

SIMATIC

S7-400

Punkt-zu-Punkt-Kopplung CP 440 Aufbauen und Parametrieren

Gerätehandbuch

Vorwort

Produktbeschreibung

1

Grundlagen der seriellen
Datenübertragung

2

Inbetriebnahme des CP 440

3

Montieren des CP 440

4

Konfigurieren und
Parametrieren des CP 440

5

Kommunikation über
Funktionsbausteine

6

Betriebszustandsübergänge
und Anlaufverhalten des
CP 440

7

Diagnose beim CP 440

8

Programmierbeispiel
Standardbausteine

9

Technische Daten

A

Steckleitungen

B

Zubehör und
Bestellnummern

C

Literatur

D

Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

GEFAHR

bedeutet, dass Tod oder schwere Körpverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

WARNUNG

bedeutet, dass Tod oder schwere Körpverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körpverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:

WARNUNG

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Die Informationen dieses Handbuchs ermöglichen es Ihnen, eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung aufzubauen und in Betrieb zu nehmen.

Inhalte des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Hard- und Software des Kommunikationsprozessors CP 440 und dessen Einbindung in ein Automatisierungssystem S7-400. Es besteht aus einem anleitenden Teil und einem Nachschlageteil (Anhänge).

Das Handbuch beinhaltet folgende Themen:

- Grundlagen der Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440
- Inbetriebnahme des CP 440
- Montieren des CP 440
- Kommunikation mit dem CP 440
- Fehlersuche
- Anwendungsbeispiele
- Eigenschaften und technische Daten

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch ist gültig für den "CP 440 mit Schnittstelle X27 RS 422/485", Bestellnummer: "6ES7 440-1CS00-0YE0" ab Erzeugnisstand "01".

Hinweis

Das vorliegende Handbuch enthält die Beschreibung des Kommunikationsprozessors CP 440, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig sind. Wir behalten uns vor, Änderungen der Baugruppenfunktionalität in einer Produktinformation zu beschreiben.

Recycling und Entsorgung

Der CP 440 ist ein umweltverträgliches Produkt! Der CP 440 zeichnet sich u.a. durch folgende Punkte aus:

- Gehäusekunststoff ist trotz hoher Brandbeständigkeit mit halogenfreiem Flammschutz ausgerüstet
- Beschriftung mittels Laser (d.h. keine Etiketten)
- Kennzeichnung der Kunststoffmaterialien nach DIN 54840
- weniger Materialeinsatz durch kleinere Bauform, weniger Bauelemente durch Integration in ASICs

Der CP 440 ist aufgrund seiner schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich an:

Siemens Aktiengesellschaft

Anlagenbau und Technische Dienstleistungen

ATD TD 3 Kreislaufwirtschaft

Postfach 32 40

D-91050 Erlangen

Telefon: 09131/7-3 36 98

Telefax: 09131/7-2 66 43

Diese Siemens-Dienststelle bietet Ihnen bei individueller Beratung ein umfassendes und flexibles Entsorgungssystem zu einem Festpreis an. Sie erhalten nach der Entsorgung Zerlegeprotokolle mit Angaben der Materialfraktionen und den dazugehörigen Nachweispapieren der Materialien.

Zugriffshilfen auf das Handbuch

Um Ihnen einen schnellen Zugriff auf spezielle Informationen zu erleichtern, enthält das Handbuch folgende Zugriffshilfen:

- Am Anfang des Handbuchs finden Sie ein vollständiges Gesamtinhaltsverzeichnis.
- Am Ende des Handbuchs finden Sie ein ausführliches Stichwortverzeichnis, welches Ihnen den schnellen Zugriff auf die gewünschte Information ermöglicht.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

- Ihren Ansprechpartner finden Sie unter:
<http://www.siemens.com/automation/partner>
- Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC Produkte und Systeme finden Sie unter:
<http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal>
- Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie unter:
<http://mall.automation.siemens.com>

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

- Telefon: +49 (911) 895-3200.
- Internet: <http://www.sitrain.com>

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte

- Über das Web-Formular für den Support Request
<http://www.siemens.de/automation/support-request>
- Telefon: + 49 180 5050 222
- Fax: + 49 180 5050 223

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter <http://www.siemens.de/automation/service>

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen" bereit.

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Produktbeschreibung	15
1.1	Einsatzmöglichkeiten des CP 440	15
1.2	Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440	17
1.2.1	Benötigte Hardware-Komponenten	17
1.2.2	Benötigte Software-Komponenten	18
1.2.3	Unkompatible CPU-Versionen	18
1.3	Aufbau des CP 440	20
1.4	Eigenschaften der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle	22
2	Grundlagen der seriellen Datenübertragung	23
2.1	Serielle Übertragung eines Zeichens	23
2.2	Übertragungsverfahren bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung	27
2.3	Übertragungssicherheit	29
2.4	Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber	32
2.4.1	Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber	32
2.4.2	Daten senden mit ASCII-Treiber	33
2.4.3	Daten empfangen mit ASCII-Treiber	35
2.4.4	Topologien zwischen den Kommunikationspartnern	42
2.5	Datenübertragung mit der Prozedur 3964(R)	45
2.5.1	Die Steuerzeichen der Prozedur 3964(R)	45
2.5.2	Blockprüfsumme	46
2.5.3	Daten senden mit 3964(R)	47
2.5.4	Daten empfangen mit 3964(R)	50
2.5.5	Behandlung fehlerbehafteter Daten	55
3	Inbetriebnahme des CP 440	59
4	Montieren des CP 440	63
4.1	Einbauplätze des CP 440	63
4.2	Ein- und Ausbauen des CP 440	64
4.2.1	Reihenfolge des Einbaus	64
4.2.2	Reihenfolge des Ausbaus	65

5	Konfigurieren und Parametrieren des CP 440	67
5.1	Parametrierung des CP 440.....	67
5.2	Installation der Parametrieroberfläche	68
5.3	Parametrieren der Kommunikationsprotokolle.....	69
5.4	Parametrierungsdaten.....	70
5.4.1	Einleitung.....	70
5.4.2	Grundparameter des CP 440	70
5.4.3	Parametrierungsdaten des ASCII-Treibers.....	72
5.4.4	Parametrierungsdaten der Prozedur 3964(R).....	78
5.5	Datenhaltung der Parameter	83
5.6	Firmware-Updates.....	84
5.6.1	Nachladen von Firmware-Updates	84
5.6.2	Anzeigen des Firmwareausgabestands	86
6	Kommunikation über Funktionsbausteine	87
6.1	Übersicht über die Funktionsbausteine.....	88
6.2	Hinweise zum Programmaufbau	90
6.3	Anwendung der Funktionsbausteine.....	91
6.3.1	S7 sendet Daten zu einem Kommunikationspartner, FB 10 SEND_440.....	92
6.3.2	S7 empfängt Daten von einem Kommunikationspartner, FB 9 RECV_440.....	96
6.3.3	Empfangspuffer löschen, FB 11 "RES_RECV"	100
6.4	Programmierung der Funktionsbausteine.....	103
6.4.1	Allgemeines zur Datenbausteinbelegung	103
6.4.2	Versorgung der Bausteinparameter	105
6.5	Allgemeines zur Programmbearbeitung.....	109
6.6	Technische Daten der Funktionsbausteine.....	110
7	Betriebszustandsübergänge und Anlaufverhalten des CP 440	113
7.1	Betriebszustände des CP 440	113
7.2	Anlaufverhalten des CP 440	114
7.3	Verhalten des CP 440 bei Betriebszustandsübergängen der CPU	115
7.4	Verhalten der Sender-Leitungstreiber der seriellen Schnittstelle in bestimmten Betriebszuständen des CP 440	116
8	Diagnose beim CP 440	117
8.1	Diagnosefunktionen des CP 440	117
8.2	Diagnose über die Anzeigeelemente des CP 440	118
8.3	Diagnosemeldungen der Funktionsbausteine.....	119
8.4	Diagnose über den Diagnosepuffer des CP 440	127

9	Programmierbeispiel Standardbausteine	129
9.1	Allgemeines.....	129
9.2	Gerätekonfiguration	130
9.3	Einstellungen.....	130
9.4	Verwendete Bausteine.....	131
9.5	Installation, Fehlermeldungen.....	134
9.6	Einschalten, Anlaufprogramm und zyklisches Programm	135
9.6.1	Programmbeispiel "CP440 SEND RECV"	135
9.6.2	Programmbeispiel "CP440 1 CYC"	136
9.6.3	Programmbeispiel CP440 ASCII BCC"	137
9.6.4	Programmbeispiel "CP440 MASTER"	138
9.6.5	Programmbeispiel "CP440 SLAVE"	138
A	Technische Daten.....	139
A.1	Technische Daten des CP 440	139
A.2	Übertragungszeiten.....	144
B	Steckleitungen	145
B.1	X27 (RS 422/485)-Schnittstelle des CP 440.....	145
B.2	Steckleitungen	146
C	Zubehör und Bestellnummern.....	151
C.1	Zubehör und Bestellnummern.....	151
D	Literatur	153
D.1	Literatur zu SIMATIC S7	153
	Index.....	155

Tabellen

Tabelle 1-1	Funktionen des CP 440.....	16
Tabelle 1-2	Hardware-Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440.....	17
Tabelle 1-3	Software-Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440	18
Tabelle 1-4	CPU-Versionen, mit denen der CP 440 ab dem gekennzeichneten Ausgabestand betrieben werden kann.....	18
Tabelle 1-5	CPU-Versionen, mit denen der CP 440 nicht betrieben werden kann	19
Tabelle 5-1	Möglichkeiten der Projektierung des CP 440.....	67
Tabelle 5-2	Grundparameter des CP 440.....	70
Tabelle 5-3	Beeinflussung der Telegrammablage ohne Flusskontrolle.....	70
Tabelle 5-4	Beeinflussung der Telegrammablage mit Flusskontrolle	71
Tabelle 5-5	Protokollparameter (ASCII-Treiber)	72
Tabelle 5-6	Baudrate/Zeichenrahmen (ASCII-Treiber)	74
Tabelle 5-7	Datenflusskontrolle (ASCII-Treiber)	75
Tabelle 5-8	Empfangspuffer auf CP (ASCII-Treiber)	75
Tabelle 5-9	X27 (RS 422/485)-Schnittstelle (ASCII-Treiber)	76
Tabelle 5-10	3964(R)-Protokoll	78
Tabelle 5-11	Protokollparameter (Prozedur 3964(R)).....	79
Tabelle 5-12	Baudrate/Zeichenrahmen (Prozedur 3964(R))	80
Tabelle 5-13	Empfangspuffer auf CP (Prozedur 3964(R)).....	81
Tabelle 5-14	X27 (RS 422)-Schnittstelle (Prozedur 3964(R)).....	81
Tabelle 5-15	LED-Anzeigen beim Firmware-Update	86
Tabelle 6-1	Funktionsbausteine des CP 440	88
Tabelle 6-2	Baustein aufruf	93
Tabelle 6-3	Parameter FB SEND_440	94
Tabelle 6-4	Baustein aufruf	97
Tabelle 6-5	Parameter FB RECV_440	98
Tabelle 6-6	Baustein aufruf	100
Tabelle 6-7	Parameter FB RES_RECV.....	101
Tabelle 6-8	Speicherplatzbedarf der Funktionsbausteine (in Byte)	110
Tabelle 6-9	Laufzeiten der Funktionsbausteine in ms	110
Tabelle 6-10	Mindestanzahl der CPU-Zyklen	111
Tabelle 7-1	Verhalten der Sender-Leitungstreiber	116
Tabelle 8-1	Fehlermeldungen der Anzeigeelemente des CP 440	118
Tabelle 8-2	Ereignisklassen und Ereignisnummern.....	120
Tabelle 8-3	Ereignisklasse 30	126
Tabelle 9-1	CP 440 SEND RECV	131

Tabelle 9-2	CP 440 1 CYC.....	131
Tabelle 9-3	CP 440 ASCII BCC	132
Tabelle 9-4	CP 440 MASTER	132
Tabelle 9-5	CP 440 SLAVE.....	133
Tabelle 9-6	Bildung von BCC-HI ASCII-Zeichen "32" =2.....	137
Tabelle 9-7	Bildung von BCC-LO ASCII-Zeichen "35" =5	137
Tabelle A-1	Technische Daten der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle	141
Tabelle A-2	Technische Daten der Prozedur 3964(R)	142
Tabelle A-3	Technische Daten des ASCII-Treibers	143
Tabelle A-4	Übertragungszeiten beim ASCII-Treiber in ms	144
Tabelle A-5	Übertragungszeiten bei der Prozedur 3964(R) in ms	144
Tabelle B-1	Pinbelegung der 15poligen Sub-D-Buchse der integrierten Schnittstelle des CP 440.....	145
Tabelle C-1	Bestellnummern der Baugruppe CP 440	151
Tabelle C-2	Bestellnummern der Steckleitungen	151
Tabelle D-1	Handbücher zur Konfigurierung und Programmierung der S7-400	153

Bilder

Bild 1-1	Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente bei dem Kommunikationsprozessor CP 440	20
Bild 2-1	10-Bit-Zeichenrahmen.....	25
Bild 2-2	Zeichenverzugszeit	26
Bild 2-3	Einordnung der vorhandenen Protokolle des CP 440 in das Referenzmodell	29
Bild 2-4	Ablaufschema beim Senden	34
Bild 2-5	Ablaufschema beim Empfangen mit Endekriterium "Ablauf der Zeichenverzugszeit".....	36
Bild 2-6	Ablaufschema beim Empfangen mit Endekriterium "Endezeichen"	38
Bild 2-7	Ablaufschema beim Empfangen mit Endekriterium "feste Telegrammlänge"	40
Bild 2-8	RS 422 Punkt-zu-Punkt.....	42
Bild 2-9	RS 485 Punkt-zu-Punkt.....	42
Bild 2-10	RS 422 Mehrpunkt (Multipoint)	43
Bild 2-11	RS 485 Mehrpunkt (Multipoint)	44
Bild 2-12	Blockprüfsumme	46
Bild 2-13	Datenverkehr beim Senden mit der Prozedur 3964(R)	47
Bild 2-14	Ablaufschema beim Senden mit der Prozedur 3964(R)	49
Bild 2-15	Datenverkehr beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R)	50
Bild 2-16	Ablaufschema beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R) (Teil 1).....	52
Bild 2-17	Ablaufschema beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R) (Teil 2).....	53
Bild 2-18	Datenverkehr beim Empfangen fehlerbehafteter Daten	55
Bild 2-19	Datenverkehr bei Initialisierungskonflikt.....	56
Bild 2-20	Ablaufschema beim Anlauf der Prozedur 3964(R)	57
Bild 5-1	Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle (ASCII-Treiber)	77
Bild 5-2	Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422)-Schnittstelle (Prozedur 3964(R)).....	82
Bild 6-1	Zeitablaufdiagramm FB 10 SEND_440.....	95
Bild 6-2	Zeitablaufdiagramm FB 9 RECV_440.....	99
Bild 6-3	Zeitablaufdiagramm FB 11 RES_RECV	102
Bild 6-4	Gegenüberstellung Datenadressierung bei STEP 5 und STEP 7	103
Bild 8-1	Aufbau des Parameters STATUS	119
Bild 8-2	Beispiel: Aufbau des Parameters STATUS für Ereignis "Auftragsabbruch wegen Neustart, Wiederanlauf oder Reset"	119

Bild B-1	X27-Steckleitung CP 440 - CP 340/CP 341/CP 440/CP 441 für RS 422-Betrieb (Vierdraht)	147
Bild B-2	X27-Steckleitung CP 440 - CP 340/CP 341/CP 440/CP 441 für RS 485-Betrieb (Zweidraht)	148
Bild B-3	X27-Steckleitung CP 440 - CP 544, CP 524, CPU 928B, CPU 945, CPU 948 für RS 422- Betrieb (Vierdraht).....	149

Produktbeschreibung

1.1 Einsatzmöglichkeiten des CP 440

Einsatzmöglichkeiten

Der Kommunikationsprozessor CP 440 ermöglicht Ihnen über eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung den Datenaustausch zwischen Ihrem und anderen Automatisierungsgeräten oder Rechnern. Der CP 440 ist für die Übertragung von kurzen schnellen Telegrammen ausgelegt.

Typische Anwendungen sind der Anschluss von:

- Scannern, Barcodelesern
- Gebern
- Waagen

Funktionalität des CP 440

Der Kommunikationsprozessor CP 440 bietet Ihnen folgende Funktionalität:

- Integrierte mehrpunktfähige (Multipoint) X27 (RS422/485)-Schnittstelle
- Maximale Übertragungslänge 400 Bytes (siehe Seite 88)
- Übertragungsgeschwindigkeit bis 115,2 kBaud Vollduplex
- Integration der wichtigsten Übertragungsprotokolle in die Baugruppen-Firmware
 - ASCII-Treiber
 - Prozedur 3964 (R)
- Anpassung der Übertragungsprotokolle durch Parametrierung mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren**

Einsatzmöglichkeiten des CP 440

Der Kommunikationsprozessor CP 440 ermöglicht Ihnen eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit SIMATIC-Baugruppen und mit Fremdprodukten.

Unterstützte Funktionen der Schnittstellen

Tabelle 1-1 Funktionen des CP 440

Funktion	CP 440	
	RS 422*	RS 485*
Prozedur 3964(R)	ja	nein
ASCII-Treiber:	ja	ja
Flusskontrolle mit XON/XOFF	ja	nein
* Die Unterscheidung zwischen RS 422 und RS 485 erfolgt durch Parametrierung.		

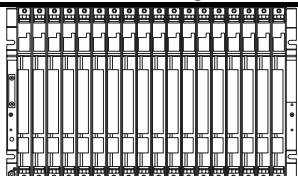
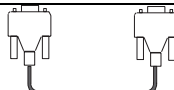
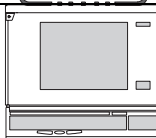
1.2 Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440

1.2.1 Benötigte Hardware-Komponenten

Hardware-Komponenten

In der folgenden Tabelle finden Sie die Hardware-Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440.

Tabelle 1-2 Hardware-Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440

Komponente	Funktion	Abbildung
Baugruppenträger	... stellt die mechanischen und elektrischen Verbindungen der S7-400 her.	
Stromversorgungsbaugruppe (PS)	... setzt die Netzspannung (120/230 V AC bzw. 24 V DC) in die für die Versorgung der S7-400 benötigte Betriebsspannung von 24 V und 5 V DC um.	
Zentralbaugruppe (CPU) Mit einigen CPUs kann der CP 440 nicht betrieben werden. Zubehör: Memory Card, Pufferbatterie	... führt das Anwenderprogramm aus; kommuniziert über die MPI-Schnittstelle mit anderen CPUs bzw. mit einem PG.	
Kommunikationsprozessor CP 440	... kommuniziert über die Schnittstelle mit einem oder mehreren Kommunikationspartnern.	
Standard-Steckleitung	... verbindet den Kommunikationsprozessor CP 440 mit dem Kommunikationspartner.	
PG-Kabel	... verbindet eine CPU mit einem PG/PC.	
Programmiergerät (PG) oder PC	... kommuniziert mit der CPU der S7-400.	

1.2.2 Benötigte Software-Komponenten

Softwarekomponenten

In der folgenden Tabelle finden Sie die Software-Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440.

