

VIPA System 200V

CP | Handbuch

HB97D_CP | RD_240-1FA20 | Rev. 12/42

Oktober 2012



Copyright © VIPA GmbH. All Rights Reserved.

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von VIPA und darf außer in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Material ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von VIPA und dem Besitzer dieses Materials darf dieses Material weder reproduziert, verteilt, noch in keiner Form von keiner Einheit (sowohl VIPA-intern als auch -extern) geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an:

VIPA, Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH

Ohmstraße 4, D-91074 Herzogenaurach, Germany

Tel.: +49 (91 32) 744 -0

Fax.: +49 9132 744 1864

E-Mail: info@vipa.de

<http://www.vipa.com>

Hinweis

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Das Recht auf Änderungen der Informationen bleibt jedoch vorbehalten.

Die vorliegende Kundendokumentation beschreibt alle heute bekannten Hardware-Einheiten und Funktionen. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt VIPA GmbH, dass die Produkte und Systeme mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften übereinstimmen.

Die Übereinstimmung ist durch CE-Zeichen gekennzeichnet.

Informationen zur Konformitätserklärung

Für weitere Informationen zur CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung wenden Sie sich bitte an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH.

Warenzeichen

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S und Commander Compact sind eingetragene Warenzeichen der VIPA Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH.

SPEED7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der profichip GmbH.

SIMATIC, STEP, SINEC, TIA Portal, S7-300 und S7-400 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) und Postscript sind eingetragene Warenzeichen von Adobe Systems, Inc.

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

Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefax: +49 9132 744 1204

E-Mail: documentation@vipa.de

Technischer Support

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

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefon: +49 9132 744 1150 (Hotline)

E-Mail: support@vipa.de

Inhaltsverzeichnis

Über dieses Handbuch	1
Sicherheitshinweise	2
Teil 1 Grundlagen und Montage	1-1
Sicherheitshinweis für den Benutzer	1-2
Systemvorstellung.....	1-3
Abmessungen	1-5
Montage	1-7
Demontage und Modultausch.....	1-11
Verdrahtung	1-12
Aufbauorientierung.....	1-14
Allgemeine Daten.....	1-17
Teil 2 Hardwarebeschreibung	2-1
Leistungsmerkmale	2-2
Aufbau.....	2-3
Technische Daten	2-4
Teil 3 Einsatz	3-1
Grundlagen	3-2
Schnelleinstieg	3-3
GSD und FCs einbinden.....	3-5
Projektierung	3-6
Standardhantierungsbausteine.....	3-9
Kommunikationsprinzip	3-12
Übersicht der M-Bus-Telegramme	3-14
Beispiel zum Einsatz unter M-Bus	3-19

Über dieses Handbuch

Das Handbuch beschreibt den bei VIPA erhältlichen System 200V CP 240-1FA20. Hier finden Sie Informationen über den Aufbau und die Einbindung des Kommunikationsprozessors CP 240 M-Bus zur Kommunikation mit Energie- und Verbrauchszählern.

Überblick

Teil 1: Grundlagen und Montage

Kernthema dieses Kapitels ist die Vorstellung des System 200V von VIPA. Hier finden Sie alle Informationen, die für den Aufbau und die Verdrahtung einer Steuerung aus den Komponenten des System 200V erforderlich sind. Neben den Abmessungen sind hier auch die allgemeinen technischen Daten des System 200V aufgeführt.

Teil 2: Hardwarebeschreibung

In diesem Kapitel finden Sie Informationen über den Aufbau und die Anschlussbelegung des Kommunikationsprozessors CP 240 mit M-Bus-Schnittstelle.

Teil 3: Einsatz

Hier finden Sie Informationen über den Einsatz des Kommunikationsprozessors CP 240 M-Bus.

Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt den CP 240-1FA20 aus dem System 200V von VIPA. Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspakets mit der Best.-Nr.: HB97D_CP und gültig für:

Produkt	Best.-Nr.	ab Stand: HW
CP 240 M-Bus	VIPA CP 240-1FA20	01

Zielgruppe

Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.

Aufbau des Handbuchs

Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.

Orientierung im Dokument

Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:

- Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
- Übersicht der beschriebenen Themen am Anfang jedes Kapitels

Verfügbarkeit

Das Handbuch ist verfügbar in:

- gedruckter Form auf Papier
- in elektronischer Form als PDF-Datei (Adobe Acrobat Reader)

Piktogramme Signalwörter

Besonders wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalworten ausgezeichnet:

**Gefahr!**

Unmittelbar drohende oder mögliche Gefahr. Personenschäden sind möglich.

**Achtung!**

Bei Nichtbefolgen sind Sachschäden möglich.

**Hinweis!**

Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der CP 240 ist konstruiert und gefertigt für:

- alle VIPA System-200V-Komponenten
- 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!

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

Dokumentation

Handbuch zugänglich machen für alle Mitarbeiter in

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb



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

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

Entsorgung

Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!

Teil 1 Grundlagen und Montage

Übersicht

Kernthema dieses Kapitels ist die Vorstellung des System 200V von VIPA. Hier finden Sie alle Informationen, die für den Aufbau und die Verdrahtung einer Steuerung aus den Komponenten des System 200V erforderlich sind. Neben den Abmessungen sind hier auch die allgemeinen technischen Daten des System 200V aufgeführt.

Inhalt

Thema	Seite
Teil 1 Grundlagen und Montage	1-1
Sicherheitshinweis für den Benutzer.....	1-2
Systemvorstellung	1-3
Abmessungen	1-5
Montage	1-7
Demontage und Modultausch.....	1-11
Verdrahtung	1-12
Aufbau Richtlinien.....	1-14
Allgemeine Daten.....	1-17

Sicherheitshinweis für den Benutzer

Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

VIPA-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 Baugruppe 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 Handlungsregeln 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 Bau- gruppen

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

- Potentialfreie 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.



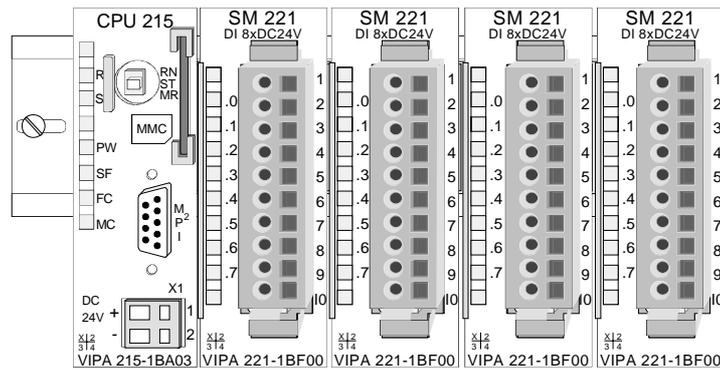
Achtung!

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

Systemvorstellung

Übersicht

Das System 200V ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Profilschiene. Mittels der Peripherie-Module in 4-, 8- und 16-Kanalausführung können Sie dieses System passgenau an Ihre Automatisierungsaufgaben adaptieren.

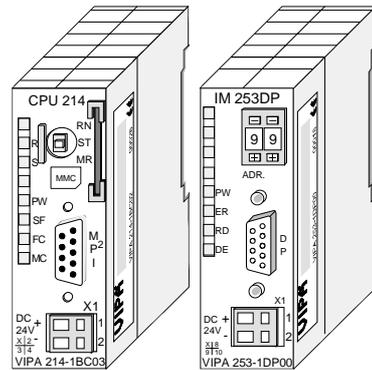


Komponenten

Das System 200V besteht aus folgenden Komponenten:

- *Kopfmodule* wie CPU und Buskoppler
- *Peripheriemodule* wie I/O-, Funktions- und Kommunikationsmodule
- *Netzteile*
- *Erweiterungsmodule*

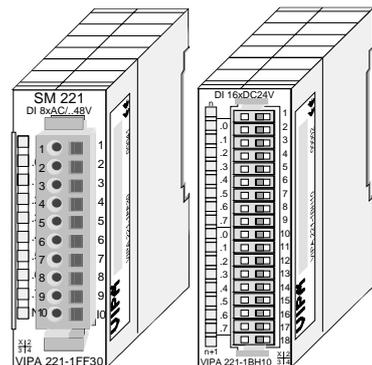
Kopfmodule



Beim Kopfmodul sind CPU bzw. Bus-Interface und DC 24V Spannungsversorgung in ein Gehäuse integriert.

Über die integrierte Spannungsversorgung werden sowohl CPU bzw. Bus-Interface als auch die Elektronik der angebotenen Peripheriemodule versorgt.

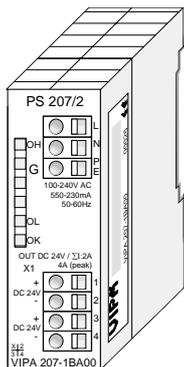
Peripheriemodule



Die einzelnen Module werden direkt auf eine 35mm-Profilschiene montiert und über Busverbinder, die vorher in die Profilschiene eingelegt werden, an das Kopfmodul gekoppelt.

Die meisten Peripheriemodule besitzen einen 10- bzw. 18poligen Steckverbinder. Über diesen Steckverbinder werden Signal- und Versorgungsleitungen mit den Modulen verbunden.

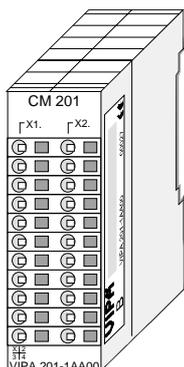
Netzteile



Die DC 24V Spannungsversorgung kann im System 200V entweder extern oder über eigens hierfür entwickelte Netzteile erfolgen.

Das Netzteil kann zusammen mit dem System 200V Modulen auf die Profilschiene montiert werden. Es besitzt keine Verbindung zum Rückwandbus.

**Erweiterungs-
module**



Die Erweiterungsmodule sind unter anderem Ergänzungs-Module für 2- oder 3-Draht Installation.

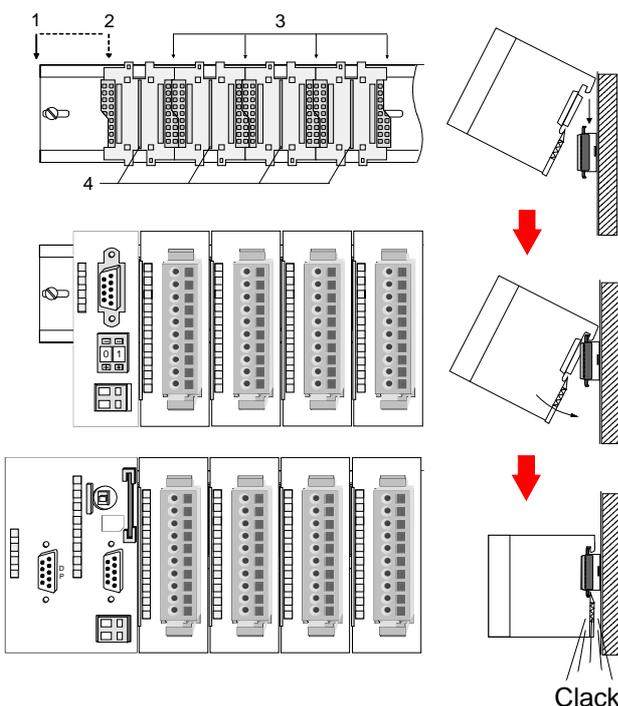
Die Module haben keine Verbindung zum Rückwandbus.

Aufbau/Maße

- Profilschiene 35mm
- Maße Grundgehäuse:
 1fach breit: (HxBxT) in mm: 76x25,4x74 in Zoll: 3x1x3
 2fach breit: (HxBxT) in mm: 76x50,8x74 in Zoll: 3x2x3

Montage

Bitte beachten Sie, dass Sie Kopfmodule nur auf Steckplatz 2 bzw. 1 und 2 (wenn doppelt breit) stecken dürfen.



