word	1 Wort in Client-Ausgabe-Bereich 4x maskieren
17h	Write n Words and Read m Words	n Worte schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 4x und in der Antwort kommen m gelesene Worte des Client-Eingabe-Bereiches 3x

Byte-Reihenfolge im Wort

1 Wort	
High Byte	Low Byte

Antwort des Kopplers

Liefert der Server einen Fehler zurück, so wird der Funktionscode mit 80h "verodert" zurückgesendet. Ist kein Fehler aufgetreten, wird der Funktionscode zurückgeliefert.

Server-Antwort:	Funktionscode OR 80h	→ Fehler & Fehlernummer
	Funktionscode	→ OK

Zusätzlich erhalten Sie im Fehlerfall in einem weiteren Byte eine Fehlernummer. Hier gibt es folgende Fehlernummern:

01h: Funktionsnummer wird nicht unterstützt

02h: Adressierung fehlerhaft

03h: Daten fehlerhaft

04h: System SLIO Bus ist nicht initialisiert

07h: Allgemeiner Fehler

Read n Bits 01h, 02h

Code 01h: n Bit lesen von Client-Ausgabe-Bereich 0x.

Code 02h: n Bit lesen von Client-Eingabe-Bereich 1x.

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Anzahl gelesene Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...
x	x	0	0	0							
6Byte						1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	
									max. 252Byte		

Read n Words 03h, 04h

03h: n Worte lesen von Client-Ausgabe-Bereich 4x.

04h: n Worte lesen von Client-Eingabe-Bereich 3x.

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Anzahl der Worte
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Anzahl gelesene Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0							
6Byte						1Byte	1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	
									max. 126Worte		

Write 1 Bit 05h

Code 05h: 1 Bit schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 0x.

Eine Zustandsänderung erfolgt unter "Zustand Bit" mit folgenden Werten:

"Zustand Bit" = 0000h → Bit = 0

"Zustand Bit" = FF00h → Bit = 1

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Write 1 Word 06h Code 06h: 1 Wort schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 4x.

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Write n Bits 0Fh Code 0Fh: n Bit schreiben in Client-Ausgabe-Bereich 0x

Bitte beachten Sie, dass die Anzahl der Bits zusätzlich in Byte anzugeben sind.

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl Bits	Anzahl Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...
x	x	0	0	0									
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
											max. 248Byte		

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1.Bit	Anzahl Bits
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Write n Words 10h Code 10h: n Worte schreiben in Client-Ausgabe-Bereich.

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl Worte	Anzahl Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0									
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort
											max. 124Byte		

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl Worte
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

Mask 1 Word 16h

Code 16h: Mit dieser Funktion können Sie ein Wort im Client-Ausgabe-Bereich 4x maskieren.

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	AND Mask	OR Mask
x	x	0	0	0	8					
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	AND Mask	OR Mask
x	x	0	0	0	8					
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Write n Words und Read m Words 17h

Code 17h: Über diese Funktion können Sie mit einem Request n Worte in den Client-Ausgabe-Bereich 4x schreiben und m Worte des Client-Eingabe-Bereichs 3x lesen.

Kommandotelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Read Adresse	Read Anzahl Worte	Write Adresse	Write Anzahl Worte	Write Anzahl Bytes	Write Daten 1. Wort	Write Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0											
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort	1Wort	1Byte	1Wort	1Wort	
													max. 122Worte		

Antworttelegramm

Modbus/TCP-Header						Server-Adresse	Funktions-Code	Anzahl gelesene Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0							
6Byte						1Byte	1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	
									max. 126Worte		

4.11 Registerbelegung

E/A-Daten

Adresse	Zugriff auf
1x: 0001h ... 2000h	Bit-Zugriff auf Eingabebereich
3x: 0001h ... 0200h	Wort-Zugriff auf Eingabebereich
0x: 0001h ... 2000h	Bit-Zugriff auf Ausgabebereich
4x: 0001h ... 0200h	Wort-Zugriff auf Ausgabebereich

Statusinformation

Mit den Statusinformationen im Registerbereich 3001h ... 3003h erhalten Sie Status-Informationen über das System SLIO. Auf die Status-Register haben sie nur lesenden Zugriff.

Adresse	Funktionscodes	Zugriff auf
3001h	0x01 0x02	Status BASP (**B**efehls-**A**usgabe-**Sp**erre) ■ 0: BASP ist deaktiviert und die Prozessdaten-Kommunikation über den System SLIO Rückwandbus gestartet. ■ 1: BASP ist aktiviert und die Prozessdaten-Kommunikation über den System SLIO Rückwandbus gestoppt.
3002h	0x01 0x02	Sammelbit für Prozessalarm, wenn mindestens ein Prozessalarm vom IM 053MT/Modul noch nicht quittiert wurde.
3003h	0x01 0x02	Sammelbit für Diagnosealarm, wenn mindestens ein Diagnosealarm vom IM 053MT/Modul noch nicht quittiert wurde.

Diagnose

Adresse	Funktionscode	Zugriff auf
4001h ... 4040h	01h 02h 05h	Bit-Zugriff auf Prozessalarmstatus: 4001h: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 4040h: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 64
4001h ... 4200h	04h 17h 0Fh	Wort-Zugriff auf Prozessalarmdaten 4001h ... 4008h: Modbus/TCP-Slot 1 ... 41F8h ... 4200h: Modbus/TCP-Slot 64
4001h ... 4008h	04h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 1
4009h ... 4010h	04h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 2
41F8h ... 4200h	04h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 64
5001h ... 5040h	01h 02h 05h	Bit-Zugriff auf Diagnosealarmstatus: 5001h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 5040h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 64

Adresse	Funktionscode	Zugriff auf
5001h ... 5400h	04h 17h 0Fh	Wort-Zugriff auf Diagnosealarmstatus: 5001h ... 5010h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 53F0h ... 5400h: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 64
5001h ... 5010h	04h	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 1
5011h ... 5020h	04h	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 2
53F0h ... 5400h	04h	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 64

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

"LEDs"...Seite 51