Tabelle 1-3 Software-Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440

Komponente	Funktion	Abbildung
Softwarepaket STEP 7, ab Version 4.0.2	... konfiguriert, parametriert, programmiert und testet die S7-400.	 + 
Parametrieroberfläche CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren , Version 5.1	... parametriert die Schnittstellen des CP 440.	
Funktionsbausteine (FB) mit Programmierbeispielen	... steuern die Kommunikation zwischen CPU und CP 440.	

1.2.3 Unkompatible CPU-Versionen

CPU-Versionen

Der CP 440 kann mit allen CPU-Versionen betrieben werden, außer den in den nachfolgenden Tabellen aufgelisteten CPUs:

Tabelle 1-4 CPU-Versionen, mit denen der CP 440 ab dem gekennzeichneten Ausgabestand betrieben werden kann

CPU	MLFB
CPU 412-1	6ES7 412-1XF01-0AB0, Ausg. 5
CPU 413-1	6ES7 413-1XG01-0AB0, Ausg. 5
CPU 413-2	6ES7 413-2XG01-0AB0, Ausg. 5
CPU 414-1	6ES7 414-1XG01-0AB0, Ausg. 5
CPU 414-2 mit 128k	6ES7 414-2XG01-0AB0, Ausg. 5
CPU 414-2 mit 348k	6ES7 414-2XJ00-0AB0, Ausg. 7
CPU 416-1	6ES7 416-1XJ01-0AB0, Ausg. 5
CPU 416-2 mit 0,8 M	6ES7 416-2XK00-0AB0, Ausg. 7
CPU 416-2 mit 1,6 M	6ES7 416-2XL00-0AB0, Ausg. 7
CPU 416-2 DP ISA Lite CPU 416-2 DP ISA CPU 412-2 DP PCI CPU 416-2 DP PCI	6ES7 616-2PK00-0AB4, Ausg. 3

Tabelle 1-5 CPU-Versionen, mit denen der CP 440 nicht betrieben werden kann

CPU	MLFB
CPU 412-1	6ES7 412-1XF00-0AB0
CPU 413-1	6ES7 413-1XG00-0AB0
CPU 413-2	6ES7 413-2XG00-0AB0
CPU 414-1	6ES7 414-1XG00-0AB0
CPU 414-2 mit 128k	6ES7 414-2XG00-0AB0
CPU 416-1	6ES7 416-1XJ00-0AB0

1.3 Aufbau des CP 440

Schnittstelle

Der Kommunikationsprozessor CP 440 wird mit einer integrierten seriellen X27 (RS422/485)-Schnittstelle ausgeliefert.

Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente

Das Bild zeigt die Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente auf der Frontplatte bei dem Kommunikationsprozessor CP 440.

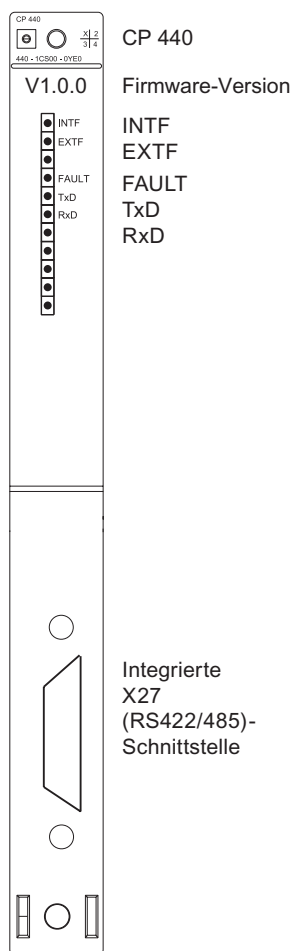


Bild 1-1 Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente bei dem Kommunikationsprozessor CP 440

LED-Anzeigen

Auf der Frontplatte des CP 440 befinden sich folgende LED-Anzeigen:

- INTF (rot) meldet internen Fehler
- EXFT (rot) meldet externen Fehler
- FAULT (rot) Fehleranzeige für Schnittstelle
- TXD (grün) Schnittstelle sendet
- RXD (grün) Schnittstelle empfängt

Basisstecker für S7-Rückwandbus

An der Rückseite des CP 440 befindet sich der Basisstecker zum S7-400-Rückwandbus.

Der S7-400-Rückwandbus ist der serielle Datenbus, über den der CP 440 mit den Baugruppen des Automatisierungssystems kommuniziert.

Siehe auch

Eigenschaften der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle (Seite 22)

1.4 Eigenschaften der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle

Definition

Die Schnittstelle X27 (RS 422/485) ist eine Spannungsdifferenz-Schnittstelle und dient zur seriellen Datenübertragung nach der Norm X27.

Eigenschaften

Die Schnittstelle X27 (RS 422/485) besitzt folgende Eigenschaften und erfüllt folgende Anforderungen:

- Art: Spannungsdifferenz-Schnittstelle
- Frontstecker: 15polige Sub-D-Buchse mit Schraubverriegelung
- max. Baudrate: 115,2 kBaud
- max. Leitungslänge: 1200 m bei 19200 Baud
- Norm: DIN 66259 Teil 1 und 3, EIA-RS 422/485, CCITT V.11
- Schutzart

Hinweis

Mit den Protokollen RK 512 und 3964(R) ist das X27 (RS 422/485)-Schnittstellenmodul nur im 4-Draht-Betrieb einsetzbar.

Steckleitungen

Siemens bietet Ihnen Standardsteckleitungen für die Punkt-zu-Punkt-Kopplung vom Kommunikationsprozessor zum Kommunikationspartner in verschiedenen Längen an.

Steckleitungen selbst anfertigen

Falls Sie die Steckanleitungen selbst anfertigen, müssen Sie auf einige Punkte achten. Hinweise zu diesem Thema sowie die Pin-Belegung der D-Sub-Stiftstecker und Verdrahtungspläne finden Sie im Anhang dieses Handbuchs.

Siehe auch

X27 (RS 422/485)-Schnittstelle des CP 440 (Seite 145)

Grundlagen der seriellen Datenübertragung

2.1 Serielle Übertragung eines Zeichens

Einleitung

Zum Austausch von Daten zwischen zwei oder mehr Kommunikationspartnern stehen unterschiedliche Möglichkeiten der Vernetzung zur Verfügung. Die Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen zwei Kommunikationspartnern ist der einfachste Fall des Informationsaustausches.

Punkt-zu-Punkt-Kopplung

Bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung bildet der Kommunikationsprozessor die Schnittstelle zwischen einer Speicherprogrammierbaren Steuerung und einem Kommunikationspartner. Die Übertragung der Daten erfolgt bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit dem CP 440 seriell.

Serielle Datenübertragung

Bei der seriellen Datenübertragung werden die einzelnen Bits eines Bytes einer zu übertragenden Information in einer festgelegten Reihenfolge nacheinander übertragen.

Treiber für bidirektionalen Datenverkehr

Die Datenübertragung mit dem Kommunikationspartner wird über die serielle Schnittstelle vom CP 440 selbständig abgewickelt. Der CP 440 ist hierfür mit zwei verschiedenen Treibern ausgestattet.

Bidirektionaler Datenverkehr:

- ASCII-Treiber
- Prozedur 3964(R)

Die Datenübertragung über die serielle Schnittstelle wird vom CP 440 je nach angewähltem Treiber abgewickelt.

Bidirektionaler Datenverkehr- Betriebsarten

Beim bidirektionalen Datenverkehr unterscheidet man beim CP 440 zwei Betriebsarten:

- Halbduplexbetrieb (Prozedur 3964(R), ASCII-Treiber)

Die Daten werden zwischen den Kommunikationspartnern abwechselnd in beide Richtungen übertragen. Halbduplexbetrieb bedeutet, dass zu einem Zeitpunkt entweder gesendet oder empfangen wird. Die Ausnahme hiervon können einzelne Steuerzeichen zur Datenflusskontrolle (z. B. XON/XOFF) bilden, die auch während eines Sende-/Empfangsbetriebs empfangen/gesendet werden können.

- Vollduplexbetrieb (ASCII-Treiber)

Die Daten werden zwischen den Kommunikationspartnern gleichzeitig ausgetauscht, es kann zu einem Zeitpunkt also sowohl gesendet und empfangen werden. Jeder Kommunikationspartner muss simultan eine Sende- und Empfangseinrichtung betreiben können.

Bei der RS 485-Einstellung (2-Draht) kann nur im Halbduplexbetrieb gearbeitet werden.

Asynchrone Datenübertragung

Beim Kommunikationsprozessor erfolgt die serielle Datenübertragung asynchron. Der sogenannte Zeitrastergleichlauf (festes Zeitraster bei der Übertragung einer festen Zeichenfolge) wird nur während der Übertragung eines Zeichens aufrechterhalten. Jedem zu übertragenden Zeichen geht ein Synchronisierungsimpuls, auch als Startbit bezeichnet, voraus. Die Länge der Startbitübertragung legt den Takt fest. Das Ende des Zeichentransfers bildet das Stopbit.

Vereinbarungen

Neben Start- und Stopbit sind weitere Vereinbarungen zwischen den beiden Kommunikationspartnern für eine serielle Datenübertragung nötig. Darunter fallen

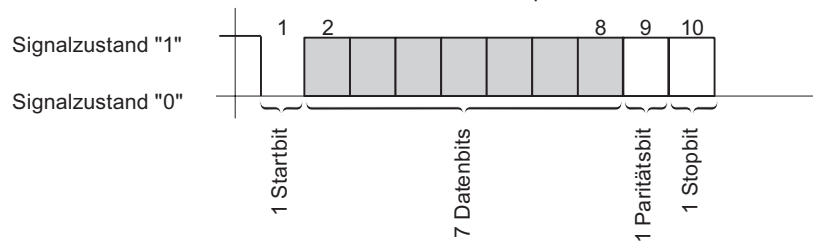
- die Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate),
- die Zeichen- und Quittungsverzugszeit,
- die Parität,
- die Anzahl der Datenbits und
- die Anzahl der Stopbits.

Zeichenrahmen

Die Daten zwischen CP 440 und einem Kommunikationspartner werden über die serielle Schnittstelle in einem Zeichenrahmen übertragen. Für jeden Zeichenrahmen stehen zwei Datenformate zur Verfügung. 7 Datenbits ohne Paritybit wird nicht unterstützt. Das gewünschte Format der Datenübertragung können Sie mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** parametrieren.

Im folgenden Bild sind beispielhaft die zwei Datenformate des 10-Bit-Zeichenrahmens dargestellt.

7 Datenbits: 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit, 1 Stopbit



8 Datenbits: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit

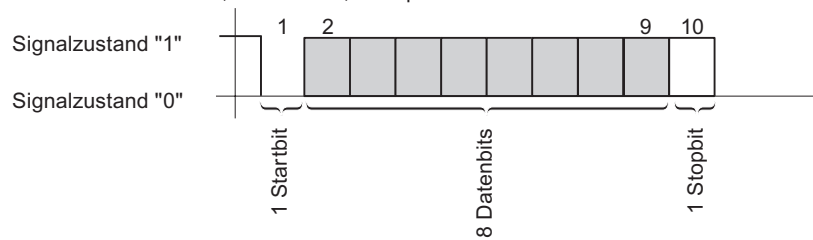


Bild 2-1 10-Bit-Zeichenrahmen

Zeichenverzugszeit

Im folgenden Bild ist der maximal zulässige zeitliche Abstand zwischen zwei empfangenen Zeichen innerhalb eines Telegramms = Zeichenverzugszeit dargestellt.

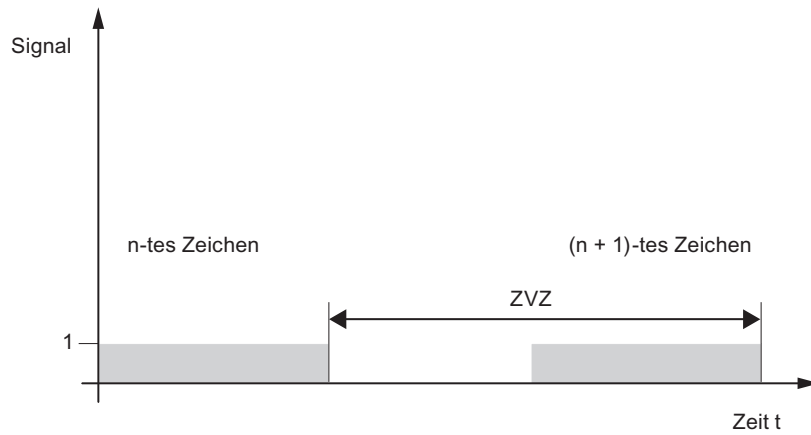


Bild 2-2 Zeichenverzugszeit

2.2 Übertragungsverfahren bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung

Einleitung

Bei einer Datenübertragung müssen sich alle Kommunikationspartner an feste Regeln für die Abwicklung und Durchführung des Datenverkehrs halten. Die ISO hat ein 7-Schichtenmodell festgeschrieben, das als Basis einer weltweiten Normung von Übertragungsprotokollen anerkannt ist.

ISO-7-Schichten-Referenzmodell der Datenübertragung

Alle Kommunikationspartner einer Datenübertragung müssen sich an feste Regeln für die Abwicklung und Durchführung des Datenverkehrs halten. Diese Regeln werden Protokolle genannt.

Ein Protokoll legt im einzelnen fest:

- die Betriebsart
Halbduplex-, Vollduplexbetrieb
- die Initiative
Vereinbarungen, welcher Kommunikationspartner und unter welchen Bedingungen der Kommunikationspartner die Initiative zur Datenübertragung ergreifen darf
- die Steuerzeichen
Festlegung der zur Datenübertragung verwendeten Steuerzeichen
- den Zeichenrahmen
Festlegung, welcher Zeichenrahmen zur Datenübertragung benutzt wird
- die Datensicherung
Festlegung des Datensicherungsverfahrens
- die Zeichenverzugszeit
Festlegung des Zeitraums, wann ein zu empfangendes Zeichen ankommen muss
- die Übertragungsgeschwindigkeit
Festlegung der Baudrate in Bit/s

Prozedur

Der Ablauf einer Datenübertragung nach einem bestimmten Verfahren wird dabei als Prozedur bezeichnet.

ISO-7-Schichten-Referenzmodell

Das Referenzmodell definiert das externe Verhalten der Kommunikationspartner. Jede Protokollschicht ist in die nächstniedrigere Schicht eingebettet, mit Ausnahme der untersten Schicht.

Die einzelnen Schichten sind wie folgt festgelegt:

1. Bitübertragungsschicht
 - Physikalische Voraussetzungen für die Datenübertragung, z. B. Übertragungsmedium, Baudrate
2. Sicherungsschicht
 - Sicherungsverfahren der Datenübertragung
 - Zugriffsverfahren
3. Vermittlungsschicht
 - Festlegung der Kommunikationswege
 - Festlegung der Adressierung für die Datenübertragung zwischen zwei Kommunikationspartnern
4. Transportschicht
 - Fehlererkennungsverfahren
 - Korrekturmaßnahmen
 - Handshakeverfahren
5. Kommunikationssteuerungsschicht
 - Aufbau der Datenübertragung
 - Durchführung
 - Abbau der Datenübertragung
6. Darstellungsschicht
 - Umsetzung der normierten Darstellungsart des Kommunikationssystems in eine gerätespezifische Form (Interpretationsvorschriften der Daten)
7. Verarbeitungsschicht
 - Festlegung der Kommunikationsaufgabe und der dafür notwendigen Funktionen

Abarbeitung der Protokolle

Der sendende Kommunikationspartner durchläuft die Protokolle von der obersten Schicht (Nr. 7, anwendungsorientiert) zur untersten Schicht (Nr. 1, physikalische Festlegungen), während der empfangende Kommunikationspartner die Protokolle von Schicht 1 aufwärts abarbeitet.

Nicht jedes Protokoll muss alle 7 Schichten berücksichtigen. Sprechen sendender und empfangender Kommunikationspartner dieselbe Sprache, ist die Schicht 6 hinfällig.

2.3 Übertragungssicherheit

Einleitung

Die Übertragungssicherheit spielt bei der Übertragung von Daten und bei der Wahl des Übertragungsverfahrens eine wichtige Rolle. Allgemein gilt, je mehr Schichten des Referenzmodells durchlaufen werden, desto höher ist die Übertragungssicherheit.

Einordnung der vorhandenen Protokolle

Der CP 440 beherrscht die folgenden Protokolle:

- ASCII-Treiber
- Prozedur 3964(R)

Die Einordnung der vorhandenen Protokolle des CP 440 in das Referenzmodell können Sie der folgenden Abbildung entnehmen:

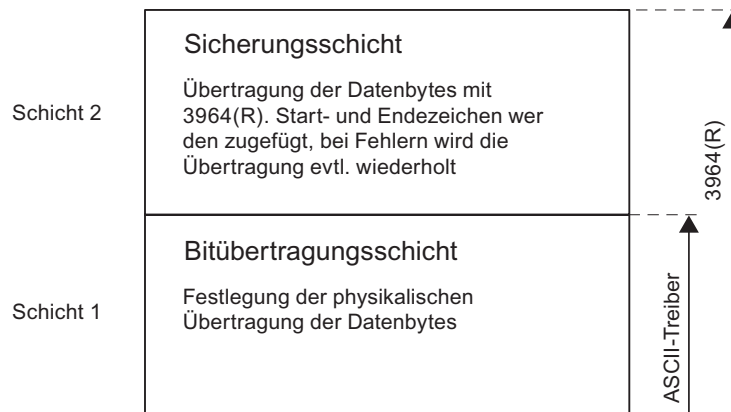


Bild 2-3 Einordnung der vorhandenen Protokolle des CP 440 in das Referenzmodell

Übertragungssicherheit beim ASCII-Treiber

Datensicherheit bei Verwendung des ASCII-Treibers:

- Dadurch, dass bei einem Datentransport mit dem ASCII-Treiber neben der Verwendung des Paritätsbits (kann auch abhängig von der Einstellung des Zeichenrahmens abgewählt werden) keine weiteren Maßnahmen zur Datensicherung erfolgen, ist eine Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber zwar sehr effizient, was den Datendurchsatz anbelangt, ein abgesicherter Datentransport ist jedoch nicht gegeben.
- Durch die Verwendung des Paritätsbits wird das Kippen eines Bits in einem zu übertragenden Zeichen abgesichert. Kippen zwei oder mehr Bits eines Zeichens, so kann dieser Fehler nicht mehr erkannt werden.
- Soll die Übertragungssicherheit erhöht werden, so kann dies durch Einführung einer Prüfsumme und Längenangabe eines Telegramms erfolgen. Diese Maßnahmen müssen durch den Anwender realisiert werden.
- Eine weitere Steigerung der Datensicherheit kann durch die Einführung von Quittungstelegrammen auf Sende- oder Empfangstelegramme erfolgen. Dies ist bei hochwertigen Protokollen zur Datenkommunikation realisiert (siehe ISO-7-Schichten-Referenzmodell).

Übertragungssicherheit bei 3964(R)

Erhöhte Datensicherheit durch Verwendung der Prozedur 3964(R):

- Die Hamming-Distanz bei 3964(R) beträgt 3. Die Hamming-Distanz ist ein Maß für die Sicherheit einer Datenübertragung.
- Durch die Prozedur 3964(R) wird eine hohe Übertragungssicherheit auf der Übertragungsleitung gewährleistet. Die hohe Übertragungssicherheit wird durch einen festgelegten Telegrammauf- und -abbau sowie die Mitführung des Blockprüfzeichens (BCC) erreicht.