[1]	Kopfmodul (doppelt breit)
[2]	Kopfmodul (einfach breit)
[3]	Peripheriemodule
[4]	Führungsleisten

Hinweis

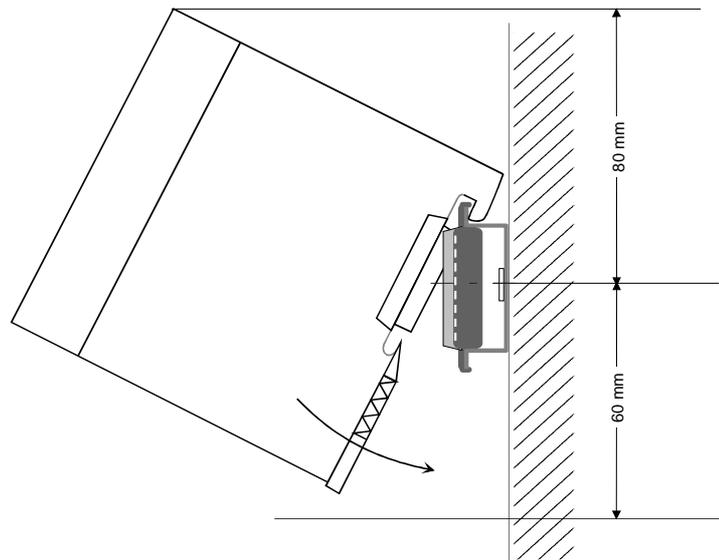
Angaben zur maximalen Anzahl steckbarer Module und zum maximalen Strom am Rückwandbus finden Sie in den "Technischen Daten" des entsprechenden Kopfmoduls.

Bitte montieren Sie Module mit hoher Stromaufnahme direkt neben das Kopfmodul.

Abmessungen

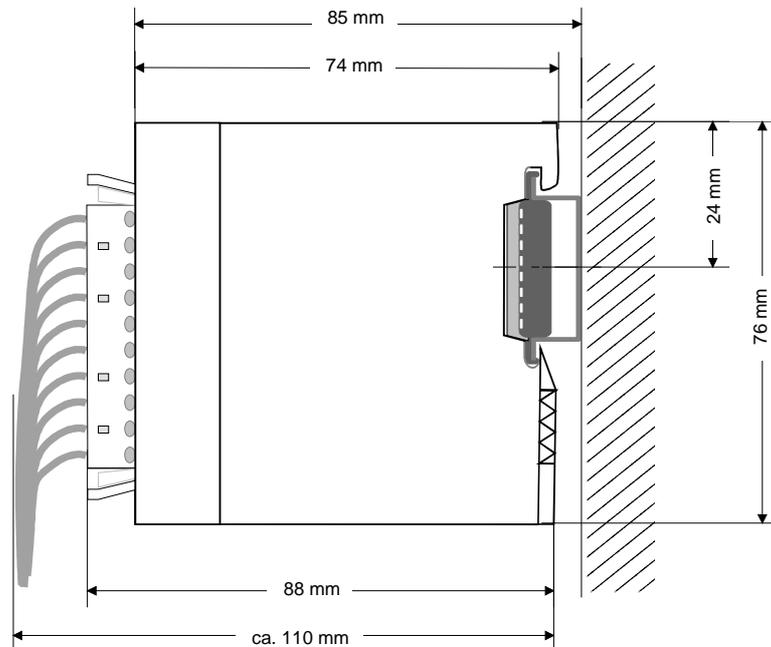
Maße Grundgehäuse
 1fach breit (HxBxT) in mm: 76 x 25,4 x 74
 2fach breit (HxBxT) in mm: 76 x 50,8 x 74

Montagemaße

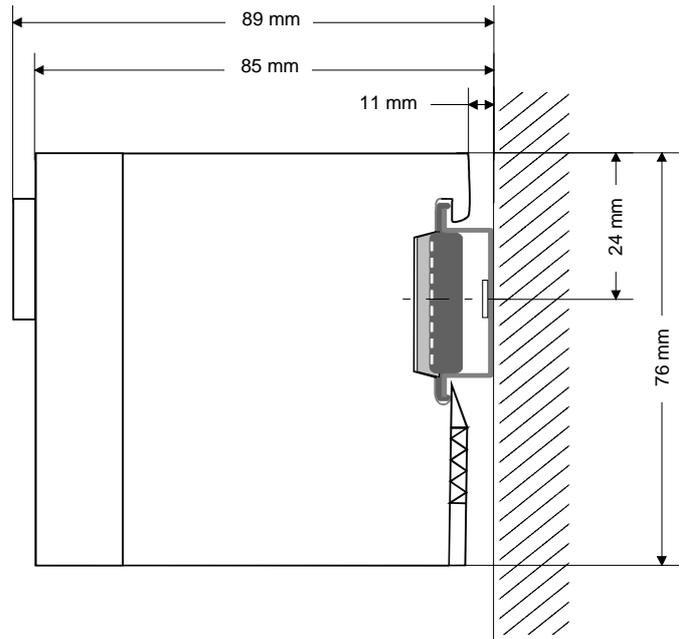


Maße montiert und verdrahtet

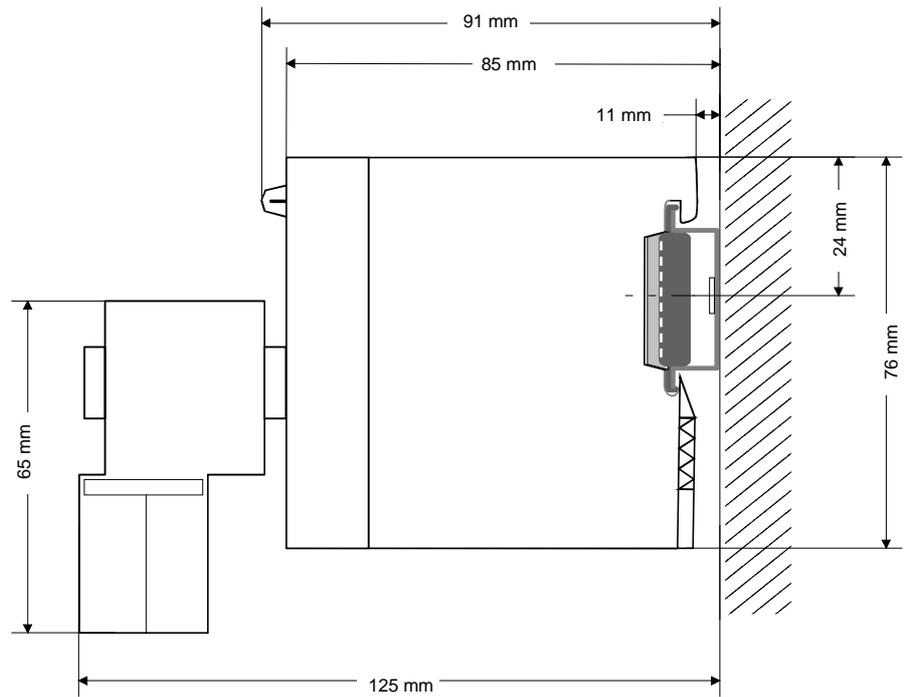
Ein- / Ausgabe-
module



Funktionsmodule/
Erweiterungsmodule



CPUs (hier mit
VIPA EasyConn)



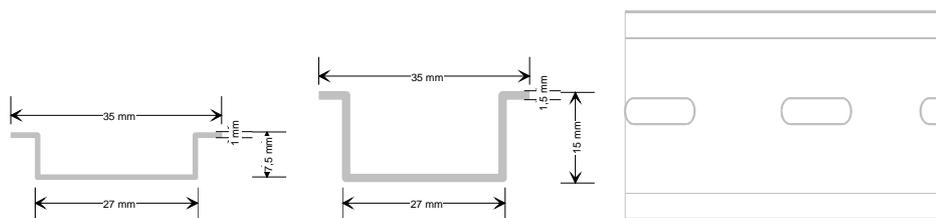
Montage

Allgemein

Die einzelnen Module werden direkt auf eine 35mm-Profilschiene montiert und über Rückwandbus-Verbinder verbunden. Vor der Montage ist der Rückwandbus-Verbinder in die Profilschiene einzulegen.

Profilschiene

Für die Montage können Sie folgende 35mm-Profilschienen verwenden:

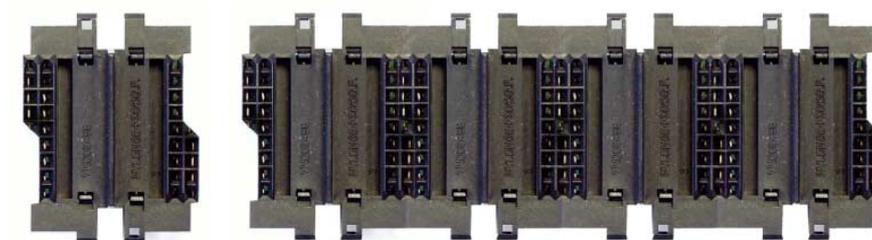


Bestellnummer	Bezeichnung	Beschreibung
290-1AF00	35mm-Profilschiene	Länge 2000mm, Höhe 15mm
290-1AF30	35mm-Profilschiene	Länge 530mm, Höhe 15mm

Busverbinder

Für die Kommunikation der Module untereinander wird beim System 200V ein Rückwandbus-Verbinder eingesetzt. Die Rückwandbusverbinder sind isoliert und bei VIPA in 1-, 2-, 4- oder 8facher Breite erhältlich.

Nachfolgend sehen Sie einen 1fach und einen 4fach Busverbinder:



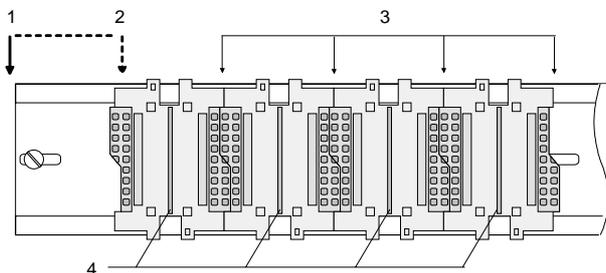
Der Busverbinder wird in die Profilschiene eingelegt, bis dieser sicher einrastet, so dass die Bus-Anschlüsse aus der Profilschiene heraussehen.

Bestellnummer	Bezeichnung	Beschreibung
290-0AA10	Busverbinder	1fach
290-0AA20	Busverbinder	2fach
290-0AA40	Busverbinder	4fach
290-0AA80	Busverbinder	8fach

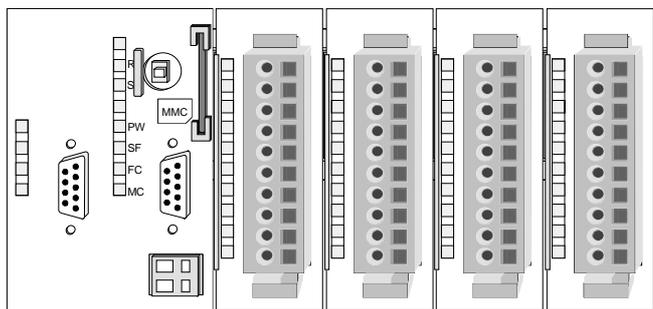
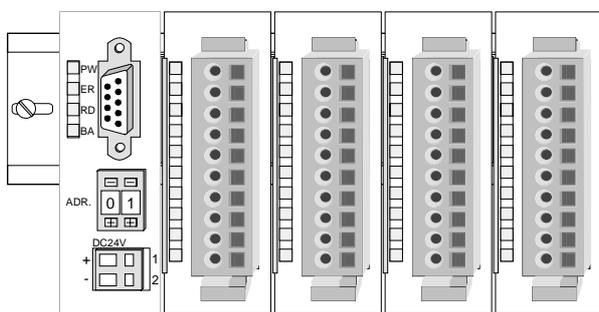
Montage auf Profilschiene

Die nachfolgende Skizze zeigt einen 4fach-Busverbinder in einer Profilschiene und die Steckplätze für die Module.

Die einzelnen Modulsteckplätze sind durch Führungsleisten abgegrenzt.



- [1] Kopfmodul (doppelt breit)
- [2] Kopfmodul (einfach breit)
- [3] Peripheriemodule
- [4] Führungsleisten

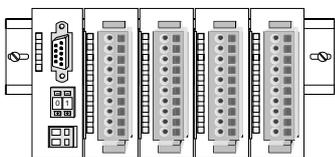


Montage unter Berücksichtigung der Stromaufnahme

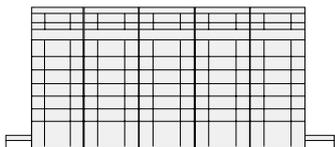
- Verwenden Sie möglichst lange Busverbinder.
- Ordnen Sie Module mit hohem Stromverbrauch direkt rechts neben Ihrem Kopfmodul an. Im Service-Bereich von www.vipa.com finden Sie alle Stromaufnahmen des System 200V in einer Liste zusammengefasst.