Je nachdem, ob Sie mit oder ohne Blockprüfzeichen Daten übertragen wollen, unterscheidet man zwischen

- Datenübertragung ohne Blockprüfzeichen: 3964
- Datenübertragung mit Blockprüfzeichen: 3964R

Bei Beschreibungen und Hinweisen, die sich auf beide Datenübertragungsarten beziehen, verwenden wir in diesem Handbuch die Bezeichnung 3964(R).

Grenzen der Leistungsfähigkeit bei 3964(R)

Grenzen der Leistungsfähigkeit der Prozedur 3964(R):

- Nicht sichergestellt wird die programmtechnische Weiterverarbeitung der Sende-/Empfangsdaten im Kommunikationspartner. Dies können Sie nur durch einen zu programmierenden Quittungsmechanismus sicherstellen.
- Durch den Blockcheck der Prozedur 3964R (EXOR-Verknüpfung) kann das Fehlen von Nullen (als ganzes Zeichen) nicht erkannt werden, da eine Null bei der EXOR-Verknüpfung nichts zur Veränderung des Rechenergebnisses beiträgt!

Der Verlust eines ganzen Zeichens (dieses Zeichen muss dann gerade eine Null sein!) ist zwar sehr unwahrscheinlich, kann aber z. B. bei sehr schlechten Übertragungsbedingungen vorkommen.

Gegen solche Fehler können Sie eine Übertragung absichern, indem Sie zusätzlich zu den zu sendenden Daten die Länge des Datentelegramms mitsenden und im Kommunikationspartner auswerten.

2.4 Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber

2.4.1 Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber

Einleitung

Der ASCII-Treiber steuert die Datenübertragung bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen dem CP 440 und einem Kommunikationspartner. Der ASCII-Treiber beinhaltet die Bitübertragungsschicht (Schicht 1).

Der Aufbau der Telegramme wird dadurch offengehalten, dass der S7-Anwender das komplette Sendetelegramm an den CP 440 übergibt. Für die Empfangsrichtung ist das Endekriterium eines Telegramms zu parametrieren. Der Aufbau der Sendetelegramme kann sich vom Aufbau der Empfangstelegramme unterscheiden.

Mit dem ASCII-Treiber können Daten mit beliebigem Aufbau (alle abdruckbaren ASCII-Zeichen ebenso wie alle anderen Zeichen von 00 bis FFH (bei Zeichenrahmen mit 8 Datenbits) bzw. von 00 bis 7FH (bei Zeichenrahmen mit 7 Datenbits) gesendet und empfangen werden.

Es ist sowohl der RS422- als auch der RS485-Betrieb möglich.

RS422-Betrieb

Beim RS422-Betrieb erfolgt die Datenübertragung über vier Leitungen (Vierdrahtbetrieb). Es stehen jeweils zwei Leitungen (Differenzsignal) für die Senderichtung und die Empfangsrichtung zur Verfügung. Deswegen kann gleichzeitig gesendet und empfangen werden (Vollduplexbetrieb).

RS485-Betrieb

Beim RS485-Betrieb erfolgt die Datenübertragung über zwei Leitungen (Zweidrahtbetrieb). Die zwei Leitungen (Differenzsignal) stehen abwechselnd für die Senderichtung und die Empfangsrichtung zur Verfügung. Deswegen kann entweder nur gesendet oder empfangen werden (Halbduplexbetrieb). Nach einem Sendevorgang wird sofort auf Empfang umgeschaltet (Sender wird hochohmig). Die Umschaltzeit beträgt maximal 0,1 ms.

2.4.2 Daten senden mit ASCII-Treiber

Daten senden

Beim Senden geben Sie die Anzahl der zu übertragenden Nutzdaten-Bytes beim Aufruf des Funktionsbausteins SEND_440 als Parameter "LEN" an.

Wenn Sie mit dem Endekriterium "Ablauf der Zeichenverzugszeit" arbeiten, hält der ASCII-Treiber auch beim Senden eine Pause zwischen zwei Telegrammen ein. Sie können den FB SEND_440 jederzeit aufrufen, der ASCII-Treiber beginnt mit der Ausgabe aber erst, wenn seit dem letzten gesendeten Telegramm eine Zeit größer der parametrisierten Zeichenverzugszeit vergangen ist.

Wenn Sie mit dem Endekriterium "Endezeichen" arbeiten, können Sie zwischen 3 Möglichkeiten wählen:

- Senden bis zum Endekennzeichen einschließlich
Das Endekennzeichen muss in den zu sendenden Daten enthalten sein. Es werden die Daten nur bis zum Endekennzeichen einschließlich gesendet, auch wenn am FB eine größere Datenlänge angegeben ist.
- Senden bis zur am FB parametrisierten Länge
Es werden die Daten bis zu der am FB parametrisierten Länge gesendet. Das letzte Zeichen muss das Endezeichen sein.
- Senden bis zur am FB parametrisierten Länge und automatisches Anhängen der/des Endekennzeichen/s
Es werden die Daten bis zu der am FB parametrisierten Länge gesendet. Zusätzlich werden das/die Endezeichen automatisch angehängt; d.h. die Endekennzeichen dürfen nicht in den zu sendenden Daten enthalten sein. Je nach Anzahl der Endekennzeichen werden 1 oder 2 Zeichen mehr zum Partner geschickt, als vom FB angegeben.

Wenn Sie mit dem Endekriterium "feste Telegrammlänge" arbeiten, werden in Senderichtung die Anzahl von Daten übertragen, die Sie am FB SEND_440 am Parameter "LEN" angegeben haben. In Empfangsrichtung, d.h. im Empfangs-DB werden die Anzahl von Daten eingetragen, die Sie beim Empfänger in der Parametrieroberfläche über den Parameter "feste Telegrammlänge" eingetragen haben. Um einwandfreien Datenverkehr zu gewährleisten, sollten beide Parameter identisch gewählt werden. Beim Senden wird zwischen zwei Telegrammen eine Pause in der Länge der Überwachungszeit bei fehlender Endekennung eingehalten, damit sich der Partner einsynchronisieren (Erkennen des Telegrammanfangs) kann.

Erfolgt die Einsynchronisation durch andere Mechanismen, kann das Einhalten der Sendepause mit Hilfe der Projektierungsoberfläche abgeschaltet werden.

Hinweis

Bei der Parametrierung der Flusskontrolle XON/XOFF dürfen die Nutzdaten keines der parametrisierten XON- oder XOFF-Zeichen enthalten. Die Default-Einstellungen sind DC1 = 11H für XON und DC3 = 13H für XOFF.

Ablauf beim Senden

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Senden.

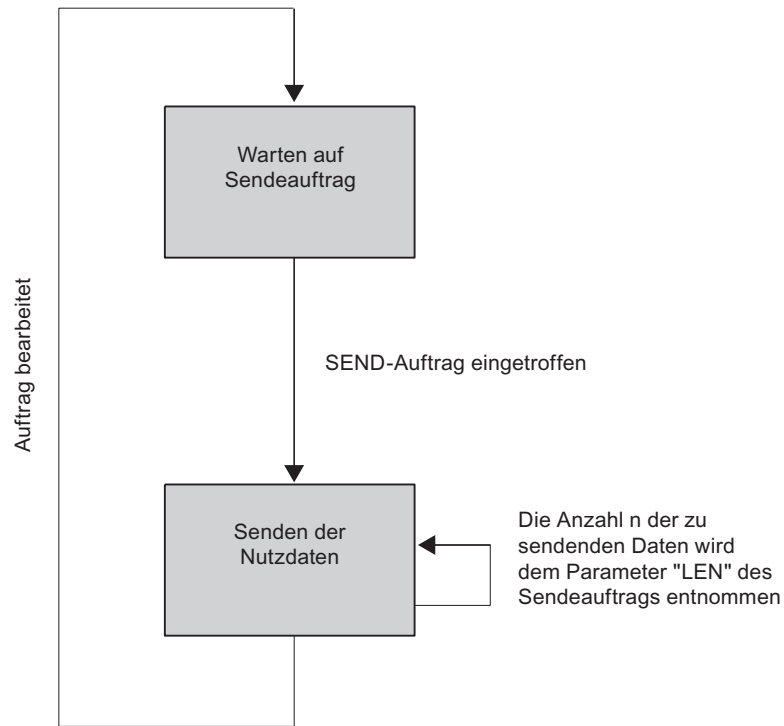


Bild 2-4 Ablaufschema beim Senden

2.4.3 Daten empfangen mit ASCII-Treiber

Wählbare Endekriterien

Bei der Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber können Sie zwischen drei verschiedenen Endekriterien beim Datenempfang wählen. Das Endekriterium legt fest, wann ein Telegramm vollständig empfangen wurde. Die einstellbaren Endekriterien sind:

- Ablauf der Zeichenverzugszeit
Das Telegramm hat weder eine feste Länge noch definierte Endezeichen, das Ende eines Telegramms ist durch eine Pause auf der Leitung (Ablauf der Zeichenverzugszeit) festgelegt.
- Empfang der/des Endezeichen(s)
Am Ende des Telegramms stehen ein oder zwei definierte Endezeichen.
- Empfang einer festen Zeichenanzahl
Die Länge der Empfangstelegramme ist immer gleich.

Codetransparenz

Die Codetransparenz der Prozedur hängt von der Wahl des parametrisierten Endekriteriums und der Flusskontrolle ab:

- Mit ein oder zwei Endezeichen
 - nicht codetransparent
- Endekriterium Zeichenverzugszeit oder feste Telegrammlänge
 - codetransparent
- Bei Verwendung der Flusskontrolle XON/XOFF ist kein codetransparenter Betrieb möglich.

Codetransparent bedeutet, dass in den Nutzdaten alle beliebigen Zeichenkombinationen vorkommen dürfen, ohne dass das Endekriterium erkannt wird.

Endekriterium Ablauf der Zeichenverzugszeit

Beim Empfang von Daten wird das Telegrammende erkannt, wenn die Zeichenverzugszeit abgelaufen ist. Die empfangenen Daten werden von der CPU übernommen.

Die Zeichenverzugszeit muss in diesem Fall so eingestellt werden, dass sie zwischen zwei aufeinanderfolgenden Telegrammen sicher abläuft. Sie sollte aber so groß sein, dass bei Sendepausen des Koppelpartners innerhalb eines Telegramms nicht fälschlicherweise das Telegrammende erkannt wird.

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit dem Endekriterium "Ablauf der Zeichenverzugszeit".

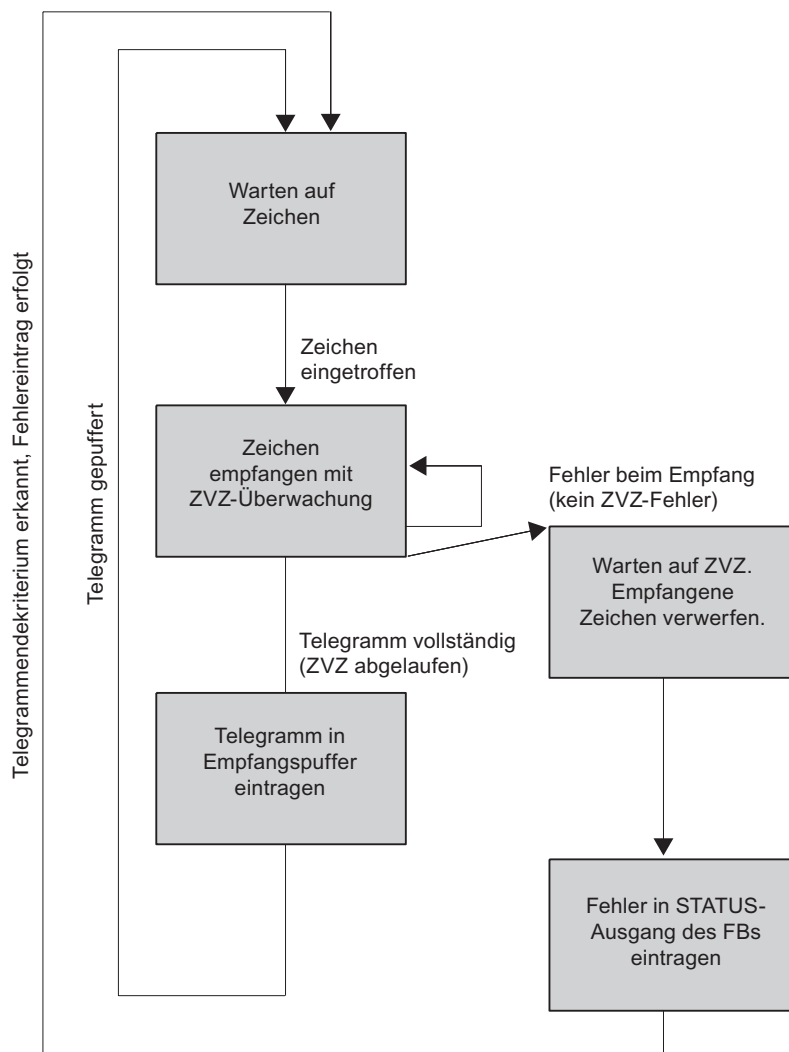


Bild 2-5 Ablaufschema beim Empfangen mit Endekriterium "Ablauf der Zeichenverzugszeit"

Endekriterium Endezeichen

Beim Empfang von Daten wird das Telegrammende erkannt, wenn das/die parametrierten Endezeichen empfangen werden. Sie haben die folgenden Auswahlmöglichkeiten:

- ein Endezeichen
- zwei Endezeichen, 1. und 2. Endezeichen
- zwei Endezeichen, 1. oder 2. Endezeichen

Die empfangenen Daten werden inklusive Endezeichen von der CPU übernommen.

Fehlt das Endekennzeichen in den empfangenen Daten, läuft die Zeichenverzugszeit während des Empfangs ab und führt zur Beendigung des Telegramms. Die Zeichenverzugszeit wird in diesem Fall als Überwachungszeit verwendet. Es erfolgt eine Fehlermeldung, und das Telegrammfragment wird verworfen.

Wenn mit Endezeichen gearbeitet wird, ist die Übertragung nicht codetransparent, und es muss ausgeschlossen werden, dass die Endekennung/en in den Nutzdaten des Anwenders enthalten sind.

Beachten Sie Folgendes, wenn im empfangenen Telegramm das letzte Zeichen nicht das Endezeichen ist:

- Endezeichen im Telegramm an beliebiger Stelle enthalten:
Alle Zeichen inklusive des Endezeichens werden in den Empfangs-DB eingetragen. Die Zeichen, die hinter dem Endezeichen stehen, werden
 - verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
 - mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.
- Endezeichen im Telegramm nicht enthalten:
Das Telegramm wird
 - verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
 - mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit dem Endekriterium "Endezeichen".

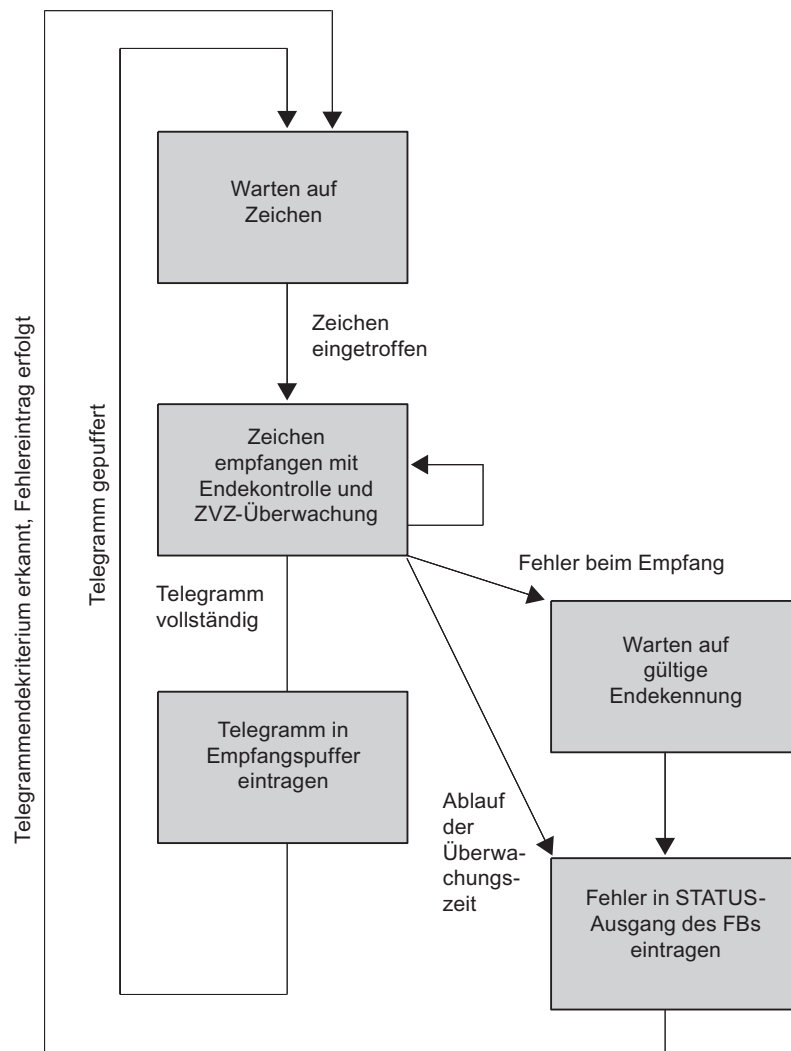


Bild 2-6 Ablaufschema beim Empfangen mit Endekriterium "Endezeichen"

Endekriterium feste Telegrammlänge

Beim Empfang von Daten wird das Telegrammende erkannt, wenn die parametrierte Anzahl von Zeichen empfangen wurde. Die empfangenen Daten werden von der CPU übernommen.

Der Ablauf der Zeichenverzugszeit vor dem Erreichen der parametrierten Zeichenanzahl führt zur Beendigung des Empfangs. Die Zeichenverzugszeit wird in diesem Fall als Überwachungszeit verwendet. Es erfolgt eine Fehlermeldung und das Telegrammfragment wird verworfen.

Beachten Sie folgendes, wenn die Telegrammlänge der empfangenen Zeichen nicht mit der festen parametrierten Telegrammlänge übereinstimmt:

- Telegrammlänge der empfangenen Zeichen größer als die feste parametrierte Telegrammlänge:

Alle Zeichen, die nach Erreichen der festen parametrierten Telegrammlänge empfangen werden, werden

- verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
- mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.

- Telegrammlänge der empfangenen Zeichen kleiner als die feste parametrierte Telegrammlänge:

Das Telegramm wird

- verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
- mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit dem Endekriterium "feste Telegrammlänge".

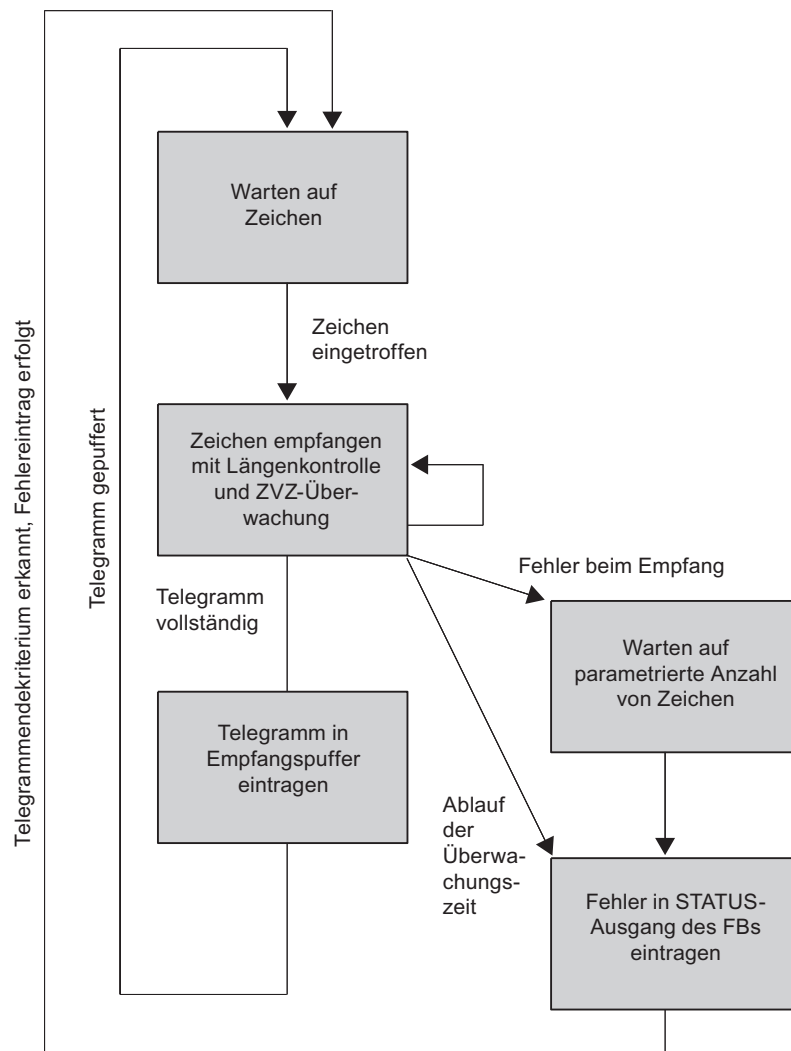


Bild 2-7 Ablaufschema beim Empfangen mit Endekriterium "feste Telegrammlänge"

Empfangspuffer auf CP 440

Der Empfangspuffer des CP 440 ist 2000 Byte groß. Bei der Parametrierung können Sie angeben, ob ein Überschreiben von Daten im Empfangspuffer verhindert werden soll. Zusätzlich können Sie den Wertebereich (1 bis 10) für die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme angeben oder den gesamten Empfangspuffer verwenden.

Sie können den CP-Empfangspuffer im Anlauf löschen. Die Einstellung erfolgt wahlweise über die Parametrieroberfläche oder durch Aufruf des Funktionsbausteins RES_RCV.

Der Empfangspuffer auf dem CP 440 ist ein Ringpuffer:

- Werden mehrere Telegramme in den Empfangspuffer des CP 440 eingetragen, gilt: Es wird immer das älteste Telegramm vom CP 440 an die CPU übertragen.
- Wenn Sie immer nur das neueste Telegramm zur CPU übertragen wollen, müssen Sie für die Anzahl der gepufferten Telegramme den Wert "1" parametrieren und den Überschreibschutz deaktivieren.

Hinweis

Wird das ständige Auslesen der Empfangsdaten im Anwenderprogramm für eine Zeit lang ausgesetzt, kann es beim erneuten Anfordern der Empfangsdaten dazu kommen, dass vom CP 440 erst alte Telegramme und dann erst das neueste Telegramm von der CPU empfangen wird. Die alten Telegramme sind die Telegramme, die bei der Unterbrechung auf dem Weg zwischen CP 440 und CPU unterwegs waren, bzw. vom FB bereits empfangen wurden.

Datenflusskontrolle/Handshakeverfahren

Handshakeverfahren steuern den Datenfluss zwischen zwei Kommunikationspartnern. Durch die Verwendung von Handshakeverfahren wird vermieden, dass bei unterschiedlich schnell arbeitenden Geräten Daten bei der Übertragung verloren gehen. Beim CP 440 wird der Softwarehandshake mit XON/XOFF unterstützt.

Die Realisierung der Datenflusskontrolle auf dem CP 440 wird folgendermaßen durchgeführt:

- Sobald der CP 440 durch Parametrierung in die Betriebsart mit Flusskontrolle gebracht wurde, sendet er das Zeichen XON.
- Bei Erreichen der parametrierten Telegrammanzahl bzw. 50 Zeichen bevor der Empfangspuffer überläuft (Größe des Empfangspuffers: 2000 Byte), sendet der CP 440 das Zeichen XOFF. Sendet der Kommunikationspartner trotzdem weiter, wird bei Überlauf des Empfangspuffers eine Fehlermeldung generiert. Die empfangenen Daten des letzten Telegramms werden verworfen.
- Sobald ein Telegramm durch die S7-CPU abgeholt wurde und der Empfangspuffer aufnahmebereit ist, sendet der CP 440 das Zeichen XON.
- Empfängt der CP 440 das Zeichen XOF, unterbricht der CP 440 den Sendevorgang. Wird nach einer bestimmten parametrierbaren Zeit kein XON empfangen, wird der Sendevorgang abgebrochen und eine entsprechende Fehlermeldung (0708H) am STATUS-Ausgang der Funktionsbausteine generiert.

2.4.4 Topologien zwischen den Kommunikationspartnern

Einsatzmöglichkeiten

Der CP 440 kann in der Betriebsart RS422 bzw. RS485 in verschiedenen Topologien eingesetzt werden.

Unterschieden wird zwischen Kopplungen mit

- zwei Teilnehmern (Punkt-zu-Punkt) und
- vielen Teilnehmern (Mehrpunkt/Multipoint).

Dabei kann der CP 440 eingesetzt werden als

- Master oder
- Slave.

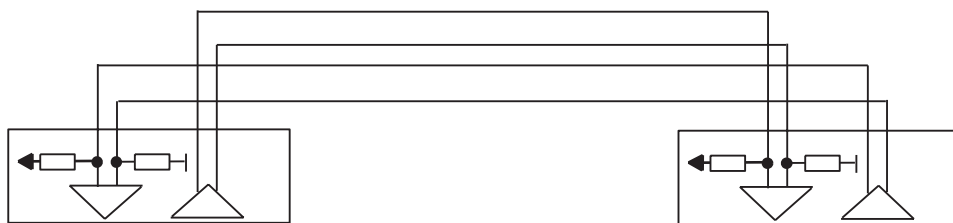


Bild 2-8 RS 422 Punkt-zu-Punkt

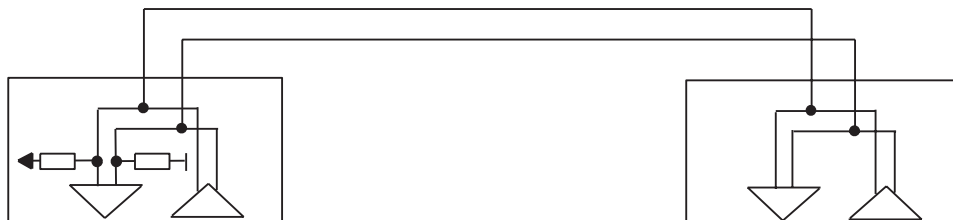


Bild 2-9 RS 485 Punkt-zu-Punkt

Bei einer **Master/Slave Topologie** muss im Anwenderprogramm ein entsprechendes Telegramm ausprogrammiert werden. Beispiel: Der Master sendet an alle Slaves ein Telegramm mit einer Adressinformation. Die Slaves hören alle mit und vergleichen die Adresse mit ihrer eigenen. Bei Gleichheit sendet der angesprochene Slave seine Antwort.

Die Sender aller Slaves müssen in der Lage sein, sich hochohmig zu schalten.

RS422-Betrieb

Bei einer Master/Slave Topologie im RS422-Betrieb

- wird der Sender des Masters mit den Empfängern aller Slaves zusammengeschaltet,
- werden die Sender der Slaves mit dem Empfänger des Masters zusammengeschaltet,
- erfolgt die Vorbelegung nur beim Empfänger des Masters und bei dem Empfänger eines Slaves. Alle anderen Slaves arbeiten ohne Vorbelegung.

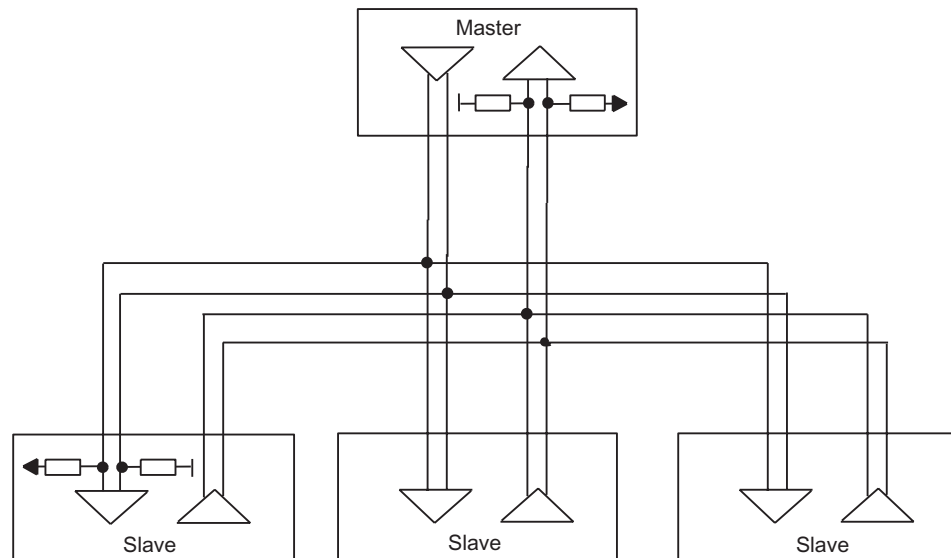


Bild 2-10 RS 422 Mehrpunkt (Multipoint)

RS485-Betrieb

Bei einer Topologie im RS485-Betrieb

- wird das Leitungspaar für die Sende-/Empfangsleitung aller Teilnehmer zusammengeschaltet,
- erfolgt die Vorbelegung nur beim Empfänger eines Teilnehmers. Alle anderen Baugruppen arbeiten ohne Vorbelegung.

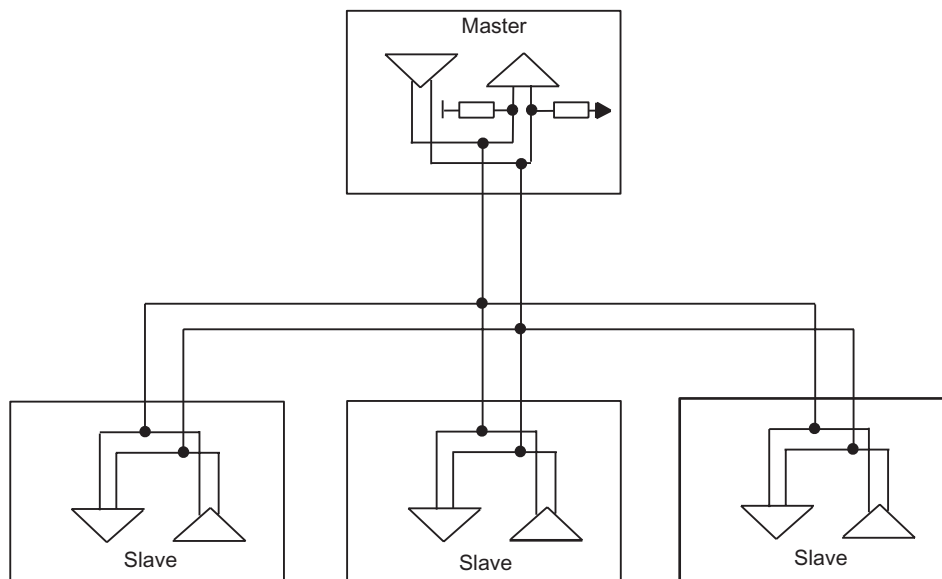


Bild 2-11 RS 485 Mehrpunkt (Multipoint)

Die für die unterschiedlichen Topologien notwendigen Einstellungen erfolgen mit der Parametrieroberfläche in der Maske "Schnittstelle".

Hinweis

Wenn Sie den ASCII-Treiber im RS422-Mehrpunktbetrieb oder im RS485-Betrieb bearbeiten, müssen Sie im Anwenderprogramm dafür sorgen, dass immer nur ein Teilnehmer sendet. Wenn gleichzeitig gesendet wird, wird das Telegramm verfälscht.

2.5 Datenübertragung mit der Prozedur 3964(R)

Einleitung

Die Prozedur 3964(R) steuert die Datenübertragung bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen dem Kommunikationsprozessor und einem Kommunikationspartner. Die Prozedur 3964(R) beinhaltet neben der Bitübertragungsschicht (Schicht 1) die Sicherungsschicht (Schicht 2).

2.5.1 Die Steuerzeichen der Prozedur 3964(R)

Einleitung

Die Prozedur 3964(R) fügt bei der Datenübertragung den Nutzdaten Steuerzeichen hinzu (Sicherungsschicht). Durch diese Steuerzeichen kann der Kommunikationspartner kontrollieren, ob die Daten vollständig und fehlerfrei bei ihm angekommen sind.

Die Steuerzeichen

Die Prozedur 3964(R) wertet die folgenden Steuerzeichen aus:

- **STX** Start of Text;
Anfang der zu übertragenden Zeichenfolge
- **DLE** Data Link Escape;
Datenübertragungsumschaltung
- **ETX** End of Text;
Ende der zu übertragenden Zeichenfolge
- **BCC** Block Check Character (nur bei 3964R);
Blockprüfzeichen
- **NAK** Negative Acknowledge;
negative Rückmeldung

Hinweis

Wird als Informationszeichen das Zeichen DLE übertragen, so wird dieses zur Unterscheidung vom Steuerzeichen DLE beim Verbindungsaufbau und -abbau auf der Sendeleitung doppelt gesendet (DLE-Verdopplung). Der Empfänger macht die DLE-Verdopplung wieder rückgängig.

Priorität

Bei der Prozedur 3964(R) muss dem einen Kommunikationspartner eine höhere und dem anderen Kommunikationspartner eine niedrigere Priorität zugeordnet sein. Wenn beide Kommunikationspartner gleichzeitig mit dem Verbindungsaufbau beginnen, dann stellt der Partner mit niedriger Priorität seinen Sendeauftrag zurück.

2.5.2 Blockprüfsumme

Blockprüfsumme

Beim Übertragungsprotokoll 3964(R) wird die Datensicherheit durch ein zusätzlich gesendetes Blockprüfzeichen (BCC = Block Check Character) erhöht.

Telegramm:

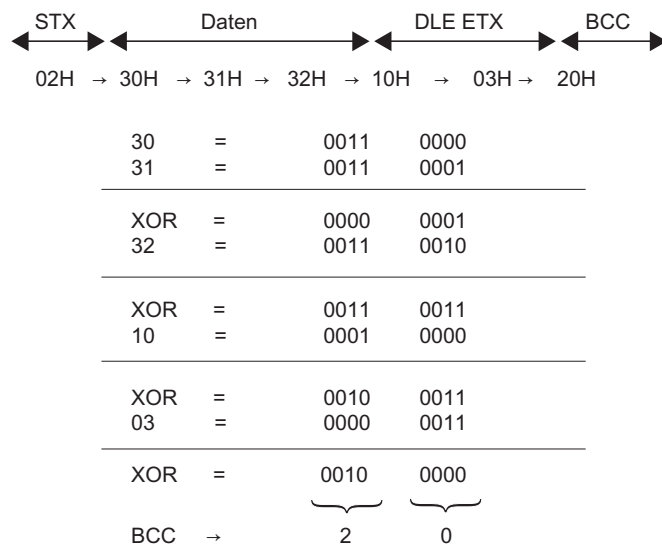


Bild 2-12 Blockprüfsumme

Die Blockprüfsumme ist die gerade Längsparität (EXOR-Verknüpfung aller Datenbytes) eines gesendeten bzw. empfangenen Blocks. Die Bildung beginnt mit dem ersten Nutzdatenbyte (1. Byte des Telegramms) nach dem Verbindungsaufbau und endet nach dem Zeichen DLE ETX beim Verbindungsabbau.

Hinweis

Bei einer DLE-Verdopplung wird das Zeichen DLE zweimal in die BCC-Bildung einbezogen.

2.5.3 Daten senden mit 3964(R)

Ablauf der Datenübertragung

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Senden mit der Prozedur 3964(R) dargestellt.

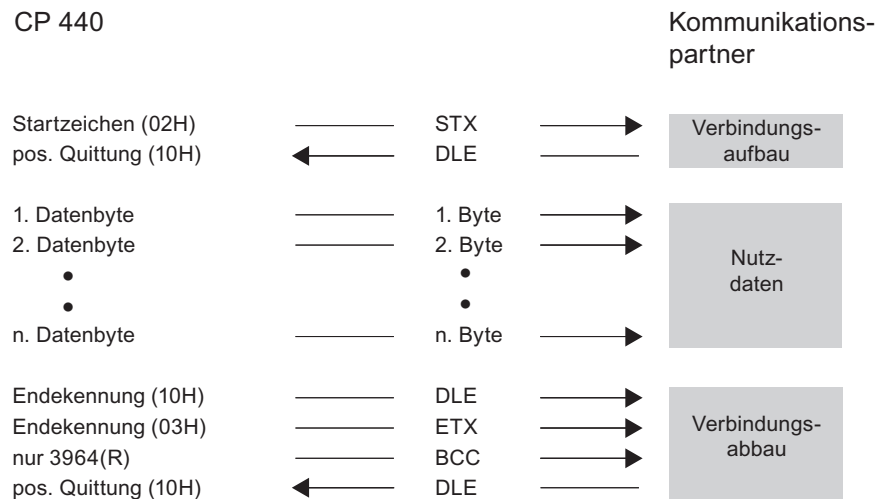


Bild 2-13 Datenverkehr beim Senden mit der Prozedur 3964(R)

Verbindungsaufbau beim Senden

Zum Aufbau der Verbindung sendet die Prozedur 3964(R) das Steuerzeichen STX. Antwortet der Kommunikationspartner vor Ablauf der Quittungsverzugszeit (QVZ) mit dem Zeichen DLE, geht die Prozedur in den Sendebetrieb über.

Antwortet der Kommunikationspartner mit NAK, einem beliebigen anderen Zeichen (außer DLE oder STX) oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion, wiederholt die Prozedur den Verbindungsaufbau. Nach der parametrisierten Anzahl vergeblicher Aufbauversuche bricht die Prozedur den Verbindungsaufbau ab und sendet das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner. Der CP 440 meldet den Fehler an den Funktionsbaustein SEND_440 (Ausgangsparameter STATUS).

Daten senden

Gelingt der Verbindungsaufbau, werden die im Ausgabepuffer des CP 440 enthaltenen Nutzdaten mit den gewählten Übertragungsparametern an den Kommunikationspartner gesendet. Dieser überwacht den zeitlichen Abstand der ankommenden Zeichen. Der Abstand zwischen zwei Zeichen darf nicht mehr als die Zeichenverzugszeit (ZVZ) betragen.