Montagemöglichkeiten

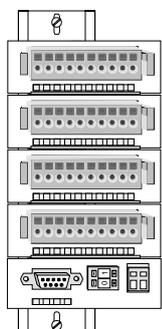
waagrechter Aufbau



liegender Aufbau



senkrechter Aufbau

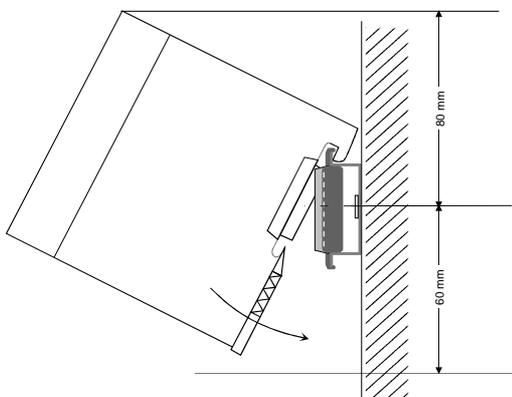


Beachten Sie bitte die hierbei zulässigen Umgebungstemperaturen:

- waagrechter Aufbau: von 0 bis 60°C
- senkrechter Aufbau: von 0 bis 40°C
- liegender Aufbau: von 0 bis 40°C

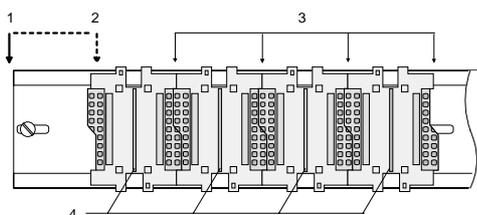
Der waagrechte Aufbau beginnt immer links mit einem Kopfmodul. Rechts daneben sind die Peripherie-Module zu stecken.

Es dürfen bis zu 32 Peripherie-Module gesteckt werden.



Bitte bei der Montage beachten!

- Schalten Sie die Stromversorgung aus bevor Sie Module stecken bzw. abziehen!
- Halten Sie ab der Mitte der Profilschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm ein.



- Eine Zeile wird immer von links nach rechts aufgebaut und beginnt immer mit einem Kopfmodul.

- [1] Kopfmodul (doppelt breit)
- [2] Kopfmodul (einfach breit)
- [3] Peripheriemodule
- [4] Führungsleisten

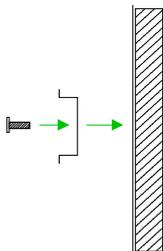
- Module müssen immer direkt nebeneinander gesteckt werden. Lücken sind nicht zulässig, da ansonsten der Rückwandbus unterbrochen ist.
- Ein Modul ist erst dann gesteckt und elektrisch verbunden, wenn es hörbar einrastet.
- Steckplätze rechts nach dem letzten Modul dürfen frei bleiben.



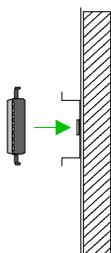
Hinweis!

Am Rückwandbus dürfen sich maximal 32 Module befinden. Hierbei darf der **Summenstrom** von **3,5A** darf nicht überschritten werden!

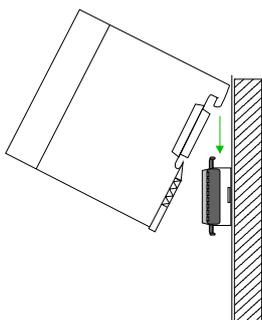
**Montage
Vorgehensweise**



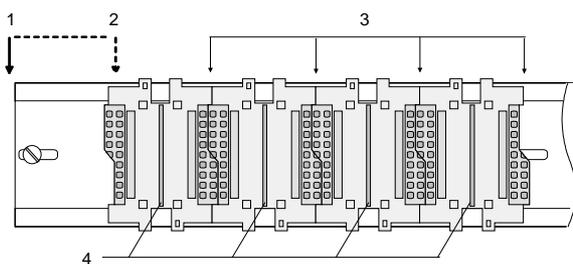
- Montieren Sie die Profilschiene. Bitte beachten Sie, dass Sie ab der Mitte der Profilschiene nach oben einen Modul-Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm einhalten.



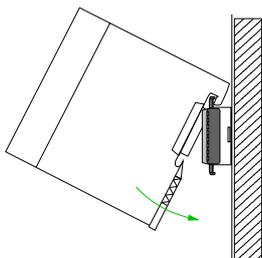
- Drücken Sie den Busverbinder in die Profilschiene, bis dieser sicher einrastet, so dass die Bus-Anschlüsse aus der Profilschiene heraus-schauen. Sie haben nun die Grundlage zur Montage Ihrer Module.



- Beginnen Sie ganz links mit dem Kopfmodul, wie CPU, PC oder Bus-koppler und stecken Sie rechts daneben Ihre Peripherie-Module.



- [1] Kopfmodul (doppelt breit)
- [2] Kopfmodul (einfach breit)
- [3] Peripheriemodule
- [4] Führungsleisten

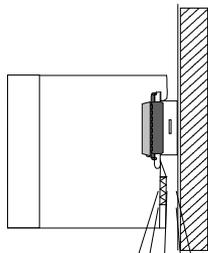


- Setzen Sie das zu steckende Modul von oben in einem Winkel von ca. 45 Grad auf die Profilschiene und drehen Sie das Modul nach unten, bis es hörbar auf der Profilschiene einrastet. Nur bei eingerasteten Modulen ist eine Verbindung zum Rückwandbus sichergestellt.



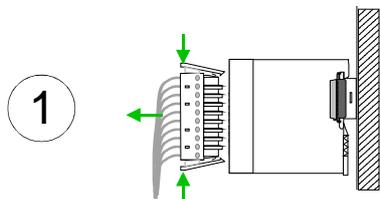
Achtung!

Module dürfen nur im spannungslosen Zustand ge-steckt bzw. gezogen werden!

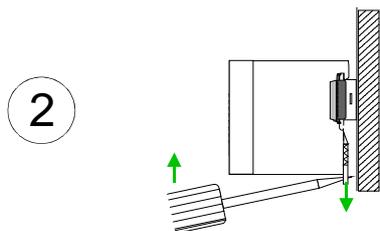


Clack

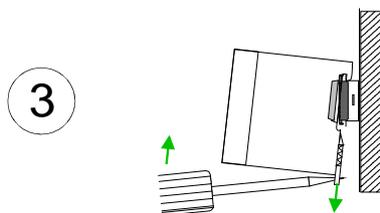
Demontage und Modultausch



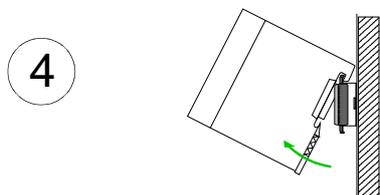
- Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an dem Modul, indem Sie die beiden Verriegelungshebel am Steckverbinder betätigen und den Steckverbinder abziehen.



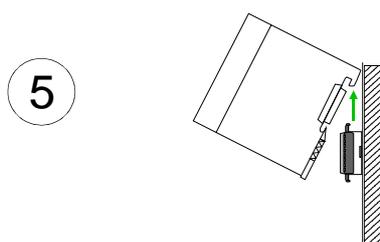
- Zur Demontage des Moduls befindet sich am Gehäuseunterteil eine gefederter Demontageschlitz. Stecken Sie, wie gezeigt, einen Schraubendreher in den Demontageschlitz.



- Entriegeln Sie durch Druck des Schraubendrehers nach oben das Modul.



- Ziehen Sie nun das Modul nach vorn und ziehen Sie das Modul mit einer Drehung nach oben ab.



Achtung!

Module dürfen nur im spannungslosen Zustand gesteckt bzw. gezogen werden!

Bitte beachten Sie, dass durch die Demontage von Modulen der Rückwandbus an der entsprechenden Stelle unterbrochen wird!

Verdrahtung

Übersicht

Die meisten Peripherie-Module besitzen einen 10poligen bzw. 18poligen Steckverbinder. Über diesen Steckverbinder werden Signal- und Versorgungsleitungen mit den Modulen verbunden.

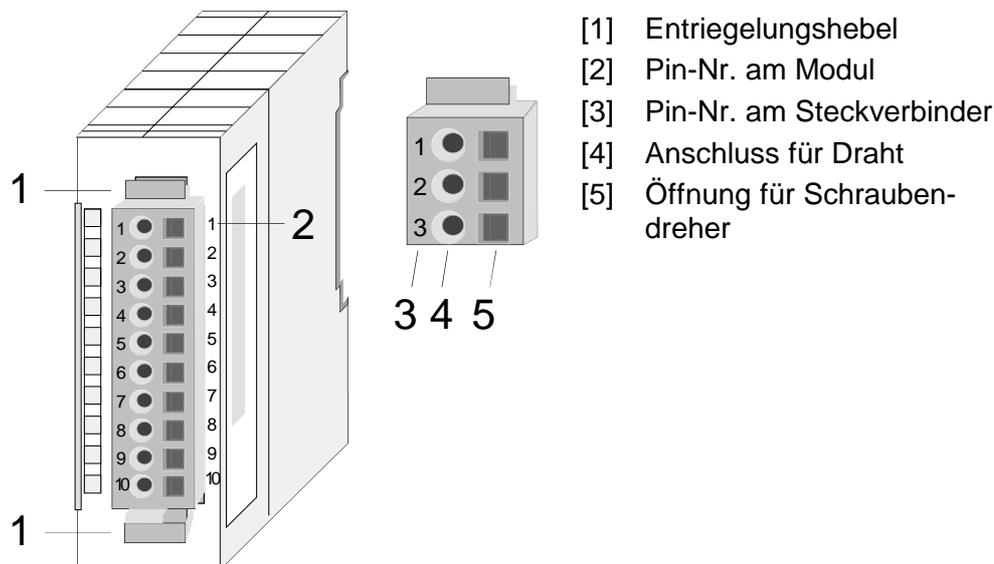
Bei der Verdrahtung werden Steckverbinder mit Federklemmtechnik eingesetzt.

Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen.

Im Gegensatz zur Schraubverbindung, ist diese Verbindungsart erschütterungssicher. Die Steckerbelegung der Peripherie-Module finden Sie in der Beschreibung zu den Modulen.

Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm² bis 2,5mm² (bis 1,5mm² bei 18poligen Steckverbindern) anschließen.

Folgende Abbildung zeigt ein Modul mit einem 10poligen Steckverbinder.

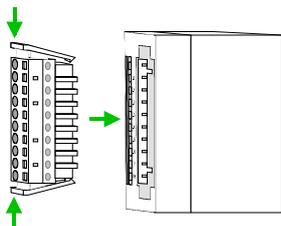


Hinweis!

Die Federklemme wird zerstört, wenn Sie den Schraubendreher in die Öffnung für die Leitungen stecken!

Drücken Sie den Schraubendreher nur in die rechteckigen Öffnungen des Steckverbinders!

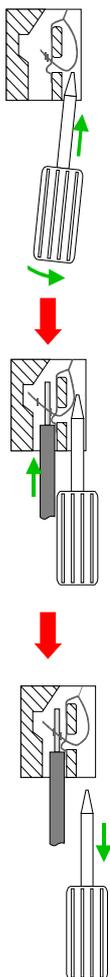
Verdrahtung Vorgehensweise



- Stecken Sie den Steckverbinder auf das Modul bis dieser hörbar einrastet. Drücken Sie hierzu während des Steckens, wie gezeigt, die beiden Verriegelungsklinken zusammen.

Der Steckverbinder ist nun in einer festen Position und kann leicht verdrahtet werden.

Die nachfolgende Abfolge stellt die Schritte der Verdrahtung in der Draufsicht dar.



- 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.

- Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von $0,08\text{mm}^2$ bis $2,5\text{mm}^2$ (bei 18poligen Steckverbindern bis $1,5\text{mm}^2$) anschließen.

- Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit dem Steckverbinder verbunden.



Hinweis!

Verdrahten Sie zuerst die Versorgungsleitungen (Spannungsversorgung) und dann die Signalleitungen (Ein- und Ausgänge)!