Sendet der Kommunikationspartner während einer laufenden Sendung das Zeichen NAK, bricht die Prozedur den Block ab und wiederholt ihn in der oben beschriebenen Weise, beginnend mit dem Verbindungsaufbau. Bei einem anderen Zeichen wartet die Prozedur zunächst auf den Ablauf der Zeichenverzugszeit und sendet anschließend NAK, um den Kommunikationspartner in den Ruhezustand zu bringen. Danach beginnt die Prozedur das Senden erneut mit dem Verbindungsaufbau STX.

Verbindungsabbau beim Senden

Nach dem Senden des Pufferinhalts fügt die Prozedur die Zeichen DLE, ETX und nur bei 3964(R) die Blockprüfsumme BCC als Endekennung an und wartet auf ein Quittungszeichen. Sendet der Kommunikationspartner innerhalb der Quittungsverzugszeit das Zeichen DLE, wurde der Datenblock fehlerfrei übernommen. Antwortet der Kommunikationspartner mit NAK, einem beliebigen anderen Zeichen (außer DLE), einem gestörten Zeichen oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion, beginnt die Prozedur das Senden erneut mit dem Verbindungsaufbau STX.

Nach Ablauf der parametrisierten Anzahl von Übertragungsversuchen, den Datenblock zu senden, bricht die Prozedur das Verfahren ab und sendet NAK an den Kommunikationspartner. Der CP 440 meldet den Fehler an den Funktionsbaustein SEND_440 (Ausgangsparameter STATUS).

Abläufe beim Senden mit der Prozedur 3964(R)

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Senden mit der Prozedur 3964(R).

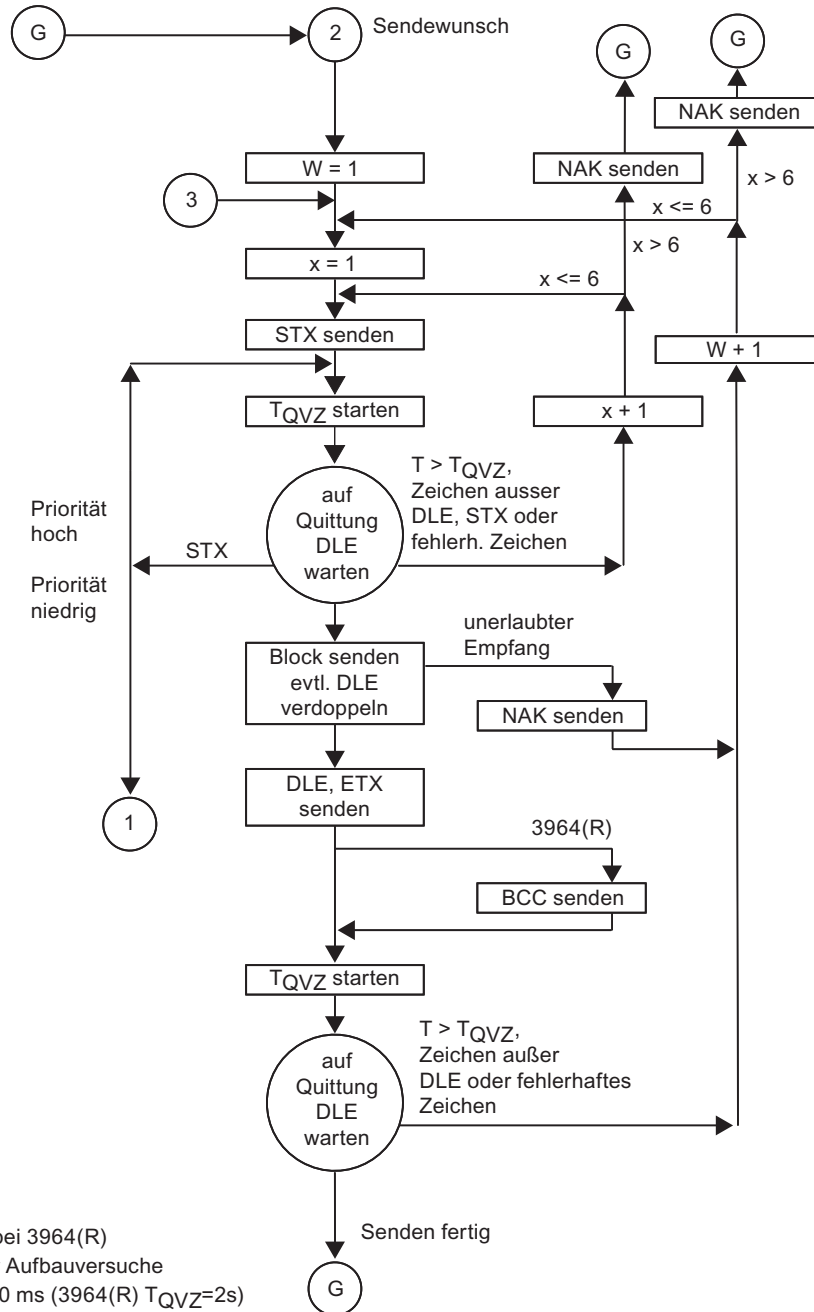


Bild 2-14 Ablaufschema beim Senden mit der Prozedur 3964(R)

2.5.4 Daten empfangen mit 3964(R)

Ablauf der Datenübertragung beim Empfangen

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R) dargestellt.

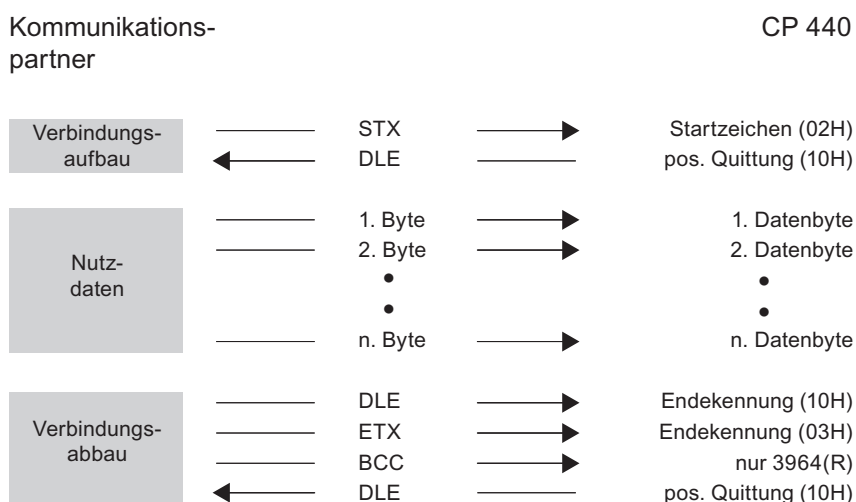


Bild 2-15 Datenverkehr beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R)

Hinweis

Die Prozedur 3964(R) sendet, sobald sie betriebsbereit ist, einmal das Zeichen NAK an den Partner, um den Kommunikationspartner in den Ruhezustand zu bringen.

Verbindungsaufbau beim Empfangen

Im Ruhezustand, wenn kein Sendeauftrag zu bearbeiten ist, wartet die Prozedur auf den Aufbau der Verbindung durch den Kommunikationspartner.

Steht beim Verbindungsaufbau mit STX kein leerer Empfangspuffer zur Verfügung, wird eine Wartezeit von 400 ms gestartet. Liegt nach dieser Zeit noch kein leerer Empfangspuffer vor, meldet der CP 440 den Fehler (Fehlermeldung am STATUS-Ausgang des FBs). Die Prozedur sendet ein Zeichen NAK und geht wieder in den Ruhezustand zurück. Andernfalls sendet die Prozedur das Zeichen DLE und empfängt die Daten.

Empfängt die Prozedur im Ruhezustand ein beliebiges Zeichen (außer STX oder NAK), wartet sie auf den Ablauf der Zeichenverzugszeit (ZVZ) und sendet dann das Zeichen NAK. Der CP 440 meldet den Fehler an den Funktionsbaustein RECV_440 (Ausgangsparameter STATUS).

Daten empfangen

Nach gelungenem Verbindungsaufbau werden die ankommenden Empfangszeichen im Empfangspuffer abgelegt. Werden zwei aufeinanderfolgende Zeichen DLE empfangen, wird nur ein Zeichen DLE in den Empfangspuffer übernommen.

Nach jedem Empfangszeichen wird während der Zeichenverzugszeit auf das nächste Zeichen gewartet. Verstreicht die Zeichenverzugszeit ohne Empfang, wird das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Das Systemprogramm meldet den Fehler an den Funktionsbaustein RECV_440 (Ausgangsparameter STATUS). Die Prozedur 3964(R) stößt keine Wiederholung an.

Treten während des Empfangens Übertragungsfehler auf (verlorenes Zeichen, Rahmenfehler, Paritätsfehler usw.), so wird bis zum Verbindungsabbau weiterempfangen und dann NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Anschließend wird eine Wiederholung erwartet. Kann der Block auch nach der im statischen Parametersatz spezifizierten Anzahl von Übertragungsversuchen nicht fehlerfrei empfangen werden oder wird die Wiederholung vom Kommunikationspartner nicht innerhalb einer Blockwartezeit von 4 s gestartet, bricht die Prozedur den Empfang ab. Der CP 440 meldet die erste fehlerhafte Übertragung und den endgültigen Abbruch an den Funktionsbaustein RECV_440 (Ausgangsparameter STATUS).

Verbindungsabbau beim Empfangen

Erkennt die Prozedur 3964 die Zeichenfolge DLE ETX, beendet sie den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfrei empfangenen Block an den Kommunikationspartner. Bei einem Empfangsfehler wird NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Anschließend wird eine Wiederholung erwartet.

Erkennt die Prozedur 3964(R) die Zeichenfolge DLE ETX BCC, beendet sie den Empfang. Sie vergleicht das empfangene Blockprüfzeichen BCC mit der intern gebildeten Längsparität. Ist das Blockprüfzeichen korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, sendet die Prozedur 3964(R) DLE und kehrt zurück in den Ruhezustand. Bei fehlerhaftem BCC oder einem anderen Empfangsfehler wird NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Anschließend wird eine Wiederholung erwartet.

Abläufe beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R)

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R).

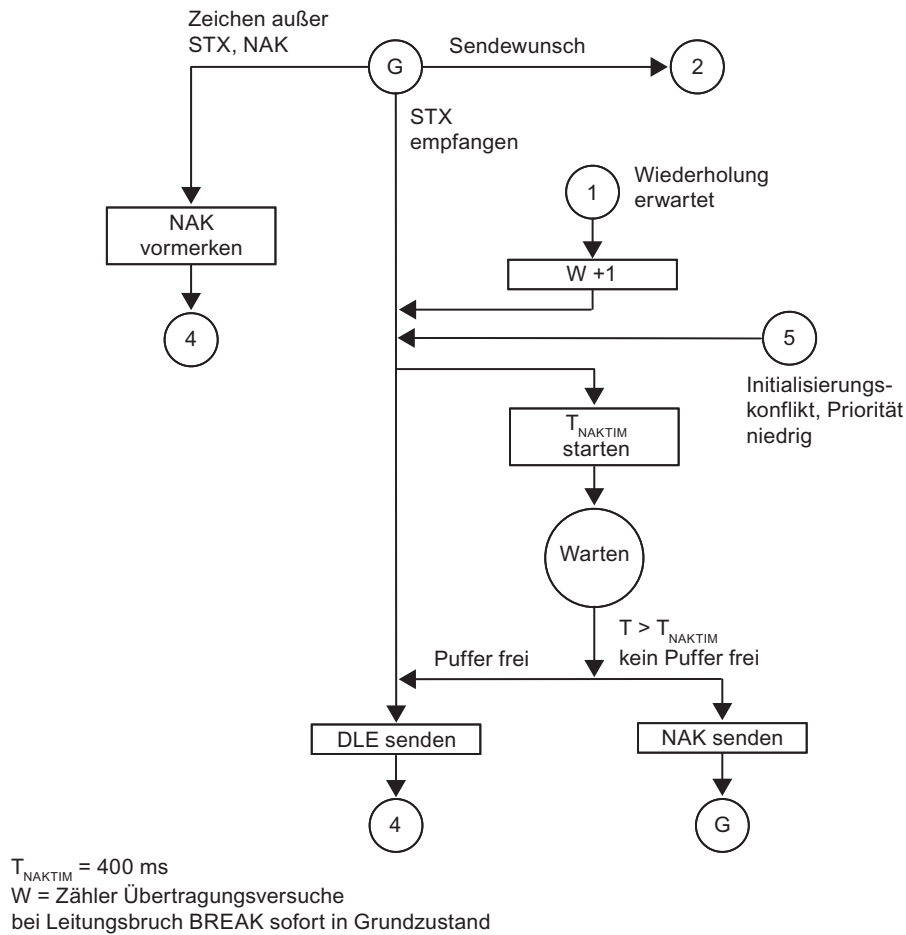


Bild 2-16 Ablaufschema beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R) (Teil 1)

Prozedur 3964(R) Empfangen (Teil 2)

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R).

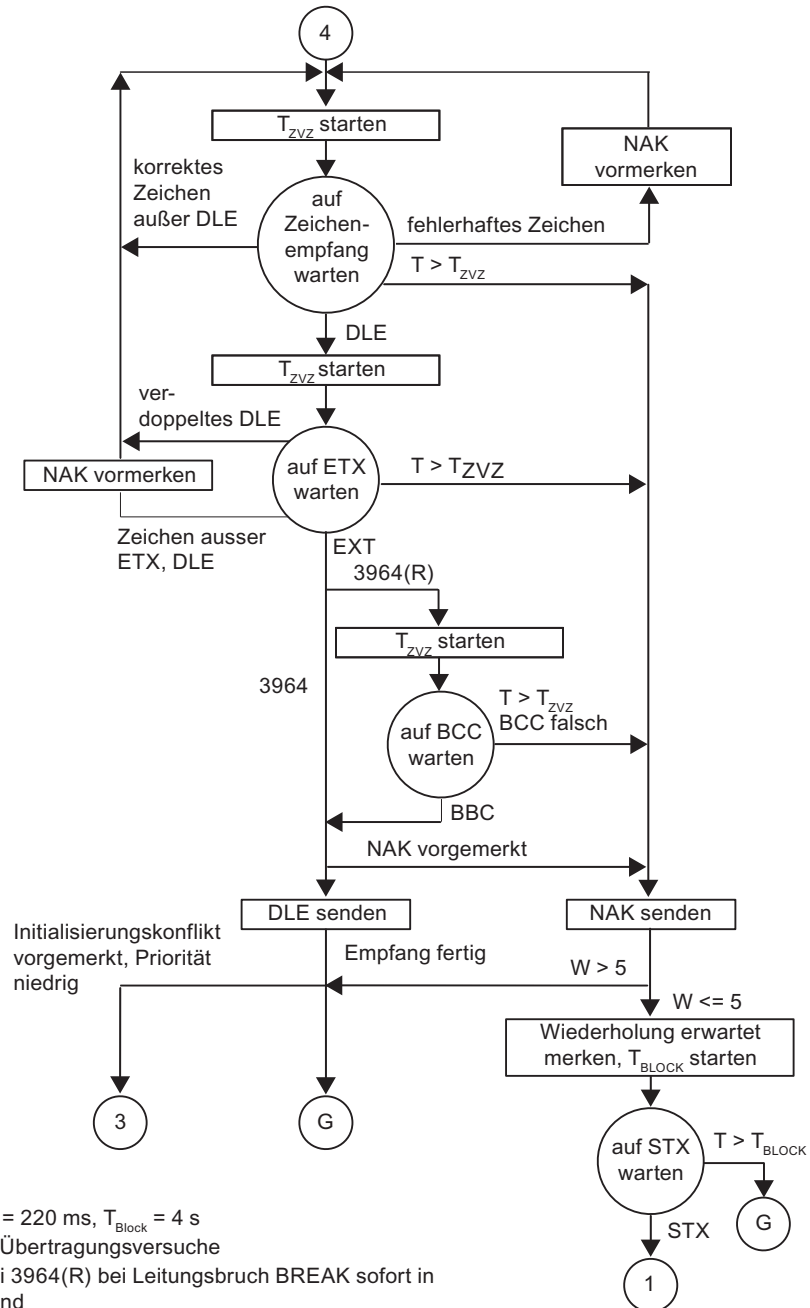


Bild 2-17 Ablaufschema beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R) (Teil 2)

Empfangspuffer auf CP 440

Der Empfangspuffer des CP 440 ist 2000 Byte groß. Bei der Parametrierung können Sie angeben, ob ein Überschreiben von Daten im Empfangspuffer verhindert werden soll. Zusätzlich können Sie den Wertebereich (1 bis 10) für die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme angeben oder den gesamten Empfangspuffer verwenden.

Sie können den CP-Empfangspuffer im Anlauf löschen. Die Einstellung erfolgt wahlweise über die Parametrieroberfläche oder durch Aufruf des Funktionsbausteins RES_RCV (siehe Kapitel 6).

Der Empfangspuffer auf dem CP 440 ist ein Ringpuffer:

- Werden mehrere Telegramme in den Empfangspuffer des CP 440 eingetragen, gilt: Es wird immer das älteste Telegramm vom CP 440 an die CPU übertragen.
- Wenn Sie immer nur das neueste Telegramm zur CPU übertragen wollen, müssen Sie für die Anzahl der gepufferten Telegramme den Wert "1" parametrieren und den Überschreibschutz deaktivieren.

Hinweis

Wird das ständige Auslesen der Empfangsdaten im Anwenderprogramm für eine Zeit lang ausgesetzt, kann es beim erneuten Anfordern der Empfangsdaten dazu kommen, dass vom CP 440 erst alte Telegramme und dann erst das neueste Telegramm von der CPU empfangen wird. Die alten Telegramme sind die Telegramme, die bei der Unterbrechung auf dem Weg zwischen CP 440 und CPU unterwegs waren, bzw. vom FB bereits empfangen wurden.

2.5.5 Behandlung fehlerbehafteter Daten

Ablauf bei fehlerhaften Daten

Im folgenden Bild ist der Ablauf bei der Behandlung fehlerbehafteter Daten mit der Prozedur 3964(R) dargestellt.

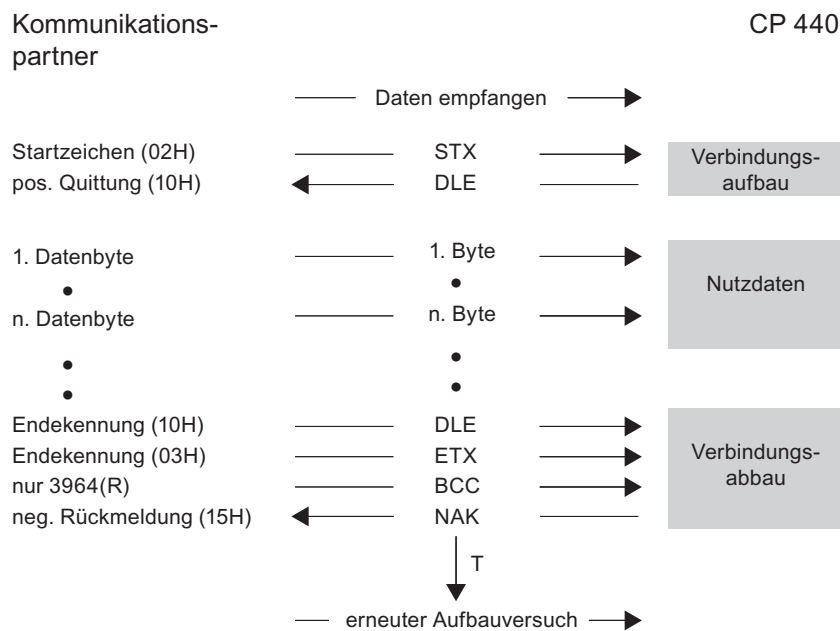


Bild 2-18 Datenverkehr beim Empfangen fehlerbehafteter Daten

Nach dem Empfang von DLE, ETC, BCC vergleicht der CP 440 den BCC des Kommunikationspartners mit dem eigenen intern gebildeten Wert. Ist der BCC korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, antwortet der CP 440 mit DLE.

Anderenfalls antwortet der CP 440 mit NAK und wartet die Blockwartzeit (T) von 4 s auf einen erneuten Versuch. Kann der Block nach der parametrisierten Anzahl von Übertragungsversuchen nicht empfangen werden oder wird kein weiterer Versuch in der Blockwartzeit unternommen, bricht der CP 440 den Empfang ab.

Initialisierungskonflikt

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung bei einem Initialisierungskonflikt dargestellt.

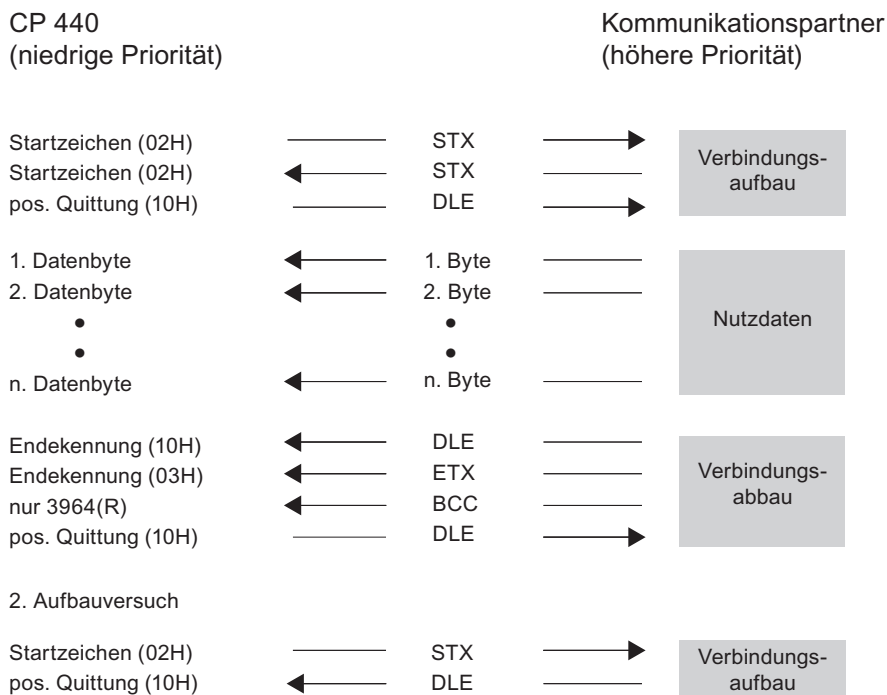


Bild 2-19 Datenverkehr bei Initialisierungskonflikt

Antwortet ein Gerät auf den Sendewunsch (Zeichen STX) des Kommunikationspartners innerhalb der Quittungsverzugszeit (QVZ) nicht mit der Quittung DLE oder NAK, sondern mit dem Zeichen STX, liegt ein Initialisierungskonflikt vor. Beide Geräte möchten einen vorliegenden Sendeauftrag ausführen. Das Gerät mit der niedrigeren Priorität stellt seinen Sendeauftrag zurück und antwortet mit dem Zeichen DLE. Das Gerät mit der höheren Priorität sendet seine Daten in der zuvor beschriebenen Weise. Nach dem Verbindungsabbau kann das Gerät mit der niedrigeren Priorität seinen Sendeauftrag ausführen.

Um den Initialisierungskonflikt aufzulösen, müssen Sie die Kommunikationspartner mit unterschiedlichen Prioritäten parametrieren.

Prozedurfehler

Die Prozedur erkennt sowohl Fehler, die durch ein fehlerhaftes Verhalten des Kommunikationspartners ausgelöst werden, als auch Fehler, die durch Störungen auf der Leitung verursacht werden.

In beiden Fällen wird zunächst versucht, beim Wiederholen den Datenblock richtig zu senden/zu empfangen. Kann der Datenblock bis zur Maximalanzahl der Übertragungsversuche nicht fehlerfrei gesendet oder empfangen werden (oder ergibt sich ein neuer Fehlerzustand), bricht die Prozedur das Senden bzw. Empfangen ab. Sie meldet die Fehlernummer für den ersten erkannten Fehler und begibt sich in den Ruhezustand. Diese Fehlermeldungen werden am STATUS-Ausgang des FBs angezeigt.

Falls des öfteren eine Fehlernummer am STATUS-Ausgang des FBs für Sende- und Empfangswiederholungen anliegt, lässt dies auf gelegentliche Störungen des Datenverkehrs schließen. Die Vielzahl der Übertragungsversuche gleicht dies jedoch aus. In diesem Fall empfehlen wir Ihnen, die Übertragungsstrecke auf Störeinflüsse zu untersuchen, da die Nutzdatenrate und Sicherheit der Übertragung bei vielen Wiederholungen sinkt. Die Ursache der Störung kann jedoch auch in einem fehlerhaften Verhalten des Kommunikationspartners liegen.

Bei BREAK auf der Empfangsleitung (Empfangsleitung unterbrochen) wird eine Fehlermeldung am STATUS-Ausgang des FBs angezeigt. Es wird keine Wiederholung gestartet. Der BREAK-Zustand wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Verbindung auf der Leitung wiederhergestellt ist.

Für alle erkannten Übertragungsfehler (verlorenes Zeichen, Rahmen-/Paritätsfehler) wird eine einheitliche Nummer gemeldet, gleichgültig, ob der Fehler beim Senden oder Empfangen eines Datenblocks erkannt wurde. Der Fehler wird aber nur gemeldet, wenn die Wiederholungen zuvor erfolglos verliefen.

Prozedur 3964(R) Anlauf

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Anlauf der Prozedur 3964(R).

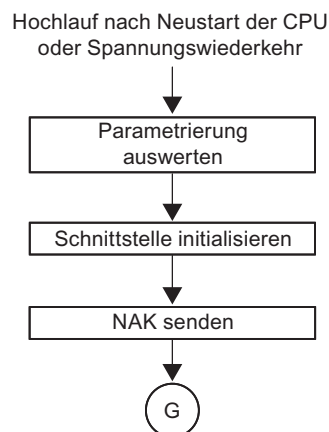


Bild 2-20 Ablaufschema beim Anlauf der Prozedur 3964(R)

Inbetriebnahme des CP 440

Reihenfolge der Bedienschritte

Um den CP 440 in Betrieb zu nehmen, ist es zweckmäßig, die folgende Reihenfolge von Bedienschritten einzuhalten:

1. Montieren des CP 440
2. Konfigurieren des CP 440
3. Parametrieren des CP 440
4. Ablage der Parametrierungsdaten
5. Anwenderprogramm für den CP 440 erstellen
6. Inbetriebnahme der Schnittstellenphysik

Montieren des CP 440

Die Montage des CP 440 umfasst die Integration des CP 440 in den Baugruppenträger Ihres Automatisierungssystems.

CP 440 mit dem Kommunikationspartner verbinden

Die Verbindung zu Ihrem Kommunikationspartner erfolgt über die Steckleitung.

Konfigurieren des CP 440

Die Konfiguration des CP 440 umfasst die Anordnung des Kommunikationsprozessors in der Konfigurationstabelle. Die Konfiguration des CP 440 nehmen Sie mit der STEP 7-Software vor.

Parametrieren des CP 440

Die Parametrierung des CP 440 umfasst die Erstellung der spezifischen Parameter der Protokolle. Die Parametrierung des CP 440 nehmen Sie mit der Parametrieroberfläche **Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** vor.

Ablage der Parametrierungsdaten

Die Ablage der Parametrierungsdaten des CP 440 umfasst das Speichern der Parameter, das Laden der Parameter in die CPU und das Übertragen der Parameter auf den CP 440. Die Ablage der Parametrierungsdaten nehmen Sie mit der STEP 7-Software vor.

Anwenderprogramm für den CP 440 erstellen

Die Programmierung des CP 440 umfasst die programmtechnische Anbindung des CP 440 an die zugehörige CPU über das STEP 7-Anwenderprogramm. Die Programmierung des CP 440 nehmen Sie mit den Spracheditoren der STEP 7-Software vor.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung zur Programmierung mit STEP 7 finden Sie im Handbuch *Programmieren mit STEP 7*.

Inbetriebnahme der Schnittstellenphysik

Kommt nach fertiggestellter Projektierung keine Verbindung mit dem Partnergerät zustande, sollten Sie die Verbindung überprüfen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Was könnte die mögliche Fehlerquelle sein:
 - Ist die Polarität der Sende-/Empfangsleitungen vertauscht?
 - Stimmt die Vorbelegung? Eventuell wurden mehrere Vorbelegungen mit unterschiedlicher Polarität durchgeführt. Teilweise ist die Vorbelegung im Gerät fest integriert.
 - Fehlende oder falsche Abschlusswiderstände?
 - Vertauschtes High- und Low-Byte beim Sicherungswort (z.B. CRC)?
2. Wie ist die Vorgehensweise:
 - Erst den Leitungsanschluss mit Hilfe des Handbuchs überprüfen:
 - Belegung
 - Polarität
 - Vorbelegung
 - Dann Test per Versuchsaufbau
3. Möglichst einfachen Versuchsaufbau herstellen:
 - Nur 2 Teilnehmer miteinander verbinden
 - Falls möglich 2-Draht Leitung (RS485) verwenden
 - Kurzes Verbindungskabel verwenden
 - Abschlusswiderstände können aufgrund kurzer Entfernung entfallen
 - Erst in eine Richtung senden, dann in die andere

4. Prüfen:

Beobachten Sie bei den folgenden Vorgängen immer die TXD-Sende- und RXD-Empfangs-LED

Fall 1: Polarität der Leitung ist auf jeden Fall richtig

- Vorbelegungen (alle Möglichkeiten) variieren
- Sicherungswort (z.B. CRC) prüfen

Fall 2: Vorbelegung ist auf jeden Fall richtig

- Anschlüsse kreuzen (Achtung: bei RS422 beide Leitungspaare kreuzen)
- Sicherungswort (z.B. CRC) prüfen

Fall 3: Weder richtige Polarität noch richtige Vorbelegung bekannt

- Anschlüsse kreuzen (Achtung: bei RS422 beide Leitungspaare kreuzen)
- Falls nicht OK, Vorbelegung ändern (alle Möglichkeiten) mit jeweiligen Kommunikationsversuch
- Falls nicht OK, Anschlüsse zurücktauschen und Vorbelegung ändern (alle Möglichkeiten)
- Sicherungswort (z.B. CRC) prüfen

Vergessen Sie bitte nicht beim anschließenden Anlagenaufbau die eventuell zuvor entfernten Abschlusswiderstände wieder einzubringen.

5. Weitere Tips:

- Schalten Sie, falls vorhanden, einen Schnittstellentester (ggf. Konverter V.24 → RS22/485 ein) in die Verbindungsleitung ein.
- Überprüfen Sie die Signalpegel mit einem Messgerät (Pegel gegen GND (Pin 8) messen).
- Manche Geräte signalisieren keinen Empfang, wenn Daten empfangen werden, jedoch das Sicherungswort CRC nicht korrekt ist.
- Tauschen Sie gegebenenfalls die Baugruppe, um einen elektrischen Defekt auszuschließen.

Siehe auch

Parametrierung des CP 440 (Seite 67)

Parametrieren der Kommunikationsprotokolle (Seite 69)

Datenhaltung der Parameter (Seite 83)

Montieren des CP 440

4.1 Einbauplätze des CP 440

Einleitung

Kommunikationsbaugruppen belegen im Automatisierungssystem S7-400 keine bestimmten Steckplätze auf dem Baugruppenträger.

Anordnung des Kommunikationsprozessors auf dem Baugruppenträger

Der Kommunikationsprozessor darf mit folgender Ausnahme auf alle Steckplätze des Baugruppenträgers gesteckt werden:

Die Stromversorgungsbaugruppe belegt in allen Baugruppenträgern je nach Breite die Steckplätze 1 bis 3.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema Steckplätze finden Sie im Installationshandbuch *Automatisierungssysteme S7-400, M7-400, Aufbauen*.

4.2 Ein- und Ausbauen des CP 440

Einleitung

Beim Ein- und Ausbauen des Kommunikationsprozessors müssen Sie einige Regeln beachten.

Werkzeug

Für den Ein- und Ausbau des Kommunikationsprozessors benötigen Sie als Werkzeug einen Schraubendreher zylindrischer Bauform mit 3,5 mm Klingenbreite.

Hinweis

Der CP 440 kann unter Spannung gezogen und gesteckt werden. Damit ist im laufenden Betrieb des Automatisierungssystems ein Austausch des CP 440 möglich. Damit die CPU nicht in STOP geht, müssen der OB 83 (Ziehen/Stecken-Alarm) und der OB 122 (Peripheriezugriffsfehler) programmiert werden. Nach dem Stecken wird der CP 440 automatisch parametrierung. Danach arbeitet der CP 440 wie vorher weiter.

Aufbaurichtlinien

Es sind die allgemeinen Aufbaurichtlinien für S7-400 (siehe Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400, M7-400, Aufbauen*) zu berücksichtigen.

Zur Einhaltung der EMV-Werte (Elektromagnetische Verträglichkeit) muss der Schirm der Kabel auf einer Schirmschiene aufgelegt werden.

4.2.1 Reihenfolge des Einbaus

Um den Kommunikationsprozessor in einen Baugruppenträger einzubauen, gehen Sie in folgender Reihenfolge vor:

1. Entfernen Sie die Blindabdeckung von dem Steckplatz, auf den Sie den Kommunikationsprozessor stecken wollen. Fassen Sie hierzu die Blindabdeckung an den markierten Stellen und ziehen Sie sie nach vorne ab.
2. Hängen Sie den Kommunikationsprozessor ein und schwenken Sie die Baugruppe nach unten.
3. Schrauben Sie die Baugruppe oben und unten mit einem Drehmoment von 0,8 ... 1,1 Nm fest.

4.2.2 Reihenfolge des Ausbaus

Um den Kommunikationsprozessor aus einem Baugruppenträger auszubauen, gehen Sie in folgender Reihenfolge vor:

1. Lösen Sie die Schrauben oben und unten auf der Baugruppe.
2. Schwenken Sie die Baugruppe nach oben und hängen Sie sie aus.
3. Stecken Sie die Blindabdeckung auf den Steckplatz des Baugruppenträgers, auf dem der Kommunikationsprozessor gesteckt war.

Konfigurieren und Parametrieren des CP 440

5.1 Parametrierung des CP 440

Voraussetzungen

Die Parametrieroberfläche **Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** ist auf dem PG/PC unter STEP 7 installiert.

Bevor Sie den Kommunikationsprozessor in die Konfigurationstabelle der STEP 7-Software eintragen, müssen Sie mit STEP 7 ein Projekt und eine Station angelegt haben.

Möglichkeiten der Projektierung

Den CP 440 konfigurieren und parametrieren Sie mit STEP 7 bzw. mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren**.

Tabelle 5-1 Möglichkeiten der Projektierung des CP 440

Produkt	Bestellnummer	parametrierbar mit der Parametrieroberfläche	unter STEP 7
CP 440	6ES7 440-1CS00-0YE0	ab Version 5.1	ab Version 4.0.2

Konfigurieren des CP 440

Nach dem Montieren müssen Sie den Kommunikationsprozessor dem Automatisierungssystem bekanntgeben. Dieser Vorgang wird "Konfigurieren" genannt.

"Konfigurieren" bezeichnet im folgenden das Anordnen des Kommunikationsprozessors in der Konfigurationstabelle der STEP 7-Software. In der Konfigurationstabelle geben Sie den Baugruppenträger, den Steckplatz und die Bestellnummer des Kommunikationsprozessors an. STEP 7 ordnet daraufhin dem Kommunikationsprozessor automatisch eine Adresse zu.

Die CPU ist nun in der Lage, den Kommunikationsprozessor auf seinem Steckplatz im Baugruppenträger über dessen Adresse zu finden.

Wo beschrieben?

Das Vorgehen bei der Konfiguration von S7-400-Baugruppen ist ausführlich im Handbuch *Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V5.0* beschrieben.

Außerdem bietet Ihnen die Online-Hilfe von STEP 7 ausreichend Unterstützung bei der Konfiguration einer S7-400-Baugruppe.

5.2 Installation der Parametrieroberfläche

Installation

Die Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** befindet sich zusammen mit den Funktionsbausteinen und den Programmierbeispielen auf einer CD.

So installieren Sie die Parametrieroberfläche:

1. Legen Sie die CD in das CD-Laufwerk Ihres PGs/PCs ein.
2. Starten Sie unter **Windows 95/NT** bzw. **Windows 98** den Dialog zur Installation von Software durch Doppelklick auf das Symbol "Software" in "Systemsteuerung".
3. Wählen Sie im Dialog das CD-Laufwerk und die Datei "Setup.exe" aus und starten den Installationsvorgang.
4. Befolgen Sie Schritt für Schritt die Anweisungen, die Ihnen das Installationsprogramm anzeigt.

5.3 Parametrieren der Kommunikationsprotokolle

Einleitung

Nachdem Sie den Kommunikationsprozessor in der Konfigurationstabelle eingetragen haben, müssen Sie den Kommunikationsprozessor und seine serielle Schnittstelle mit Parametern versorgen.

Parametrieren

"Parametrieren" bezeichnet nachfolgend das Einstellen von protokollspezifischen Parametern. Die Parametrierung erfolgt mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren**.

Die Parametrieroberfläche starten Sie durch Doppelklick auf die Bestellnummer (CP 440) in der Konfigurationstabelle oder durch Markieren des CP 440 und der Anwahl des Menübefehls **Bearbeiten > Objekteigenschaften**. Es erscheint der Dialog "Eigenschaften - CP 440".

Durch Anwahl der Schaltfläche "Parameter" gelangen Sie in die Oberfläche zur Protokollauswahl. Nach Einstellung des Protokolls und Doppelklick auf das Symbol für das Übertragungsprotokoll (Briefumschlag) gelangen Sie in den Dialog zur Einstellung der protokollspezifischen Parameter.

Wo beschrieben?

Die einfache Bedienung der Parametrieroberfläche **Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** ist für alle Kommunikationsprozessoren gleich und selbsterklärend. Wir verzichten deshalb auf eine ausführliche Beschreibung der Parametrieroberfläche.

Außerdem bietet Ihnen die Online-Hilfe ausreichende Unterstützung beim Arbeiten mit der Parametrieroberfläche.

Hinweis

Damit ein Parametersatz für den CP angelegt wird, muss mindestens einmal die Maske für die Protokolleinstellungen angewählt und gespeichert werden.

5.4 Parametrierungsdaten

5.4.1 Einleitung

Einleitung

Über die Grundparameter stellen Sie die Reaktion auf CPU-STOP des CP 440 ein. Über die Wahl der Protokolle passen Sie Ihren Kommunikationsprozessor CP 440 an einen Kommunikationspartner an.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Grundparameter des CP 440 und die Parametrierungsdaten für den ASCII-Treiber und für die Prozedur 3964(R).