Aufbaurichtlinien

- Allgemeines** Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den stör sicheren Aufbau von System 200V Systemen. 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.
- Alle System 200V Komponenten sind für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.
- Mögliche Störeinträge** Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:
- Felder
 - E/A-Signalleitungen
 - Bussystem
 - Stromversorgung
 - Schutzleitung
- Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.
- Man unterscheidet:
- galvanische Kopplung
 - kapazitive Kopplung
 - induktive Kopplung
 - Strahlungskopplung

Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

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

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
 - Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erde/Schutzleitersystem her.
 - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
 - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
 - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
 - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
 - Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).
- Achten Sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
 - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen.
 - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
 - 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 Bezugspotential 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 dem System 200V 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. Führen Sie den Schirm bis zum System 200V Modul weiter, legen Sie ihn dort jedoch **nicht** erneut auf!



Bitte bei der Montage beachten!

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

Abhilfe: Potenzialausgleichsleitung.

Allgemeine Daten

Aufbau/Maße

- Profilschiene 35mm
- Peripherie-Module mit seitlich versenkbaeren Beschriftungsstreifen
- Maße Grundgehäuse:
1fach breit: (HxBxT) in mm: 76x25,4x74 in Zoll: 3x1x3
2fach breit: (HxBxT) in mm: 76x50,8x74 in Zoll: 3x2x3

Betriebssicherheit

- Anschluss über Federzugklemmen an Frontstecker, Aderquerschnitt 0,08 ... 2,5mm² bzw. 1,5 mm² (18-fach Stecker)
- Vollisolierung der Verdrahtung bei Modulwechsel
- Potenzialtrennung aller Module zum Rückwandbus
- ESD/Burst gemäß IEC 61000-4-2 / IEC 61000-4-4 (bis Stufe 3)
- Schockfestigkeit gemäß IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27 (1G/12G)
- Schutzklasse IP20

Umgebungsbedingungen

- Betriebstemperatur: 0 ... +60°C
- Lagertemperatur: -25 ... +70°C
- Relative Feuchte: 5 ... 95% ohne Betauung
- Lüfterloser Betrieb

Teil 2 Hardwarebeschreibung

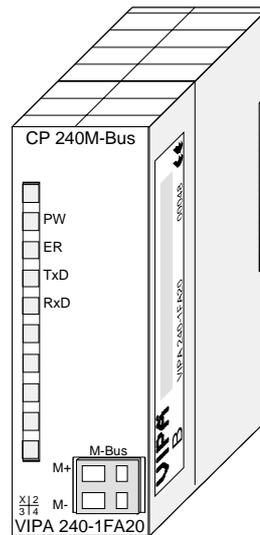
Übersicht In diesem Kapitel finden Sie Informationen über den Aufbau und die Anschlussbelegung des Kommunikationsprozessors CP 240 mit M-Bus-Schnittstelle.

Inhalt	Thema	Seite
	Teil 2 Hardwarebeschreibung	2-1
	Leistungsmerkmale	2-2
	Aufbau.....	2-3
	Technische Daten	2-4

Leistungsmerkmale

CP 240 M-Bus 240-1FA20

- Spannungsversorgung über Rückwandbus
- Bis zu 6 Slaves können angebunden werden
- genormtes Bussystem nach DIN EN 1434-3

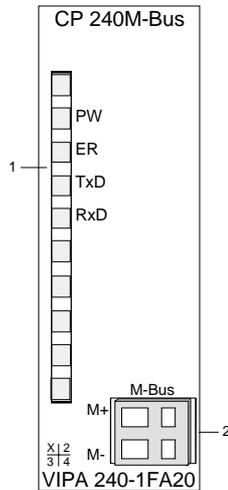


Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
CP 240 M-Bus	VPA 240-1FA20	CP mit M-Bus-Schnittstelle

Aufbau

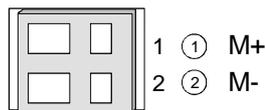
CP 240 M-Bus 240-1FA20



- [1] LED Statusanzeigen
- [2] M-Bus-Schnittstelle

Schnittstelle

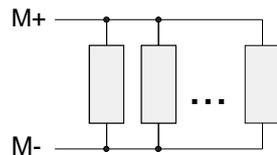
M-Bus



M-Bus-Schnittstelle

Die Bezeichnung M+ und M- dienen zur Unterscheidung der M-Bus-Leitungen. Die Polung ist bei M-Bus-Installationen völlig unerheblich.

Da der CP seine Versorgungsspannung über den Rückwandbus bezieht und damit die angebotenen M-Bus-Module versorgt, können maximal 6 Slaves angeschlossen werden. Die Slaves sind parallel anzubinden.



Spannungsversorgung

Der Kommunikationsprozessor bezieht seine Versorgungsspannung über den Rückwandbus.

LEDs

Der Kommunikationsprozessor besitzt 4 LEDs zur Anzeige des Betriebszustands. Die Bedeutung und die jeweiligen Farben dieser LEDs finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.

Bez.	Farbe	Bedeutung
PW	Grün	Signalisiert eine anliegende Betriebsspannung
ER	Rot	Signalisiert Fehler verursacht z.B. durch Pufferüberlauf, falsche Baudrate oder fehlendes Stop-Bit.
TxD	Grün	Daten senden (transmit data)
RxD	Grün	Daten empfangen (receive data)

Technische Daten

Artikelnummer	240-1FA20
Bezeichnung	CP 240, M-Bus
Stromaufnahme/Verlustleistung	
Stromaufnahme aus Rückwandbus	300 mA
Verlustleistung	1,5 W
Status, Alarm, Diagnosen	
Statusanzeige	ja
Alarmer	nein
Prozessalarm	nein
Diagnosealarm	nein
Diagnosefunktion	nein
Diagnoseinformation auslesbar	keine
Versorgungsspannungsanzeige	ja
Sammelfehleranzeige	rote LED
Kanalfehleranzeige	keine
Funktionalität Sub-D Schnittstellen	
Bezeichnung	-
Physik	-
Anschluss	-
Potenzialgetrennt	-
MPI	-
MP?I (MPI/RS232)	-
DP-Master	-
DP-Slave	-
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	-
Point-to-Point Kommunikation	
PtP-Kommunikation	-
Schnittstelle potentialgetrennt	✓
Schnittstelle RS232	-
Schnittstelle RS422	-
Schnittstelle RS485	-
Anschluss	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	300 bit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	9,6 kbit/s
Leitungslänge, max.	-
Point-to-Point Protokolle	
Protokoll ASCII	-
Protokoll STX/ETX	-
Protokoll 3964(R)	-
Protokoll RK512	-
Protokoll USS Master	-
Protokoll Modbus Master	-
Protokoll Modbus Slave	-
Spezielle Protokolle	M-Bus-Master
Datengrößen	
Eingangsbytes	16
Ausgangsbytes	16
Parameterbytes	16
Diagnosebytes	0
Gehäuse	
Material	PPE / PA 6.6
Befestigung	Profilschiene 35mm
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	25,4 x 76 x 78 mm

Artikelnummer	240-1FA20
Gewicht	80 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
Zertifizierungen	
Zertifizierung nach UL508	ja

Teil 3 Einsatz

Übersicht Hier finden Sie Informationen über den Einsatz des Kommunikationsprozessors CP 240 M-Bus.

Inhalt	Thema	Seite
	Teil 3 Einsatz	3-1
	Grundlagen	3-2
	Schnelleinstieg	3-3
	GSD und FCs einbinden.....	3-5
	Projektierung	3-6
	Standardhantierungsbausteine.....	3-9
	Kommunikationsprinzip	3-12
	Übersicht der M-Bus-Telegramme.....	3-14
	Beispiel zum Einsatz unter M-Bus	3-19

Grundlagen

M-Bus

Das M-Bus-System (Metering **Bus**) ist ein europäisch genormter (DIN EN 1434-3) Zweidraht-Feldbus für die Verbrauchsdatenerfassung. Hierbei erfolgt die Datenübertragung seriell über eine verpolungssichere Zweidrahtleitung von Slave-Systemen (Messgeräte) zu einem Master-System.

Der M-Bus wurde von Prof. Dr. Horst Ziegler (Uni Paderborn) in Zusammenarbeit mit den Firmen Techem und Texas Instruments in Deutschland entwickelt.

Die größten Vorteile der M-Bus-Technik liegen in deren hoher Flexibilität. Durch Standardisierung lassen sich problemlos Geräte verschiedener Hersteller an einem Bus betreiben. Auch die Anbindung von Impulsgeberzählern ist über spezielle M-Bus-Adapter möglich. Bis zu 250 Zähler können maximal an einem Bus betrieben werden.

Eigenschaften

- Verpolungssicheres genormtes Bussystem nach DIN EN 1434-3
- Kurzschlussfeste M-Bus-Schnittstelle
- Strom-, Gas-, Wasser- und Wärmezähler integrierbar
- Daten werden elektronisch ausgelesen
- Anschluss von bis zu 250 Zählern an einem Bus
- Zähler sind über eindeutige Adresse einzeln ansprechbar
- Fernablesung in dichten Ablesintervallen möglich
- Gewinnung statistischer Daten, als Basis zur Netzoptimierung
- Keine besonderen Anforderungen an Buskabel oder Verdrahtungstopologien
- Reichweite bis zu einigen km

Übertragungsprinzip

Die Datenübertragung vom Master zum Slave erfolgt über die Modulation der Versorgungsspannung. Hierbei ergeben 36V den Zustand "1" und 24V den Zustand "0".

Das Slave-System antwortet dem Master über die Modulation (Erhöhung) seines Stromverbrauchs. Hierbei ergeben 1,5mA den Zustand "1" und 11-20mA den Zustand "0".

Durch die Spannungsmodulation und die dadurch vorhandene M-Bus Spannung von 24V ist es möglich, die Endgeräte mit der erforderlichen Betriebsspannung zu versorgen.

Schnelleinstieg

Übersicht

Der Kommunikationsprozessor CP 240 M-Bus ermöglicht die Prozessan-
kopplung an verschiedene Ziel- oder Quell-Systeme auf Basis der M-
Bus-Kommunikation.

Der CP 240 M-Bus wird über den Rückwandbus mit Spannung versorgt.
Zur internen Kommunikation sind VIPA FCs zu verwenden. Für die
Projektierung des CP 240 M-Bus in Verbindung mit einer CPU 21x im
Siemens SIMATIC Manager, ist die Einbindung der GSD VIPA_21x.gsd
erforderlich. Damit der CP 240 M-Bus mit der CPU kommunizieren kann, ist
für das System immer eine Hardware-Konfiguration durchzuführen.

Eine allgemeine Beschreibung zur Projektierung des CP 240 finden Sie
unter "Projektierung".

Vorgehensweise

Vorbereitung

- Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager mit einem neuen Projekt.
- Binden Sie die VIPA_21x.gsd ein. Verwenden Sie hierbei eine GSD-
Version ab V. 1.67.
- Binden Sie die Bausteinbibliothek ein, indem Sie die Vipa_Bibliothek_
Vxxx.zip entpacken und die Datei VIPA.ZIP dearchivieren.
- Öffnen Sie die Bibliothek und übertragen Sie die gewünschten FCs in Ihr
Projekt.

Hardware- Konfiguration

Für die Hardwarekonfiguration verfahren Sie auf die gleiche Weise wie im
Handbuch HB97 - CPU beschrieben:

- Projektieren Sie ein PROFIBUS-DP-Mastersystem mit der Siemens
CPU 315-2DP (6ES7 315-2AF03 V1.2) und legen Sie ein PROFIBUS-
Subnetz an.
- Binden Sie an das Master-System aus dem Hardware-Katalog das
Slave-System "VIPA_CPU21x" an. Sie finden das Slave-System im
Hardware-Katalog unter
PROFIBUS-DP > Weitere Feldgeräte > I/O > VIPA_System_200V.
- Geben Sie dem Slave-System die Adresse 1. Hiermit identifiziert die
VIPA CPU das System als zentrales Peripherie-System.
- Platzieren Sie in diesem Slave-System in der gesteckten Reihenfolge
Ihre Module. Beginnen sie mit der CPU auf dem 1. Steckplatz.
- Binden Sie danach Ihre System 200V Module und an der
entsprechenden Stelle Ihren CP 240 M-Bus ein.
- Parametrieren Sie Ihren CP 240 M-Bus.

Parameter

Durch Platzieren des CP 240 M-Bus in der Hardware-Konfiguration im "virtuellen" PROFIBUS-System werden automatisch die erforderlichen Parameter angelegt. Der Parameterbereich hat folgenden Aufbau:

Byte	Funktion	Wertebereich	Defaultparameter
0	reserviert		
1	Protokoll	F0h: M-Bus	-
2 ... 15	reserviert		

Hier ist lediglich im Byte 1 als Protokoll F0h für M-Bus anzugeben. Die restlichen Parameter sind reserviert und werden nicht ausgewertet.