5.4.2 Grundparameter des CP 440

Die Grundparameter geben Sie über den STEP 7-HW-Dialog "Eigenschaften - CP 440" ein. Den Dialog öffnen Sie durch Doppelklick auf den CP 440 in der Konfigurationstabelle von STEP 7.

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Grundparameter.

Tabelle 5-2 Grundparameter des CP 440

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Reaktion auf CPU-Stop	Dieser Parameter beeinflusst die Ablage der empfangenen Telegramme im Empfangspuffer. Genauere Informationen können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.	- Weiterarbeit - STOP In beiden Fällen wird der Sendevorgang abgebrochen.	Weiterarbeit

Einfluss des Parameters "Reaktion auf CPU Stop" auf die Ablage der empfangenen Telegramme

Das Verhalten ist abhängig davon, ob mit oder ohne Flusskontrolle gearbeitet wird.

Tabelle 5-3 Beeinflussung der Telegrammablage ohne Flusskontrolle

Ohne Flusskontrolle	Gespeicherte Telegramme	Gerade einlaufendes Telegramm	Neue Telegramme
Reaktion auf CPU STOP: Weiterarbeit	bleiben erhalten	wird gespeichert, bei vollem Puffer verworfen	werden gespeichert bis Puffer voll, danach verworfen
Reaktion auf CPU STOP: STOP	bleiben erhalten	wird verworfen	werden verworfen

Tabelle 5-4 Beeinflussung der Telegrammablage mit Flusskontrolle

Mit Flusskontrolle	Gespeicherte Telegramme	Gerade einlaufendes Telegramm	Neue Telegramme
Reaktion auf CPU STOP: Weiterarbeit	bleiben erhalten	wird gespeichert, bei vollem Puffer wird die Flusskontrolle aktiviert.	werden gespeichert, bei vollem Puffer wird die Flusskontrolle aktiviert.
Reaktion auf CPU STOP: STOP	bleiben erhalten	Der Empfang weiterer Daten wird durch aktivierte Flusskontrolle verhindert.	Der Empfang weiterer Daten wird durch aktivierte Flusskontrolle verhindert.

Siehe auch

Parametrierungsdaten der Prozedur 3964(R) (Seite 78)

Datenhaltung der Parameter (Seite 83)

5.4.3 Parametrierungsdaten des ASCII-Treibers

Einleitung

Sie haben die Möglichkeit, über die Parametrierungsdaten des ASCII-Treibers den CP 440 an einen Kommunikationspartner anzupassen.

Parametrierungsdaten des ASCII-Treibers

Mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** geben Sie die Parameter zur Bitübertragungsschicht (Schicht 1) des ASCII-Treibers an. Nachfolgend finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Parameter.

Hinweis

Der ASCII-Treiber ist im Vierdraht-Betrieb (RS 422) und im Zweidraht-Betrieb (RS 485) nutzbar. Bei der Parametrierung müssen Sie die gewünschte Schnittstellenphysik (RS 422 oder RS 485) angeben.

Protokollparameter

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Protokollparameter.

Tabelle 5-5 Protokollparameter (ASCII-Treiber)

Parameter	Beschreibung	Wertebereich		Defaultwert
Endeerkenkung eines Empfangstelegramms	Festlegung, welches Kriterium das Ende von Telegrammen bestimmt.	- Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit - Nach Empfang einer festen Zeichenanzahl - Nach Empfang der/des Endezeichen(s)		Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit
Zeichenverzugszeit (ZVZ)	Die Zeichenverzugszeit definiert den maximal zulässigen Abstand zwischen 2 hintereinander empfangenen Zeichen.	1 bis 65535 ms Die kleinste ZVZ ist abhängig von der Baudrate		4 ms
Überwachungszeit bei fehlender Endekennung	Die Zeichenverzugszeit wird als Überwachungszeit auf fehlende Endekennung verwendet. Dies gilt bei folgenden Einstellungen für die Endekennung - nach Empfang einer festen Zeichenanzahl - nach Empfang der/des Endezeichen(s)	Baud 300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 76800 115200	ZVZ (ms) 130 65 32 16 8 4 2 1 1 1 1	

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Endezeichen 1 ⁽¹⁾	Code der ersten Endekennung.	- bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) ⁽²⁾ - bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex) ⁽²⁾	3 (03H = ETX)
Endezeichen 2 ⁽¹⁾	Code der zweiten Endekennung, sofern angewählt. Folgende Möglichkeiten für die Endekennung können Sie parametrieren: 1. Endezeichen UND 2. Endezeichen 1. Endezeichen ODER 2. Endezeichen	- bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) ⁽²⁾ - bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex) ⁽²⁾	0
Telegrammlänge beim Empfang ⁽³⁾	Beim Endekriterium "feste Telegrammlänge" wird die Anzahl der Bytes, aus denen ein Telegramm besteht, festgelegt.	1 bis 400 (Bytes)	200
Sendepause zwischen den Telegrammen in Höhe der Überwachungszeit	Beim Senden wird zwischen zwei Telegrammen eine Pause in der Länge der Überwachungszeit (auf fehlende Endekennung) eingehalten, damit sich der Partner einsynchronisieren (Erkennen des Telegrammempfangs) kann.	- ja - nein	ja
⁽¹⁾ Nur bei Endekriterium Endezeichen einstellbar. ⁽²⁾ Je nachdem, ob Sie für den Zeichenrahmen 7 oder 8 Datenbits parametrieren. ⁽³⁾ Nur bei Endekriterium feste Telegrammlänge einstellbar.			

Baudrate/Zeichenrahmen

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung sowie Angaben zum Wertebereich der entsprechenden Parameter.

Tabelle 5-6 Baudrate/Zeichenrahmen (ASCII-Treiber)

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Baudrate	Geschwindigkeit der Datenübertragung in Bit/s (Baud)	• 300 • 600 • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400 • 57600 • 76800 • 115200	9600
Startbit	Das Startbit wird bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen vorangesetzt.	1 (nicht einstellbar)	
Datenbits	Anzahl der Bits, auf die ein Zeichen abgebildet wird.	• 7 • 8	8
Stopbits	Die Stopbits werden bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen nachgesetzt und kennzeichnen das Ende eines Zeichens.	• 1 • 2	1
Parität	Eine Folge von Informationsbits kann um ein weiteres Bit, das Paritätsbit, erweitert werden, das durch seinen addierten Wert ("0" oder "1") den Wert aller Bits auf einen vereinbarten Zustand ergänzt. Die Datensicherheit wird dadurch erhöht. Parität "keine" bedeutet, dass kein Paritätsbit gesendet wird. Bei Einstellung von 7 Datenbits ist die Einstellung "keine" nicht möglich.	• keine • ungerade • gerade	gerade

Datenflusskontrolle

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Parameter für die Datenflusskontrolle. Die Flusskontrolle ist nur in der Betriebsart "Vollduplex (RS 422) Vierdrahtbetrieb Punkt-zu-Punkt" möglich.

Tabelle 5-7 Datenflusskontrolle (ASCII-Treiber)

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Datenflusskontrolle	Festlegung, nach welchem Verfahren die Datenflusskontrolle erfolgt.	- Keine - XON/XOFF	keine
XON-Zeichen ⁽¹⁾	Code für Zeichen XON	- bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) ⁽²⁾ - bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex) ⁽²⁾	11 (DC1)
XOFF-Zeichen ⁽¹⁾	Code für Zeichen XOFF	- bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) ⁽²⁾ - bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex) ⁽²⁾	13 (DC3)
Warten auf XON nach XOFF (Wartezeit auf CTS=ON) ⁽¹⁾	Zeit, die der CP 440 beim Senden auf das Zeichen XON bzw. auf CTS = "ON" des Kommunikationspartner warten soll.	20 bis 65535 ms in 10 ms Schritten	20000 ms
⁽¹⁾ Nur bei Datenflusskontrolle mit XON/XOFF.			
⁽²⁾ Je nachdem, ob Sie für den Zeichenrahmen 7 oder 8 Datenbits parametrieren.			

Empfangspuffer auf CP

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Parameter für den CP-Empfangspuffer.

Tabelle 5-8 Empfangspuffer auf CP (ASCII-Treiber)

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
CP-Empfangspuffer im Anlauf löschen	Bei Netz-Ein bzw. beim Übergang der CPU von STOP nach RUN wird der CP-Empfangspuffer gelöscht.	- ja - nein	nein
Gepufferte Empfangstelegramme	Sie können die Anzahl der Empfangstelegramme angeben, die im CP-Empfangspuffer gepuffert werden sollen, oder den gesamten Puffer nutzen. Wenn Sie den gesamten Puffer von 2000 Byte nutzen, ist die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme nur von der Länge der Telegramme abhängig. Wenn Sie hier "1" parametrieren und den nachfolgenden Parameter "Überschreiben verhindern" deaktivieren und die Empfangsdaten im Anwenderprogramm zyklisch auslesen, wird immer ein aktuelles Telegramm zur CPU übertragen.	1 bis 10 - gesamten Puffer nutzen	gesamten Puffer nutzen
Überschreiben verhindern	Mit diesem Parameter können Sie verhindern, dass bei einem vollen Empfangspuffer Daten im Empfangspuffer überschrieben werden.	- ja - nein	ja

Betriebsart/Vorbelegung der Empfangsleitung

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der "Betriebsart/Vorbelegung der Empfangsleitung" für die X27 (RS 422/485)-Schnittstelle.

Tabelle 5-9 X27 (RS 422/485)-Schnittstelle (ASCII-Treiber)

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Betriebsart	Festlegung, ob die X27 (RS 422/485)-Schnittstelle voll duplex (RS 422) oder halbduplex (RS 485) betrieben werden soll.	• Vollduplex (RS 422) Vierdraht-Betrieb Punkt-zu-Punkt Betriebsart für Punkt-zu-Punkt-Kopplungen im Vierdraht-Betrieb • Vollduplex (RS 422) Vierdraht-Betrieb Mehrpunkt Master Betriebsart für mehrpunktfähige (Multipoint) Kopplung im Vierdraht-Betrieb, wenn CP Master ist. • Vollduplex (RS 422) Vierdraht-Betrieb Mehrpunkt Slave Betriebsart für mehrpunktfähige (Multipoint) Kopplung im Vierdraht-Betrieb, wenn CP Slave ist. • Halbduplex (RS 485) Zweidraht-Betrieb Betriebsart für Punkt-zu-Punkt oder mehrpunktfähige (Multipoint) Kopplung im Zweidraht-Betrieb. CP kann Master oder Slave sein.	• Vollduplex (RS 422) Vierdraht-Betrieb Punkt zu Punkt
Vorbelegung der Empfangsleitung	keine: Einstellung nur sinnvoll für busfähige Sondertreiber. R(A) 5V / R(B) 0V: Bei dieser Vorbelegung ist Breakerkennung möglich. (Nicht einstellbar bei Vollduplex (RS422) Vierdraht-Betrieb Mehrpunkt Master und Halbduplex (RS485) Zweidraht-Betrieb) R(A) 0V / R(B) 5V: Diese Vorbelegung entspricht dem Ruhezustand (kein Sender aktiv). Bei dieser Vorbelegung ist keine Breakerkennung möglich.	• Keine • R(A) 5V / R(B) 0V (Breakerkennung) • R(A) 0V / R(B) 5V	• Abhängig von eingestellter Betriebsart

Vorbelegung der Empfangsleitung

zeigt die Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422/ 485)-Schnittstelle:

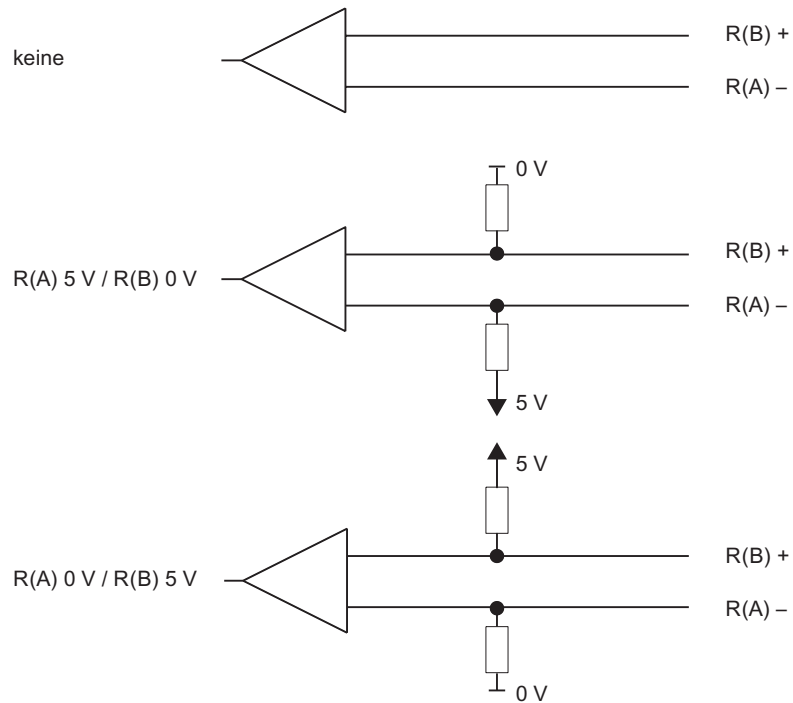


Bild 5-1 Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle (ASCII-Treiber)

Siehe auch

Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber (Seite 32)

5.4.4 Parametrierungsdaten der Prozedur 3964(R)

Einleitung

Sie haben die Möglichkeit, über die Parametrierungsdaten der Prozedur 3964(R) den CP 440 an einen Kommunikationspartner anzupassen.

Parametrierungsdaten der Prozedur 3964(R)

Mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** geben Sie die Parameter zur Bitübertragungsschicht (Schicht 1) und zur Sicherungsschicht (Schicht 2) der Prozedur 3964(R) an. Nachfolgend finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Parameter.

Hinweis

Die Prozedur 3964(R) ist nur im Vierdraht-Betrieb nutzbar.

Protokoll

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung des Protokolls.

Tabelle 5-10 3964(R)-Protokoll

Parameter	Beschreibung	Defaultwert
3964 mit Standardwerten ohne Blockcheck	- Die Protokollparameter sind mit Defaultwerten belegt. - Erkennt der CP 440 die Zeichenfolge DLE ETX, beendet er den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfrei (oder NAK für einen fehlerhaft) empfangenen Block an den Kommunikationspartner.	3964(R) mit Standardwerten mit Blockcheck: ZVZ = 220 ms QVZ = 2000 ms Aufbauversuche = 6 Übertragungsversuche = 6
3964(R) mit Standardwerten mit Blockcheck	- Die Protokollparameter sind mit Defaultwerten belegt. - Erkennt der CP 440 die Zeichenfolge DLE ETX BCC, beendet er den Empfang. Der CP 440 vergleicht das empfangene Blockprüfzeichen BCC mit der intern gebildeten Längsparität. Ist das Blockprüfzeichen korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, sendet der CP 440 das Zeichen DLE (bei einem Fehler wird das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner gesendet).	
3964 parametrierbar ohne Blockcheck	- Die Protokollparameter sind frei parametrierbar. - Erkennt der CP 440 die Zeichenfolge DLE ETX, beendet er den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfrei (oder NAK für einen fehlerhaft) empfangenen Block an den Kommunikationspartner.	
3964(R) parametrierbar mit Blockcheck	- Die Protokollparameter sind frei parametrierbar. - Erkennt der CP 440 die Zeichenfolge DLE ETX BCC, beendet er den Empfang. Der CP 440 vergleicht das empfangene Blockprüfzeichen BCC mit der intern gebildeten Längsparität. Ist das Blockprüfzeichen korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, sendet der CP 440 das Zeichen DLE (bei einem Fehler wird das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner gesendet).	

Protokollparameter

Die Protokollparameter können Sie nur einstellen, wenn Sie beim Protokoll nicht die Standardwerte eingestellt haben.

Tabelle 5-11 Protokollparameter (Prozedur 3964(R))

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Zeichen- verzugszeit (ZVZ)	Die Zeichenverzugszeit definiert den maximal zulässigen zeitlichen Abstand zwischen zwei empfangenen Zeichen innerhalb eines Telegramms.	20 ms bis 65535 ms in 10 ms Schritten Die kleinste ZVZ ist abhängig von der Baudrate: • 300 Bit/s • 600 Bit/s • 1200 Bit/s • 2400 bis 15200 Bit/s • 60 ms • 40 ms • 30 ms • 20 ms	220 ms
Quittungs- verzugszeit (QVZ)	Die Quittungsverzugszeit legt die maximal zulässige Zeitspanne bis zur Quittung des Partners bei Verbindungsaufbau (Zeit zwischen STX und Quittung DLE des Partners) bzw. Verbindungsabbau (Zeit zwischen DLE ETX und Quittung DLE des Partners) fest.	20 ms bis 65535 ms in 10 ms Schritten Die kleinste QVZ ist abhängig von der Baudrate: • 300 Bit/s • 600 Bit/s • 1200 Bit/s • 2400 bis 15200 Bit/s • 60 ms • 40 ms • 30 ms • 20 ms	2000 ms (550 ms bei 3964 ohne Blockcheck)
Aufbauversuche	Der Parameter definiert die maximale Anzahl der Versuche des CP 440, eine Verbindung aufzubauen.	1 bis 255	6
Übertragungs- versuche	Der Parameter legt die maximale Anzahl der Versuche, ein Telegramm zu übertragen (einschließlich des ersten Telegramms), bei Fehlern fest.	1 bis 255	6

Baudrate/Zeichenrahmen

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Baudrate/des Zeichenrahmens.

Tabelle 5-12 Baudrate/Zeichenrahmen (Prozedur 3964(R))

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Baudrate	Geschwindigkeit der Datenübertragung in Bit/s (Baud)	• 300 • 600 • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400 • 57600 • 76800 • 115200	9600
Startbit	Das Startbit wird bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen vorangesetzt.	1 (nicht einstellbar)	
Datenbits	Anzahl der Bits, auf die ein Zeichen abgebildet wird.	• 7 • 8	8
Stopbits	Die Stopbits werden bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen nachgesetzt und kennzeichnen das Ende eines Zeichens.	• 1 • 2	1
Parität	Eine Folge von Informationsbits kann um ein weiteres Bit, das Paritätsbit, erweitert werden, das durch seinen addierten Wert ("0" oder "1") den Wert aller Bits auf einen vereinbarten Zustand ergänzt. Die Datensicherheit wird dadurch erhöht. Parität "keine" bedeutet, dass kein Paritätsbit gesendet wird. Bei Einstellung von 7 Datenbits ist die Einstellung "keine" nicht möglich.	• keine • ungerade • gerade	gerade
Priorität	Ein Partner hat hohe Priorität, wenn sein Sendewunsch Vorrang vor dem Sendewunsch des anderen Partners hat. Ein Partner hat niedrige Priorität, wenn sein Sendewunsch hinter dem Sendewunsch des anderen Partners zurückstehen muss. Bei der Prozedur 3964(R) müssen Sie beide Kommunikationspartner mit verschiedener Priorität parametrieren, d.h., ein Partner bekommt hohe Priorität, der andere Partner bekommt niedrige Priorität.	• niedrig • hoch	hoch

Empfangspuffer auf CP

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Parameter für den CP-Empfangspuffer.