Interne Kommunikation

Mit VIPA-FCs steuern Sie die Kommunikation zwischen CPU und CP 240 M-Bus. Hierbei steht für Sende- und Empfangsdaten je ein 2048Byte großer Puffer zur Verfügung. In Verbindung mit einer CPU 21x kommen folgende Hantierungsbausteine zum Einsatz:

Name	FCs	Kurzbeschreibung
SEND	FC0	Sende-Baustein
RECEIVE	FC1	Receive-Baustein
SYNCHRON_RESET	FC9	Reset und Synchronisation des CP 240

Telegrammaufbau

Für M-Bus-Telegramme, die von der CPU an den CP 240 geschickt werden, ist jedem Telegramm ein Byte voranzustellen, das die Baudrate beinhaltet. Mittels dieser Technik können Sie zur Laufzeit über unterschiedliche Baudraten mit verschiedenen Busteilnehmern kommunizieren.

Im Gegenzug erhalten Sie über dieses Byte vom CP 240 den Status des M-Bus-Datentransfers zurückgeliefert (0: OK - gültige Antwort, ≠0:Fehler).

GSD und FCs einbinden

Projektierung über GSD	Adresszuordnung und die Parametrierung des CP 240 erfolgt im Siemens SIMATIC Manager in Form eines virtuellen PROFIBUS-Systems. Da die PROFIBUS-Schnittstelle softwareseitig standardisiert ist, können wir auf diesem Weg gewährleisten, dass über die Einbindung einer GSD-Datei die Funktionalität in Verbindung mit dem SIMATIC Manager von Siemens jederzeit gegeben ist. Ihr Projekt übertragen Sie über MPI in die CPU.
GSD einbinden	<p>Folgende Schritte sind zur Installation der GSD erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Service-Bereich von www.vipa.com finden Sie die GSD-Datei für das System 200V. Laden Sie die zip-Datei auf Ihren PC. • Starten Sie mit einem Doppelklick auf die Datei Ihr Unzip-Programm und entpacken Sie die Daten in Ihr Arbeitsverzeichnis. • Kopieren Sie die GSD-Datei VIPA_21X.GSD in Ihr GSD-Verzeichnis ... \siemens\step7\s7data\gsd • Starten Sie den Hardware-Konfigurator von Siemens • Schließen Sie alle Projekte • Gehen Sie auf Extras > <i>Neue GSD-Datei installieren</i> • Geben Sie hier VIPA_21X.gsd an <p>Die Module des System 200V von VIPA sind jetzt im Hardwarekatalog integriert und können projiziert werden.</p>
Bausteine installieren	<p>Die VIPA-spezifischen Bausteine finden Sie im Service-Bereich auf www.vipa.com als Bibliothek zum Download. Die Bibliothek liegt als gepackte zip-Datei vor.</p> <p>Sobald Sie VIPA-spezifische Bausteine verwenden möchten, sind diese in Ihr Projekt zu importieren.</p>
Bibliothek dearchivieren	<p>Starten Sie mit einem Doppelklick auf die Datei <code>Vipa_Bibliothek_Vxxx.zip</code> Ihr Unzip-Programm und kopieren Sie die Datei <code>vipa.zip</code> in Ihr Arbeitsverzeichnis. Es ist nicht erforderlich diese Datei weiter zu entpacken.</p> <p>Zur Dearchivierung Ihrer Bibliothek für die SPEED7-CPU's starten Sie den SIMATIC Manager von Siemens. Über Datei > <i>Dearchivieren</i> öffnen Sie ein Dialogfenster zur Auswahl des Archivs. Navigieren Sie in Ihr Arbeitsverzeichnis.</p> <p>Wählen Sie <code>VIPA.ZIP</code> an und klicken Sie auf [Öffnen].</p> <p>Geben Sie ein Zielverzeichnis an, in dem die Bausteine abzulegen sind. Mit [OK] startet der Entpackvorgang.</p>
Bibliothek öffnen und Bausteine in Projekt übertragen	<p>Öffnen Sie die Bibliothek nach dem Entpackvorgang.</p> <p>Öffnen Sie Ihr Projekt und kopieren Sie die erforderlichen Bausteine aus der Bibliothek in das Verzeichnis "Bausteine" Ihres Projekts.</p> <p>Nun haben Sie in Ihrem Anwenderprogramm Zugriff auf die VIPA-spezifischen Bausteine.</p>

Projektierung

Allgemein

Die Adresszuordnung und die Parametrierung der direkt gesteckten System 200V Module erfolgt im SIMATIC Manager von Siemens in Form eines virtuellen PROFIBUS-Systems. Ihr Projekt übertragen Sie seriell über die MPI-Schnittstelle oder über MMC in Ihre CPU.

Voraussetzung

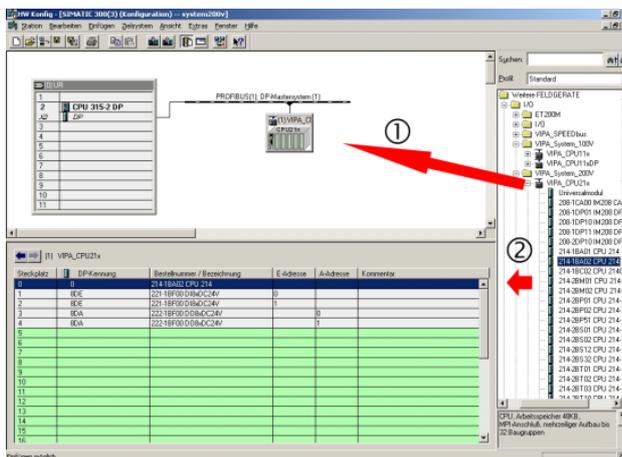
Für die Projektierung der CPU werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem SIMATIC Manager und dem Hardware-Konfigurator von Siemens vorausgesetzt!

Folgende Voraussetzungen müssen für die Projektierung erfüllt sein:

- SIMATIC Manager von Siemens auf PC bzw. PG installiert
- GSD-Dateien in Hardware-Konfigurator von Siemens eingebunden
- Projekt kann in CPU übertragen werden (seriell z.B. "Green Cable" oder MMC)

Hardware-Konfiguration

- Starten Sie den Hardware-Konfigurator von Siemens mit einem neuen Projekt und fügen Sie aus dem Hardware-Katalog eine Profilschiene ein.
- Platzieren Sie auf dem ersten möglichen Steckplatz die CPU 315-2DP (6ES7 315-2AF03 V1.2) von Siemens.
- Sofern Ihre CPU 21x einen PROFIBUS-DP-Master integriert hat, können Sie diesen jetzt mit PROFIBUS vernetzen und Ihre DP-Slaves anbinden.
- Erzeugen Sie ein PROFIBUS-Subnetz (falls noch nicht vorhanden).
- Hängen Sie an das Subnetz das System "VIPA_CPU21x". Sie finden dies im Hardware-Katalog unter *PROFIBUS DP > Weitere Feldgeräte > IO > VIPA_System_200V*. Geben Sie diesem Slave die **PROFIBUS-Adresse 1**.
- Platzieren Sie in Ihrem Konfigurator **immer auf dem 1. Steckplatz** die CPU 21x, die Sie einsetzen, indem Sie diese dem Hardware-Katalog entnehmen.
- Binden Sie danach Ihre System 200V Module in der gesteckten Reihenfolge und an der entsprechenden Stelle Ihren CP 240 ein.
- Parametrieren Sie ggf. Ihren CP 240.
- Sichern Sie Ihr Projekt.



SPS-Programm

Für die nachfolgend gezeigte Kommunikation zwischen CPU und CP 240 kommen folgende Hantierungsbausteine zum Einsatz:

FC 0	SEND	Datenausgabe CPU an CP 240
FC 1	RECEIVE	Datenempfang vom CP 240
FC 9	SYNCHRON_RESET	Synchronisation zwischen CPU und CP 240

Die Hantierungsbausteine sind als Bibliothek verfügbar und können, wie weiter oben gezeigt, im Siemens SIMATIC Manager eingebunden werden.

Eine nähere Beschreibung der Hantierungsbausteine finden Sie auf den Folgeseiten. Ihr SPS-Programm sollte nach folgender Struktur aufgebaut sein:

```

OB1:
CALL FC      9                //Synchron aufrufen
  ADR        :=0              //1. DW im SEND/EMPF_DB
  TIMER_NR   :=T2             //Wartezeit Synchron
  ANL        :=M3.0           //Anlauf erfolgt
  NULL       :=M3.1           //Zwischenmerker
  RESET      :=M3.2           //Baugruppenreset ausführen
  STEUERB_S  :=MB2            //Steuerbits Sende_FC
  STEUERB_R  :=MB1            //Steuerbits Receive_FC
U      M      3.0            //solange Anlauf keine
                                //SEND/RECEIVE Bearbeitung
BEB

CALL FC      1                //Receive Daten
  ADR        :=0              //1. DW im SEND/EMPF_DB
  _DB        :=DB11           //Empfang_DB Telegramm
  ABD        :=W#16#14        //1. DW Empfangspuffer (DW20)
  ANZ        :=MW10           //Anzahl empfangener Daten
  EMFR       :=M1.0           //Empfang fertig
  PAFE       :=MB12           //Fehlerbyte
  GEEM       :=MW100          //Interne Daten
  ANZ_INT    :=MW102          //Interne Daten
  empf_laeuft :=M1.1          //Interne Daten
  letzter_block:=M1.2         //Interne Daten
  fehl_empf   :=M1.3         //Interne Daten
U      M      1.0            //Empfang fertig
R      M      1.0            //loesche Empfang fertig
CALL FC      0                //Sende Daten
  ADR        :=0              //1. DW im SEND/EMPF_DB
  _DB        :=DB10           //Sende_DB Telegramm
  ABD        :=W#16#14        //1. DW Sendepuffer (DW20)
  ANZ        :=MW14           //Anzahl zu sendender Daten
  FRG        :=M2.0           //Senden fertig angeben
  PAFE       :=MB16           //Fehlerbyte
  GESE       :=MW104          //Interne Daten
  ANZ_INT    :=MW106          //Interne Daten
  ende_kom   :=M2.1          //Interne Daten
  letzter_block:=M2.2         //Interne Daten
  senden_laeuft:=M2.3         //Interne Daten
  fehler_kom  :=M2.4         //Interne Daten

OB100:
UN     M      3.0
S      M      3.0            //Anlauf der CPU erfolgt

```

Projekt übertragen

Die Datenübertragung erfolgt über MPI. Sollte Ihr Programmiergerät keine MPI-Schnittstelle besitzen, können Sie für eine serielle Punkt-zu-Punkt-Übertragung von Ihrem PC an MPI das "Green Cable" von VIPA verwenden.

Das "Green Cable" hat die Best.-Nr. VIPA 950-0KB00 und darf nur bei den VIPA CPUs mit MP2I-Schnittstelle eingesetzt werden.

Bitte beachten Sie hierzu die Hinweise zum Green Cable in den Grundlagen!

- Verbinden Sie Ihr PG mit der CPU.
- Mit **Zielsystem** > *Laden in Baugruppe* in Ihrem Projektierool übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.
- Stecken Sie eine MMC und übertragen Sie mit **Zielsystem** > *RAM nach ROM kopieren* Ihr Anwenderprogramm auf die MMC.
- Während des Schreibvorgangs blinkt die "MC"-LED auf der CPU. Systembedingt wird zu früh ein erfolgter Schreibvorgang gemeldet. Der Schreibvorgang ist erst beendet, wenn die LED erlischt.

Was ist das Green Cable ?

Das Green Cable ist ein grünes Verbindungskabel, das ausschließlich zum Einsatz an VIPA System-Komponenten konfektioniert ist.



Mit dem Green Cable können Sie:

- Projekte Punkt-zu-Punkt seriell übertragen
- Firmware-Updates der CPUs und Feldbus-Master durchführen



Wichtige Hinweise zum Einsatz des Green Cable

Bei Nichtbeachtung der nachfolgenden Hinweise können Schäden an den System-Komponenten entstehen.

Für Schäden, die aufgrund der Nichtbeachtung dieser Hinweise und bei unsachgemäßem Einsatz entstehen, übernimmt die VIPA keinerlei Haftung!



Hinweis zum Einsatzbereich

Das Green Cable darf ausschließlich direkt an den hierfür vorgesehenen Buchsen der VIPA-Komponenten betrieben werden (Zwischenstecker sind nicht zulässig). Beispielsweise ist vor dem Stecken des Green Cable ein gestecktes MPI-Kabel zu entfernen.

Zurzeit unterstützen folgende Komponenten das Green Cable:

VIPA CPUs mit MP2I-Buchse sowie die Feldbus-Master von VIPA.



Hinweis zur Verlängerung

Die Verlängerung des Green Cable mit einem weiteren Green Cable bzw. die Kombination mit weiteren MPI-Kabeln ist nicht zulässig und führt zur Beschädigung der angeschlossenen Komponenten!

Das Green Cable darf nur mit einem 1:1 Kabel (alle 9 Pin 1:1 verbunden) verlängert werden.

Standardhantierungsbausteine

SEND (FC 0)

Dieser FC dient zur Datenausgabe von der CPU an den CP 240. Hierbei legen Sie über die Bezeichner `_DB`, `ADB` und `ANZ` den Sendebereich fest. Über das Bit `FRG` wird der Sendeanstoß gesetzt und die Daten werden gesendet. Nach dem Übertragen der Daten setzt der Hantierungsbaustein das Bit `FRG` wieder zurück.

Declaration	Name	Type	Comment
in	ADR	INT	Logical Address
in	<code>_DB</code>	BLOCK_DB	DB No. of DB containing data to send
in	ABD	WORD	No. of 1. data word to send
in	ANZ	WORD	No of bytes to send
in_out	FRG	BOOL	Start bit of the function
in_out	GESE	WORD	internal use
in_out	ANZ_INT	WORD	internal use
in_out	ENDE_KOMM	BOOL	internal use
in_out	LETZTER_BLOCK	BOOL	internal use
in_out	SENDEN_LAEUFT	BOOL	Status of function
in_out	FEHLER_KOM	BOOL	internal use
out	PAFE	BYTE	Return Code (00=OK)

ADR Peripherieadresse unter der der CP 240 anzusprechen ist. Über die Hardware-Konfiguration bestimmen Sie die Peripherieadresse.

`_DB` Nummer des Datenbausteins, der die zu sendenden Daten beinhaltet.

ABD Wortvariable, welche die Nummer des Datenworts enthält, ab dem die auszugebenden Zeichen abgelegt sind.

ANZ Anzahl der Bytes, die zu übertragen sind.

FRG
Sendefreigabe Bei `FRG = "1"` werden die über `_DB`, `ADB` und `ANZ` definierten Daten einmalig an den über `ADR` adressierten CP übertragen. Nach der Übertragung wird `FRG` wieder zurückgesetzt. Ist beim Aufruf `FRG = "0"`, wird der Baustein sofort wieder verlassen!

PAFE Alle Bits dieses Merker-Bytes sind bei richtiger Funktion "0". Bei Fehlfunktion wird ein Fehlercode eingetragen. Die Fehlerangabe ist selbstquittierend, d.h. nach Beseitigung der Fehlerursache wird das Byte wieder "0" gesetzt. Folgende Fehler sind möglich:
1 = Datenbaustein nicht vorhanden
2 = Datenbaustein zu kurz
3 = Datenbausteinnummer nicht im gültigen Bereich

GESE, ANZ_INT
ENDE_KOM
LETZTER_BLOCK
SENDEN_LAEUFT
FEHLER_KOM Diese Parameter werden intern verwendet. Sie dienen dem Informationsaustausch zwischen den Hantierungsbausteinen. Für den Einsatz des `SYNCHRON_RESET` (FC9) sind die Steuerbits `ENDE_KOM`, `LETZTER_BLOCK`, `SENDEN_LAEUFT` und `FEHLER_KOM` immer in einem Merker-Byte abzulegen.

RECEIVE (FC 1)

Dieser FC dient zum Datenempfang vom CP 240. Hierbei legen Sie über die Bezeichner `_DB` und `ADB` den Empfangsbereich fest.

Ist der Ausgang `EMFR` gesetzt, so ist ein neues Telegramm komplett eingelesen worden. Die Länge des eingelesenen Telegramms wird in `ANZ` abgelegt. Nach der Auswertung des Telegramms ist dieses Bit vom Anwender zurückzusetzen, da ansonsten kein weiteres Telegramm in der CPU übernommen werden kann.

Declaration	Name	Type	Comment
in	ADR	INT	Logical Address
in	_DB	BLOCK_DB	DB No. of DB containing received data
in	ABD	WORD	No. of 1. data word received
out	ANZ	WORD	No of bytes received
out	EMFR	BOOL	1=data received, reset by user
in_out	GEEM	WORD	internal use
in_out	ANZ_INT	WORD	internal use
in_out	EMPF_LAEUFT	BOOL	Status of function
in_out	LETZTER_BLOCK	BOOL	internal use
in_out	FEHLER_EMPF	BOOL	internal use
out	PAFE	BYTE	Return Code (00=OK)

ADR Peripherieadresse unter der der CP 240 anzusprechen ist. Über die Hardware-Konfiguration bestimmen Sie die Peripherieadresse.

_DB Nummer des Datenbaustein, der die empfangenen Daten beinhaltet.

ABD Wortvariable, welche die Nummer des Datenworts enthält, ab dem die empfangenen Zeichen abgelegt sind.

ANZ Wortvariable, welche die Anzahl der Bytes enthält, die empfangen wurden.

EMFR Durch Setzen des `EMFR` zeigt der Hantierungsbaustein an, dass Daten empfangen wurden. Erst durch Rücksetzen von `EMFR` im Anwenderprogramm können weitere Daten empfangen werden.

PAFE Alle Bits dieses Merker-Bytes sind bei richtiger Funktion "0". Bei Fehlfunktion wird ein Fehlercode eingetragen. Die Fehlerangabe ist selbstquittierend, d.h. nach Beseitigung der Fehlerursache wird das Byte wieder "0" gesetzt. Folgende Fehler sind möglich:

1 = Datenbaustein nicht vorhanden

2 = Datenbaustein zu kurz

3 = Datenbausteinnummer nicht im gültigen Bereich

GEEM, ANZ_INT, LETZTER_BLOCK, EMPF_LAEUFT, FEHLER_EMPF Diese Parameter werden intern verwendet. Sie dienen dem Informationsaustausch zwischen den Hantierungsbausteinen. Für den Einsatz des `SYNCHRON_RESET` (FC9) sind die Steuerbits `LETZTER_BLOCK`, `EMPF_LAEUFT` und `FEHLER_EMPF` immer in einem Merker-Byte abzulegen.

SYNCHRON_

RESET

Synchronisation
und Rücksetzen
(FC 9)

Der Baustein ist im zyklischen Programmteil aufzurufen. Mit dieser Funktion wird die Anlaufkennung des CP 240 quittiert, und so die Synchronisation zwischen CPU und CP hergestellt. Weiterhin kann bei einer Kommunikationsunterbrechung der CP rückgesetzt werden und so ein synchroner Anlauf erfolgen.



Hinweis!

Eine Kommunikation mit SEND- und RECEIVE-Bausteinen ist nur möglich, wenn zuvor im Anlauf-OB der Parameter ANL des SYNCHRON-Bausteins gesetzt wurde.

Declaration	Name	Type	Comment
in	ADR	INT	Logical Address
in	TIMER_NR	WORD	No of timer for idle time
in_out	ANL	BOOL	restart progressed
in_out	NULL	BOOL	internal use
in_out	RESET	BOOL	1 = Reset the CP
in_out	STUEARB_S	BYTE	internal use
in_out	STUEARB_R	BYTE	internal use

ADR Peripherieadresse unter der der CP 240 anzusprechen ist. Über die Hardware-Konfiguration bestimmen Sie die Peripherieadresse.

TIMER_NR Nummer des Timers für die Wartezeit.

ANL Mit ANL = 1 wird dem Hantierungsbaustein mitgeteilt, dass an der CPU STOP/START bzw. NETZ-AUS/NETZ-EIN erfolgt ist und nun eine Synchronisation erfolgen muss. Nach der Synchronisation wird ANL automatisch zurückgesetzt.

NULL Parameter wird intern verwendet.

RESET Mit RESET = 1 können Sie den CP aus Ihrem Anwenderprogramm zurücksetzen.

STUEARB_S Hier ist das Merkerbyte anzugeben, in dem die Steuerbits ENDE_KOM, LETZTER_BLOCK, SENDEN_LAEUFT und FEHLER_KOM für den SEND-FC abgelegt sind.

STUEARB_R Hier ist das Merkerbyte anzugeben, in dem die Steuerbits LETZTER_BLOCK, EMPF_LAEUFT und FEHLER_EMPF für den RECEIVE-FC abgelegt sind.

Kommunikationsprinzip

Daten senden und empfangen

Zu sendende Daten werden von der CPU über den Rückwandbus in den entsprechenden Datenkanal geschrieben.

Der Kommunikationsprozessor trägt diese in einem Ringpuffer (2048Byte) ein und gibt sie von dort über M-Bus aus.

Empfängt der Kommunikationsprozessor Daten über M-Bus, werden die Daten in einem Ringpuffer (2048Byte) abgelegt. Die empfangenen Daten können über den Datenkanal telegrammweise von der CPU gelesen werden.

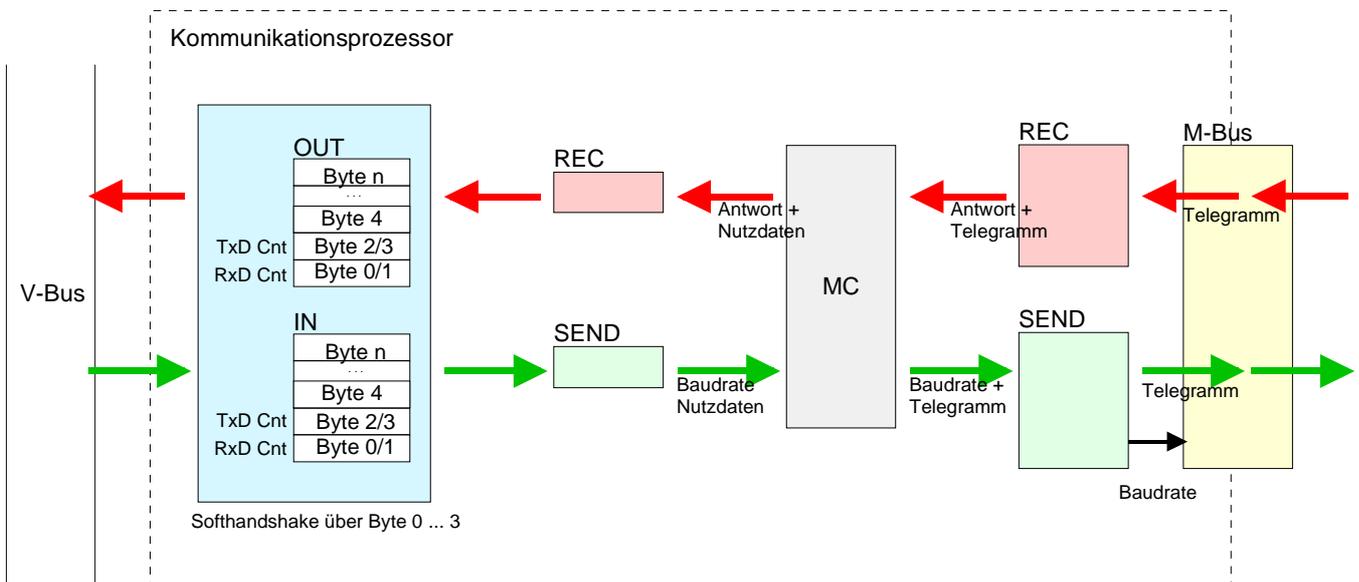
Kommunikation über Rückwandbus

Der Austausch von empfangenen Telegrammen über den Rückwandbus erfolgt asynchron. Ist ein komplettes Telegramm über M-Bus eingetroffen, wird dies im Puffer abgelegt. Die Nutzdaten werden aus dem M-Bus-Telegramm herausgelöst und über den Rückwandbus an die CPU übergeben.

Aufgaben der CPU

Ein zu sendendes Telegramm ist an den CP 240 zu übergeben. Dieser erkennt aufgrund der Längenangabe den Telegrammtyp, ergänzt dieses mit den entsprechenden Telegramm-Bytes und reicht das Telegramm an den Sendepuffer weiter. Im CP 240 werden diese Blöcke im Sendepuffer zusammengesetzt und bei Vollständigkeit des Telegramms mit der vorgegebenen Baudrate über M-Bus gesendet. Da der Datenaustausch über den Rückwandbus asynchron abläuft, wird ein "Software Handshake" zwischen dem CP 240 und der CPU eingesetzt. Die Register für den Datentransfer vom CP 240 sind 16Byte breit. Für den Handshake sind die Bytes 0 bis 3 (Wort 0 und 2) reserviert.

Folgende Abbildung soll dies veranschaulichen:



**Software-
handshake**

Für den Einsatz des CP 240 in Verbindung mit einer System 200V CPU sind bei VIPA Hantierungsbausteine erhältlich, die den Softwarehandshake komfortabel übernehmen.

Bei Einsatz des CP 240 ohne Hantierungsbausteine soll hier die Funktionsweise anhand eines Beispiels für das Senden und Empfangen von Daten erläutert werden.

**Beispiel
Daten senden**

Es soll z.B. ein Telegramm mit der Länge von 30Byte gesendet werden. Bitte beachten Sie, dass der CP 240 das 1. Byte des Telegramms als Baudrate interpretiert. So werden von der CPU die ersten 12Byte Nutzdaten des Telegramms in die Bytes 4 bis 15 und in Byte 2/3 die Länge des Telegramms (also "30") geschrieben. Der CP 240 empfängt die Daten über den Rückwandbus und kopiert die 12Byte Nutzdaten in den Sendepuffer. Zur Quittierung des Empfangs schreibt der CP 240 in Byte 2/3 den Wert "30" (Länge des Telegramms) zurück.

Beim Empfang der "30", kann die CPU weitere 12Byte Nutzdaten in Byte 4 bis 15 und die Restlänge des Telegramms ("18" Byte) in Byte 2/3 an den CP 240 senden. Dieser speichert wieder die Nutzdaten im Sendepuffer und gibt die Restlänge des Telegramms ("18") auf Byte 2/3 an die CPU zurück.

Beim Empfang der "18", kann die CPU die restlichen 6Byte Nutzdaten in den Byte 4 bis 9 und die Restlänge des Telegramms (also "6") in Byte 2/3 an den CP 240 senden. Dieser speichert die Nutzdaten im Sendepuffer ab und schreibt den Wert "6" auf Byte 2/3 an die CPU zurück.

Beim Empfang der "6" auf Byte 2/3 sendet die CPU eine "0" auf Byte 2/3. Der CP 240 stößt daraufhin das Senden des Telegramms über M-Bus an und schreibt, wenn alle Daten übertragen sind, eine "0" auf Byte 2/3 zurück.

Beim Empfang der "0" kann die CPU ein neues Telegramm an den CP 240 senden.

**Beispiel Daten
empfangen**

Der CP 240 hat z.B. ein Telegramm mit 18Byte Nutzdaten über M-Bus empfangen. Aus diesem Telegramm werden die ersten 11Byte Nutzdaten zusammen mit einem vorangestellten Antwort-Byte in die Bytes 4 bis 15 des Empfangspuffers und in Byte 0/1 die Länge des Telegramms (also "18") übernommen. Die Daten werden über den Rückwandbus an die CPU übertragen. Die CPU speichert die 12Byte und sendet den Wert "18" auf Byte 0/1 an den CP 240 zurück.

Beim Empfang der "18", schreibt der CP 240 die restlichen 7Byte Nutzdaten in Byte 4 bis 10 des Empfangspuffers und in Byte 0/1 die Länge ("7") der übergebenen Nutzdaten. Die CPU speichert die Nutzdaten und gibt an den CP 240 in Byte 0/1 den Wert "7" zurück.

Beim Empfang der "7" sendet der CP 240 den Wert "0" auf Byte 0/1, für Telegramm komplett, an die CPU zurück. Die CPU sendet eine "0" auf Byte 0/1 an den CP 240 zurück.

Mit dem Empfang der "0" kann der CP 240 ein neues Telegramm an die CPU senden.

Übersicht der M-Bus-Telegramme

Übersicht

Unter M-Bus werden folgende 4 Telegramme unterschieden:

- Einzelzeichen
Das Einzelzeichen dient als Bestätigung korrekt empfangener Telegramme (Syntax und Checksumme sind korrekt)
- Kurzsatz
Für ein Kurzsatz-Telegramm sind immer 3 Byte anzugeben. Für den M-Bus sind dies Telegramme vom CP 240 zu einem Slave, wie z.B.:
- SND_NKE: Zähler initialisieren
- REQ_UD2: Zählerdaten anfordern
- Steuersatz
Für den Steuersatz sind immer 4 Byte vorzugeben. Hiermit können Sie M-Bus-Steuerbefehle senden wie beispielsweise:
- Baudrate des Slaves setzen
- Einen Reset im Slave durchführen
- Langsatz
Der Langsatz beinhaltet die Anwenderdaten und hat somit eine variable Länge. Hierbei können die Anwenderdaten in beide Richtungen gesendet werden wie z.B.:
- Anwenderdaten an den Slave senden
- Slave über sekundäre Adresse selektieren
- Uhrzeit und Datum eines Slaves setzen
- Datenbereich zum Auslesen selektieren

Bitte beachten Sie, dass Sie jedem M-Bus Telegramm ein Byte voranstellen, das die zu verwendende Baudrate spezifiziert. Bei fehlerfreiem Empfang steht in Byte 0 des Empfangs-DB 00h. Ein Wert <> 00h deutet auf einen Fehler hin.

Bei der Übermittlung eines M-Bus-Telegramms an den CP 240 wird der Telegrammtyp erkannt, die Daten werden automatisch in die entsprechende Telegrammstruktur eingebunden und über M-Bus ausgegeben. Mit dem Aufruf der VIPA-Hantierungsbausteine sind telegrammabhängig ausschließlich folgende Daten (grün markiert) zu übergeben. Hierbei ist die Summe dieser Bytes als Längenangabe zu verwenden.

Einzelzeichen	Kurzsatz	Steuersatz	Langsatz
Baudrate	Baudrate	Baudrate	Baudrate
E5h	10h Start	68h Start	68h Start
	C-Feld	L Field = 3	L Field
	A-Feld	L Field = 3	L Field
	Checksum	68h Start	68h Start
	Stop 16h	C-Feld	C-Feld
		A-Feld	A-Feld
		CI-Feld	CI-Feld
		Checksum	User Data
		Stop 16h	(0...252Byte)
			Checksum
			Stop 16h

Länge für Hantierungsbaustein: 2

Länge für Hantierungsbaustein: 3

Länge für Hantierungsbaustein: 4

Länge für Hantierungsbaustein: 5...n

Baudrate

Jedem M-Bus-Telegramm ist ein Byte voranzustellen, das die Baudrate spezifiziert. Hierbei werden folgende Baudraten unterstützt:

Hex-Wert	Baud
B8h	300
BBh	2400
BDh	9600

Befindet sich im 1. Byte keiner der oben genannten Werte, wird automatisch 2400Baud verwendet.

C-Feld

Über das C-Feld wird die Funktion eines Telegramms definiert. Es ermöglicht auch, auf Verbindungsebene die Aufruf- und Antwortrichtung zu unterscheiden.

Abhängig von der Richtung hat das C-Feld folgenden Aufbau:

Senden	0	1	FCB	FCV	F3	F2	F1	F0
Empfangen	0	0	ACD	DFC	F3	F2	F1	F0

Funktionen

Unter M-Bus sind folgende Funktionen definiert:

Name	C-Feld binär	C-Feld hex	Telegramm	Beschreibung
SND_NKE	0100 0000	40	Kurzsatz	Dies bewirkt eine Initialisierung der Slaves (Endgeräte) und entspricht einem Löschen des FCB-Bits und einer Quittung durch das Einzelzeichen E5h.
SND_UD	01F1 0011	53/73	Lang-/ Steuersatz	Hiermit können Anwenderdaten an Slaves gesendet werden.
REQ_UD2	01F1 1011	5B/7B	Kurzsatz	Diese Funktion fordert einen Slave auf, mit Daten der Klasse 2 (z.B. Zählerstände) zu antworten. Besitzt der Slave solche Daten nicht, antwortet dieser mit einem Einzelzeichen. Anderenfalls schickt dieser ein RSP_UD. Bei einer fehlerhaften Übertragung bleibt eine Antwort aus.
REQ_UD1	01F1 1010	5A/7A	Kurzsatz	Hiermit können Sie einen Slave auffordern, mit Daten der Klasse 1 (z.B. Alarmprotokolle) zu antworten. Besitzt der Slave solche Daten nicht, antwortet dieser mit einem Einzelzeichen. Anderenfalls schickt dieser ein RSP_UD. Bei einer fehlerhaften Übertragung bleibt eine Antwort aus.
RSP_UD	00AD 1000	08/18/28/38	Lang-/ Steuersatz	Datenübertragung nach Anfrage (Antwort des Slaves)

F: FCB-Bit, A: ACD-Bit, D: DFC-Bit

FCB-Bit

Das FCB Bit alterniert bei erfolgreicher Kommunikation. Ein gleichbleibendes FCB fordert das Endgerät auf, nochmals das zuletzt gesendete Telegramm zu wiederholen. Das Ausbleiben einer Antwort des Slaves wird nach 330 Bitzeiten zuzüglich 50ms angenommen. Der Master geht zunächst davon aus, dass ein Fehler in der Verbindungsschicht aufgetreten ist. Der Slave wiederholt die Übertragung des gleichen Telegramms bis zu zweimal. Liegt die Antwort des Slaves bis dahin immer noch nicht vor, so wird eine Pause von 33 Bitzeiten auf dem Bus eingelegt.

Auf die gleiche Weise wird verfahren, wenn der Master eine fehlerhafte Antwort des Slaves empfängt.

Baudrate	33x	330x
300	110	1100
2400	13,8	137,5
9600	3,4	34,4

Bitzeiten in ms

A-Feld

Für die Adressierung der Slaves stehen die Werte 1 bis 250 zur Verfügung. Unkonfigurierte (neue) Slaves besitzen die Primäradresse 0.

Die Adressen 254 und 255 sind als Broadcast-Adresse zu verwenden. Unter 255 schickt der Master Informationen an alle Teilnehmer, erhält aber keine Rückantwort. Über 254 antwortet jeder Slave mit seiner Adresse. Bei mehr als einem Slave führt dies zu einer Kollision. Die Adresse 254 sollte ausschließlich für Testzwecke verwendet werden.

Die Adresse 253 zeigt eine Sekundäradressierung an. Die Adressen 251 und 252 sind für zukünftige Erweiterungen reserviert.

CI-Feld

Das CI-Feld definiert den Zweck des gesendeten Telegramms. Die Datenfelder werden immer mit dem niederwertigste Byte zuerst gesendet (LSB first).

Slave → Master

CI-Feld	Anwendung	Definiert in
70h	Senden eines Fehlerzustandes	Usergroup March '94
71h	Senden eines Alarmzustandes	Usergroup March '94
72h	Antwort mit variabler Datenstruktur	EN1434-3
73h	Antwort mit fester Datenstruktur	EN1434-3

Master → Slave

CI-Feld	Anwendung	Definiert in
51h	Daten senden	EN1434-3
52h	Slave selektieren	Usergroup July '93
50h	Reset auf Anwendungsebene	Usergroup March '94
54h	Slave synchronisieren	-
B8h	Baudrate 300 setzen	Usergroup July '93
B9h	Baudrate 600 setzen	Usergroup July '93
BAh	Baudrate 1200 setzen	Usergroup July '93
BBh	Baudrate 2400 setzen	Usergroup July '93
BCh	Baudrate 4800 setzen	Usergroup July '93
BDh	Baudrate 9600 setzen	Usergroup July '93
BEh	Baudrate 19200 setzen	-
BFh	Baudrate 38400 setzen	-
B1h	RAM Inhalt ausgeben	Techem suggestion
B2h	RAM Inhalt schreiben	Techem suggestion
B3h	Starte den Kalibrationstest-Modus	Usergroup July '93
B4h	EEPROM lesen	Techem suggestion
B6h	Softwaretest starten	Techem suggestion
90h	reserviert	
...		
97h		

Checksum

Checksum dient dazu Übertragungs- und Synchronisationsfehler zu erkennen. Hierbei wird die Checksumme über folgende Datenbytes gebildet: C-Feld, A-Feld, CI-Feld (falls vorhanden) und User-Data (falls vorhanden).

Beispiele

In den nachfolgenden Beispielen soll gezeigt werden, wie beim Senden aus den vorgegebenen Daten ein Telegramm aufgebaut ist und wie ein empfangenes Telegramm im Datenbaustein abgelegt wird.

Daten senden (Kurzsatz)

Vorgabe über DB

BBh	Baudrate
7Bh	C-Feld
FEh	A-Feld

→

Telegramm über M-Bus

10h	Start
7Bh	C-Feld: REQ_UD2
FEh	A-Feld: PtP-Broadcast
79h	Checksum über C- und A-Feld
16h	Stop

ANZ für Hantierungsbaustein FC0: 3

Baudrate

Bitte beachten Sie, dass Sie jedem M-Bus Telegramm ein Byte voranstellen, das die zu verwendende Baudrate spezifiziert.

Daten empfangen

Telegramm über M-Bus

68h	68h Start
00h	L Field
03	L Field
68h	68h Start
08h	C-Feld: RSP_UD
02h	A-Feld: Adresse 02h
72h	CI-Feld: Antw. variabel
01h	Datenfeld
02h	
03h	
75h	Checksum über C, A, CI, Daten
16h	Stop

→

Ablage in DB:

00h	Antwort
08h	C-Feld: RSP_UD
02h	A-Feld: Adresse 02h
72h	CI-Feld: Antwort variable Länge
01h	Datenfeld
02h	
03h	

ANZ in Hantierungsbaustein FC1: 7

Antwort-Byte

Bei fehlerfreiem Empfang steht in Byte 0 des Empfangs-DB der Wert 00h. Ein Wert <> 00h deutet auf einen Fehler hin.

Hier haben die Bits folgende Belegung:

Bit 0: wird gesetzt wenn keine Rückantwort erhalten wurde

Bit 1: wird gesetzt bei Kurzschluss am Bus

Bit 2 ... 7: reserviert

Beispiel zum Einsatz unter M-Bus

Übersicht

In dem nachfolgenden Beispiel wird eine M-Bus-Kommunikation (Senden und Empfangen) aufgebaut. Weiter soll das Beispiel zeigen, wie Sie unter Einsatz der Hantierungsbausteine auf einfache Weise die Kontrolle über die Kommunikationsvorgänge haben.

Bei Bedarf können Sie das Beispielprojekt von VIPA beziehen.

Voraussetzung

Folgende Komponenten sind für das Beispiel erforderlich:

1 System 200V bestehend aus CPU 21x und CP 240 M-Bus

1 Erfassungsgerät mit M-Bus-Schnittstelle

Projektiertool SIMATIC Manager von Siemens mit Übertragungskabel

Vorgehensweise

Bauen Sie das System 200V auf.

Laden Sie das Beispielprojekt, passen Sie ggf. die Peripherieadresse an und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

Projekt dearchivieren

Zum Dearchivieren im Siemens SIMATIC Manager gehen Sie nach folgenden Schritten vor:

- Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager
- Zum Entpacken der Datei MBUS.zip gehen Sie auf **Datei** > *dearchivieren*.
- Wählen sie die Beispieldatei MBUS.zip aus und geben Sie als Zielverzeichnis "s7proj" an.
- Öffnen Sie das entpackte Projekt.

Projekt -Struktur

Das Projekt beinhaltet schon das SPS-Programm und die Hardware-Konfiguration und besitzt folgende Struktur:



Datenbausteine In diesem Beispiel werden folgende Datenbausteine verwendet:

DB10**Sendebaustein**

Adr.	Name	Typ	Kommentar
0.0		STRUCT	
+0.0	Sendefach	STRUCT	
+0.0	Baudrate	BYTE	B8h=300, BBh=2400, BDh=9600
+1.0	OK / C-Feld	BYTE	E5h=OK / C-Feld
+2.0	A-Feld	BYTE	A-Feld
+3.0	CI-Feld	BYTE	CI-Feld
+4.0	User-Data Byte 0	BYTE	

...

+252.0	User-Data Byte 247	BYTE	Übertragung abgeschlossen
+253.0	Reserve	BYTE	
+254.0	Anzahl	WORD	Sendelänge
+256.0	gesendet	WORD	schon gesendete Daten
+258.0	Byte_Zaehler	WORD	Sendelänge (intern)
+260.0	Kom_Ende	BOOL	Telegramm komplett gesendet
+260.1	LB	BOOL	letzter Block wurde gesendet
+260.2	SL	BOOL	Senden läuft noch
+260.3	Fehl	BOOL	Fehler beim Senden aufgetreten
+260.4	Senden_Start	BOOL	Start-Bit
+261.0	PAFE	BYTE	Parametrierfehler
=262.0		END_STRUCT	

DB11**Empfangsbaustein**

Adr.	Name	Typ	Kommentar
0.0		STRUCT	
+0.0	Data	ARRAY [0..100]	
*1.0		Byte	
+102.0	Anzahl	WORD	Anzahl empfangener Byte
+104.0	empfangen	WORD	schon empfangene Daten
+106.0	Byte_Zaehler	WORD	Anzahl empfangener Byte (intern)
+108.0	Empf_laeuft	BOOL	Empfang läuft
+108.1	LB	BOOL	letzter Block empfangen
+108.2	Fehl	BOOL	Fehler beim Empfang
+108.3	Reserve	BOOL	
+108.4	Empfang fertig	BOOL	Empfang fertig
+109.0	PAFE	BYTE	Parametrierfehler
=110.0		END_STRUCT	

SPS-Programm Das SPS-Programm hat folgenden Aufbau:

```

OB1      CALL      FC      9           //SYNCHRON_RESET
        ADR       :=256          //Baugruppenadresse
        TIMER_NR  :=T8           //Wartezeit auf CP
        ANL       :=M3.0         //Anlauf der CPU ist erfolgt
        NULL      :=M3.1         //Zwischenmerker
        RESET     :=M3.2         //Reset auf CP auslösen
        STEUERB_S:=DB10.DBB260   //Steuerbits für Send
        STEUERB_R:=DB11.DBB108   //Steuerbits für Receive

        U         M         3.0     //solange Synchron aktiv
        BEB                          //keine Bearbeitung des CP

        CALL      FC      100        //M-Bus-Kommunikation
        ADR_CP    :=256          //Baugruppenadresse
        Baud      :=MB100         //Übergabe Baudrate
        C_Field   :=MB101         //Übergabe Wert C-Field
        A_Field   :=MB102         //Übergabe Wert A-Field
        CI_Field  :=MB103         //Übergabe Wert CI-Field
        Data      :=MB104         //Übergabe Telegrammlänge
        RET_VAL   :=MW106         //Rückgabewert
        Senden_Start:=M99.0       //Auftrag starten

        U         M         99.0    //Auftrag läuft
        BEB

        L         MW      106        //Rückgabe von Sendefunktion
        L         W#16#2000         //Fertig ohne Fehler
        ==I
        SPB      copy

        NOP      0                 //Fehlerauswertung
        BEA

copy:    L         0                 //Fertig ohne Fehler löschen
        T         MW      106
        L         MB      102        //Teilnehmeradresse
        L         20                 //Basis-Nr. für die Daten-DBs
        +I
        T         MW      50        //Datenbausteinnummer zum Ablegen der Daten
        L         0                 //1. zu kopierendes Byte
        T         MW      188        //Bytezähler vorbelegen

loo:    L         MW      188        //Bytezähler laden
        SLW      3                 //x8 ist Byteadresse im DB
        T         MD      184        //Adresse sichern
        AUF      DB      11         //Empfangspuffer öffnen
        L         DBB     [MD 184]   //Wert aus Empfangspuffer
        AUF      DB      [MW 50]
        T         DBB     [MD 184]   //in Daten-DB ablegen

        L         MW      188
        +1                          //Bytenummer erhöhen
        T         MW      188
        L         DB11.DBW 102       //letztes zu kopierendes Byte
        <=I                          //noch nicht alle Byte kopiert
        SPB      loo                //dann weiter

OB 100   UN         M         3.0
        S         M         3.0     //Anlauf-Kennung setzen

```

FC 100

Mit dieser Funktion wird eine Anfrage an einen M-Bus Teilnehmer gesendet und die Antwort entgegengenommen. Die Sendedaten sind vor dem Aufruf der Funktion in den DB10 ab Datenbyte 4 einzutragen.

```

UN          #Senden_Start
BEB
U           DB11.DBX    108.7      //Warten auf Quittung
SPB   REC
NOP         0              //Sendedaten in Sendepuffer eintragen
L          #Baud          //1.Sendebyte ist Baudrate
T          DB10.DBB    0
L          #C_Field      //2.Sendebyte ist C_Field
T          DB10.DBB    1
L          #A_Field      //3.Sendebyte ist A_Field
T          DB10.DBB    2
L          #CI_Field     //4.Sendebyte ist CI_Field
T          DB10.DBB    3      //bei Long Frame müssen Daten ab User
NOP        0              //Data vor Aufruf des FC eingetragen
SET
S          DB10.DBX    260.4      //Sendefreigabe setzen
L          0
L          #Data         //Telegrammlänge bei Long Frame
<>I
+4
T          DB10.DBW    254      //Telegrammlänge für Long Frame
SPB   send
L          0
L          #CI_Field     //Kennung für Control Frame
<>I
L          4              //Telegrammlänge für Control Frame
SPB   sen1
L          3              //Telegrammlänge für Short Frame
sen1:      T          DB10.DBW    254      //Telegrammlänge
send:      CALL     FC          0          //Baustein Send
          ADR      :=#Adr_CP          //Baugruppenadresse
          _DB      :=DB10              //DB Sendepuffer
          ABD      :=W#16#0           //1. zu sendendes Datenbyte
          ANZ      :=DB10.DBW254      //Anzahl Sendedaten
          PAFE     :=DB10.DBB261      //Fehlerbyte
          FRG      :=DB10.DBX260.4    //Sendefreigabe
          GESE     :=DB10.DBW256      //Interne Variable
          ANZ_INT  :=DB10.DBW258      //Interne Variable
          ENDE_KOM :=DB10.DBX260.0    //Interne Variable
          LETZTER_BLOCK:=DB10.DBX260.1 //Interne Variable
          SENDEN_LAEUFT:=DB10.DBX260.2 //Interne Variable
          FEHLER_KOM :=DB10.DBX260.3  //Interne Variable
U          DB10.DBX    260.4      //Senden läuft noch
BEB
REC:      S          DB11.DBX    108.7    //dann warten auf Quittung
NOP        0
CALL     FC          1
          ADR      :=#Adr_CP          //Baugruppenadresse
          _DB      :=DB11              //DB Empfangspuffer
          ABD      :=W#16#0           //1. Datenbyte Empfangspuffer
          ANZ      :=DB11.DBW102      //Anzahl empfangener Byte
          EMFR     :=DB11.DBX108.4    //Telegramm komplett empfangen
          PAFE     :=DB11.DBB109      //Fehlerbyte
          GEEM     :=DB11.DBW104      //Interne Variable
          ANZ_INT  :=DB11.DBW106      //Interne Variable
          EMPF_LAEUFT :=DB11.DBX108.0 //Interne Variable
          LETZTER_BLOCK :=DB11.DBX108.1 //Interne Variable
          FEHL_EMPF :=DB11.DBX108.2 //Interne Variable
UN          DB11.DBX    108.4      //neuer Wert noch nicht empfangen
BEB
R          DB11.DBX    108.4
R          DB11.DBX    108.7
R          #Senden_Start
L          DB11.DBW    102
L          1              //wurde nur 1Byte empfangen ->Fehler
==I
SPB   Fehl
L          W#16#2000      //Nach Empfang einer Antwort, Startbit
Ende:    T          #RET_VAL          //löschen und Kennung an RET_VAL zurück
BEA
Fehl:    L          DB11.DBB    0      //Empfangenes Byte
L          1              //Keine Antwort vom M-Bus-Slave
==I
L          W#16#8001      //Fehlererkennung für keine Antwort
SPB   Ende
L          W#16#80FF      //Undefinierte Antwort vom CP
SPAEnde

```