Tabelle 5-13 Empfangspuffer auf CP (Prozedur 3964(R))

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
CP-Empfangspuffer im Anlauf löschen	Bei Netz-Ein bzw. beim Übergang der CPU von STOP nach RUN wird der CP-Empfangspuffer gelöscht.	- ja - nein	nein
Gepufferte Empfangstelegramme	Sie können die Anzahl der Empfangstelegramme angeben, die im CP-Empfangspuffer gepuffert werden sollen, oder den gesamten Puffer nutzen. Wenn Sie den gesamten Puffer von 2000 Byte nutzen, ist die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme nur von der Länge der Telegramme abhängig. Wenn Sie hier "1" parametrieren und den nachfolgenden Parameter "Überschreiben verhindern" deaktivieren und die Empfangsdaten im Anwenderprogramm zyklisch auslesen, wird immer ein aktuelles Telegramm zur CPU übertragen.	1 bis 10 - gesamten Puffer nutzen	gesamten Puffer nutzen
Überschreiben verhindern	Mit diesem Parameter können Sie verhindern, dass bei einem vollen Empfangspuffer Daten im Empfangspuffer überschrieben werden.	- ja - nein	ja

Vorbelegung der Empfangsleitung

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Vorbelegung der Empfangsleitung für die X27 (RS 422)-Schnittstelle. RS 485-Betrieb ist mit der Prozedur 3964(R) nicht möglich.

Tabelle 5-14 X27 (RS 422)-Schnittstelle (Prozedur 3964(R))

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Defaultwert
Vorbelegung der Empfangsleitung	keine: Einstellung nur sinnvoll für busfähige Treiber.	keine	R(A) 5V / R(B) 0V
	R(A) 5V / R(B) 0V: Bei dieser Vorbelegung ist Breakerkennung möglich.	R(A) 5V / R(B) 0V (Breakerkennung)	
	R(A) 0V / R(B) 5V: Bei dieser Vorbelegung ist keine Breakerkennung möglich.	R(A) 0V / R(B) 5V	

Beschaltung des Empfängers an der X27-Schnittstelle

Das nachfolgende Bild zeigt die Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422)-Schnittstelle:

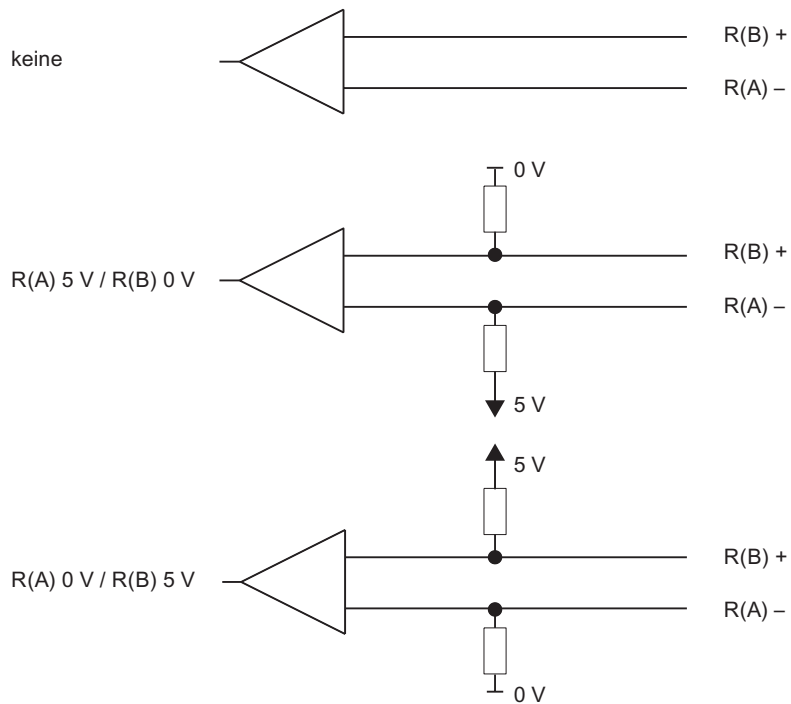


Bild 5-2 Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422)-Schnittstelle (Prozedur 3964(R))

5.5 Datenhaltung der Parameter

Einleitung

Die Konfigurations- und Parametrierungsdaten des CP 440 werden im aktuellen Projekt (auf der Festplatte des PG/PC) gespeichert.

Datenhaltung

Beim Verlassen der Konfigurationstabelle mit dem Menübefehl **Station > Speichern bzw. Station > Speichern unter** werden die Konfigurations- bzw. Parametrierungsdaten (inklusive Baugruppenparameter) automatisch in dem von Ihnen angelegten Projekt bzw. in der von Ihnen angelegten Anwenderdatei abgelegt.

Konfiguration und Parameter laden

Die Konfigurations- und Parametrierungsdaten können Sie vom Programmiergerät auf die CPU laden (Menübefehl Zielsystem > Laden). Die CPU übernimmt die Parameter unmittelbar nach dem Laden.

Die Baugruppenparameter werden in folgenden Fällen automatisch an den CP 440 übertragen:

- Wenn die Baugruppenparameter auf die CPU geladen werden und der CP 440 über den S7-400-Rückwandbus erreichbar ist
- Nach Netz-ein im Anlauf der CPU, sobald der CP 440 über den S7-400-Rückwandbus erreichbar ist.

Nicht geänderte Parameter haben den Defaultwert.

Weitere Informationen

Im Handbuch *Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7* finden Sie ausführlich beschrieben, wie Sie

- die Konfiguration und die Parameter speichern,
- die Konfiguration und die Parameter in die CPU laden,
- die Konfiguration und die Parameter lesen, ändern, kopieren und drucken können.

5.6 Firmware-Updates

5.6.1 Nachladen von Firmware-Updates

Einleitung

Der Kommunikationsprozessor wird mit einer Basis-Firmware ausgeliefert. Zur Funktionserweiterung und Fehlerbehebung ist es möglich, Firmware-Updates in den Betriebssystemspeicher des Kommunikationsprozessors zu laden.

Das Nachladen von Firmware-Updates erfolgt mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren**.

Basis-Firmware

Der CP 440 wird mit einer Basis-Firmware ausgeliefert.

Voraussetzungen

Für das Nachladen von Firmware-Updates müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Zum Firmware-Update des CP über die Parametrieroberfläche müssen Sie zuerst unter HW-Konfig ein gültiges Projekt anlegen und in die CPU laden.
- Den Ablageort für die Dateien für den Firmware-Update entnehmen Sie bitte der Anleitung des jeweiligen Firmware-Update-Pakets.

Der Unterpfad "..\CP440.nnn" kennzeichnet jeweils die Version der Firmware.

Firmware laden

Die Firmware wird mittels der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** zum CP 440 übertragen.

Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand.
2. Starten Sie die Parametrieroberfläche:

Im SIMATIC-Manager: **Datei > Öffnen > Projekt"Hardware-Konfig öffnen > Doppelklick auf CP 440 > Anwahl der Schaltfläche "Parameter"**.

3. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Firmware-Update**.

Ergebnis:

Ist der CP 440 erreichbar, wird der Stand der aktuellen Baugruppen-Firmware angezeigt.

Befindet sich keine Firmware auf dem CP 440, dann erscheint " - - - - ". Dies kann z. B. auftreten, wenn das Firmware-Update abgebrochen wurde. Die alte Firmware wird in diesem Fall gelöscht. Vor einer Inbetriebnahme muss dann erneut eine Firmware geladen werden.

4. Wählen Sie über die Schaltfläche "Datei suchen..." die zu ladende Firmware (header.upd) aus.

Ergebnis:

Von der ausgewählten Firmware wird unter "ausgewählter FW-Stand" die Version angezeigt.

5. Starten Sie mit der Schaltfläche "Firmware laden" den Ladevorgang auf den CP 440. Der Ladevorgang muss nochmals bestätigt werden. Die Betätigung der Schaltfläche "Abbruch" führt zum sofortigen Ladeabbruch.

Ergebnis:

Die neue Firmware wird im Betriebssystemspeicher des CP 440 abgelegt. Unter "Erledigt" wird der Fortschritt über ein Balkendiagramm und mit einer Prozentangabe angezeigt. Nach Abschluss des Firmware-Updates ist die Baugruppe sofort betriebsbereit.

Hinweis

Der CP 440 prüft vor dem Löschen der Basis-Firmware auf der Baugruppe die MLFB-Nr. der zu ladenden Firmware, ob diese für den CP 440 zulässig ist.

Spannungsausfall während des Firmware-Ladevorgangs

Fällt während des Firmware-Ladevorgangs die Spannung aus, muss der Ladevorgang wiederholt werden. Die Baugruppe hat dann den Zustand "CP 440 ohne Baugruppen-Firmware".

Siehe auch

Parametrieren der Kommunikationsprotokolle (Seite 69)

5.6.2 Anzeigen des Firmwareausgabestands

Hardware- und Firmwareausgabestand anzeigen

Der aktuelle Hardware- und Firmwareausgabestand auf dem Kommunikationsprozessor wird Ihnen in **STEP 7** im Registerdialog "Baugruppenzustand" angezeigt. Sie gelangen zu diesem Dialog über:

Im SIMATIC-Manager: **Datei > Öffnen > Projekt > HW-Konfig öffnen > Station > Online öffnen > Doppelklick auf die Baugruppe des Kommunikationsprozessors.**

LED-Anzeigen

LED-Anzeigen während des Ladens eines Firmware-Updates:

Tabelle 5-15 LED-Anzeigen beim Firmware-Update

Zustand	INTF/EXTF	FAULT	TXD	RXD	Bemerkung	Abhilfe
Firmware-Update läuft	an	an	an	an	-	-
Firmware-Update fertig	an	aus	aus	aus	-	-
CP 440 ohne Baugruppen-Firmware	blinkt (2Hz)	an	aus	aus	Baugruppen-Firmware gelöscht, Firmware-Update wurde abgebrochen, Firmware-Update weiterhin möglich	Firmware neu laden
Hardware-Fehler beim Firmware-Update	blinkt (2Hz)	aus	blinkt (2Hz)	blinkt (2Hz)	Löschen/Schreiben fehlgeschlagen	Versorgungsspannung der Baugruppe aus- und wieder einschalten und Firmware neu laden. Prüfen, ob Baugruppe defekt ist.

Kommunikation über Funktionsbausteine

Einleitung

Die Kommunikation zwischen CPU, CP 440 und einem Kommunikationspartner erfolgt über die Funktionsbausteine und die Protokolle des CP 440.

Kommunikation CPU und CP 440

Die Funktionsbausteine bilden die Software-Schnittstelle zwischen der CPU und dem CP 440. Sie müssen zyklisch aus dem Anwenderprogramm aufgerufen werden.

Einschränkung bei Multicomputing-Betrieb

Bei Multicomputing-Betrieb darf nur eine CPU auf den CP zugreifen, da die Kommunikation zwischen CPU und CP nicht multicomputing-fähig ist.

Kommunikation CP 440 und Kommunikationspartner

Auf dem CP 440 erfolgt die Umsetzung der Übertragungsprotokolle. Über das Protokoll wird die Schnittstelle des CP 440 an die Schnittstelle des Kommunikationspartners angepasst.

Damit sind Sie in der Lage, ein S7-Automatisierungssystem mit allen Kommunikationspartnern zu koppeln, die den ASCII-Treiber bzw. die Prozedur 3964(R) beherrschen.

Aufruf der Funktionsbausteine in Alarm-OBs

Nicht zulässig ist der gleichzeitige Aufruf eines Funktionsbausteins im OB1 und im Alarm-OB (Zeit-OBs). Der Grund ist, dass der Funktionsbaustein bei einer Unterbrechung durch einen Alarm-OB nicht noch einmal aufgerufen werden darf. Wenn Sie den Aufruf des Funktionsbausteins im OB1 und im Alarm-OB benötigen, müssen Sie vor dem Aufruf des FBs im niederpriorigen OB die Interrupts sperren (SFC 41) und nach Durchlauf des FBs die Interrupts wieder freigeben.

6.1 Übersicht über die Funktionsbausteine

Einleitung

Das Automatisierungssystem S7-400 stellt Ihnen eine Reihe von Funktionsbausteinen zur Verfügung, die im Anwenderprogramm die Kommunikation zwischen der CPU und dem Kommunikationsprozessor CP 440 anstoßen und steuern.

Funktionsbausteine

In der folgenden Tabelle finden Sie die Funktionsbausteine des CP 440 und deren Bedeutung.

Tabelle 6-1 Funktionsbausteine des CP 440

FB/FC	Bedeutung	Protokoll
FB 9 "RECV_440"	Mit dem Funktionsbaustein RECV_440 können Sie Daten von einem Kommunikationspartner empfangen und in einem Datenbaustein hinterlegen.	ASCII-Treiber, Prozedur 3964(R)
FB 10 "SEND_440"	Mit dem Funktionsbaustein SEND_440 können Sie den gesamten Bereich oder einen Teilbereich eines Datenbausteins an einen Kommunikationspartner senden.	ASCII-Treiber, Prozedur 3964(R)
FB 11 "RES_RECV"	Mit dem Funktionsbaustein RES_RECV können Sie den Empfangspuffer des CP 440 zurücksetzen.	ASCII-Treiber, Prozedur 3964(R)

ACHTUNG

Die maximale Telegrammlänge beim CP440 wurde von 200 Byte auf 400 Byte erhöht.

Damit Sie diese Feature nutzen können, müssen Sie zunächst eine Version V5.1.7 oder höher vom PtP - Param installieren. Im Zuge der Installation werden Ihnen die beiden Funktionsbausteine

- FB9 V1.1 (RECV_440)

und

- FB10 V1.1 (SEND_440)

in der SIMATIC Standard Bibliothek für CP PtP in dem Unterordner CP440/Blocks zur Verfügung gestellt. Nur bei Verwendung dieser Bausteine können Sie mehr als 200 Byte (d.h. bis zu 400 Byte) mit Ihrem CP440 übertragen.

Anwendung in bestehenden Anwenderprojekten: Wenn Sie bereits bestehende CP440 Anwendungen für den Betrieb mit bis zu 200 Byte Telegrammlänge erweitern möchten, müssen Sie den betreffenden CP440 in HW Konfig **zunächst löschen** und anschließend mit **einem PtP - Param V5.1.7 oder höher neu projektieren**. Darüber hinaus müssen Sie in Ihrem Anwendungsprogramm die beiden Funktionsbausteine **FB9** und **FB10** (s.o.) durch die jeweils neue Version **V1.1 ersetzen**

Lieferform und Installation

Die Funktionsbausteine des CP 440 befinden sich zusammen mit der Parametrieroberfläche, den Programmierbeispielen und dem Handbuch auf einer CD.

Die Installation der Funktionsbausteine erfolgt zusammen mit der Installation der Parametrieroberfläche. Nach der Installation befinden sich die Funktionsbausteine in der Bibliothek CP 440.

Die Bibliothek öffnen Sie im SIMATIC-Manager von STEP 7 mit dem Menübefehl **Datei > Öffnen > Bibliothek** unter "CP PTP\CP 440\Blocks".

Beim Arbeiten mit den Funktionsbausteinen müssen Sie den jeweiligen Funktionsbaustein nur noch in Ihr Projekt kopieren.

Siehe auch

Parametrieren der Kommunikationsprotokolle (Seite 69)

6.2 Hinweise zum Programmaufbau

Hinweise

Um die Geschwindigkeit des CP 440 optimal zu nutzen, sollten Sie beim Aufbau Ihres Anwenderprogramms folgende Hinweise beachten:

Bei einem kurzen Zyklus:

- Für die Datenübertragung ist lediglich ein Durchlauf des Funktionsbausteins SEND_440 mit REQ=0 und ein Durchlauf mit REQ=1 notwendig (Erzeugung der positiven Flanke am Eingang REQ). Die Aufrufe können direkt hintereinander erfolgen. So ist es möglich, pro Zyklus eine Datenübertragung durchzuführen.
- Programmieren Sie den Aufruf des FB SEND_440 mit REQ=1 (damit wird der FB aktiviert) am Ende des Programms. So kann die Zeit zwischen zwei Zyklen, die bei einem kurzen Zyklus relativ lang sein kann, optimal genutzt werden.

Bei einem langen Zyklus:

- Rufen Sie die FBs SEND_440 und RECV_440 verteilt im Programm mehrmals auf.
- Rufen Sie die FBs SEND_440 und RECV_440 im Zeit-OB auf (in niederpriorigen OBs Interrupts sperren).

Beachten Sie bei der Verwendung von Interrupts (Zeit-OBs), dass der Aufruf des entsprechenden OBs relativ viel Zeit benötigt (genauere Werte entnehmen Sie bitte Ihrem CPU-Handbuch). Im Einzelfall sollten Sie deshalb überprüfen, ob durch eine geeignete Umstellung Ihres Programms nicht eine effektivere Bearbeitung der FBs möglich ist.

6.3 Anwendung der Funktionsbausteine

Einleitung

Was Sie bei der Versorgung der Funktionsbausteine mit Parametern beachten sollten, beschreiben die folgenden Abschnitte.

Anzeige des STATUS am FB

Beachten Sie folgenden Hinweis zur STATUS-Anzeige an den Funktionsbausteinen:

Hinweis

Die Parameter DONE, NDR, ERROR und STATUS stehen nur für einen Bausteindurchlauf an. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS in einen freien Datenbereich kopieren.

Wurde der Auftrag mit DONE = '1' durchlaufen, wurde der Auftrag fehlerfrei ausgeführt.

Das bedeutet:

- Bei Verwendung des ASCII-Treibers: Der Auftrag wurde an den Kommunikationspartner gesendet. Nicht sichergestellt ist, ob die Daten auch vom Kommunikationspartner empfangen wurden.
- Bei Verwendung der Prozedur 3964(R): Der Auftrag wurde an den Kommunikationspartner gesendet und von diesem positiv quittiert. Nicht sichergestellt ist, ob die Daten auch an die Partner-CPU übergeben wurden.

Gleichzeitig bearbeitbare Aufträge

Im Anwenderprogramm darf für jeden eingesetzten CP 440 nur ein FB SEND_440, ein FB RECV_440 und ein FB RES_RECV programmiert werden.

Außerdem dürfen Sie nur die folgenden Datenbausteine verwenden, da im Instanz-Datenbaustein die für den internen Ablauf des FBs notwendigen Zustände abgelegt sind:

- 1 Instanz-Datenbaustein für den FB SEND_440
- 1 Instanz-Datenbaustein für den FB RECV_440
- 1 Instanz-Datenbaustein für den FB RES_RECV

Datenkonsistenz

Für die konsistente Datenübertragung müssen Sie Folgendes beachten:

- Beim Sender: Greifen Sie auf den Sende-DB erst wieder zu, wenn die Daten komplett übertragen wurden (DONE = 1).
- Beim Empfänger: Greifen Sie auf den Empfangs-DB erst wieder zu, wenn die Daten komplett empfangen wurden (NDR = 1). Sperren Sie den Empfangs-DB danach solange (EN_R = 0), bis Sie die Daten bearbeitet haben.

6.3.1 S7 sendet Daten zu einem Kommunikationspartner, FB 10 SEND_440

Funktionsweise des FB SEND_440

Der FB SEND_440 überträgt einen Datenblock von einem Datenbaustein, spezifiziert durch die Parameter DB_NO, DBB_NO und LEN, zum CP 440. Der FB SEND_440 wird zur Datenübertragung im Zyklus oder alternativ in einem zeitgesteuerten Programm statisch (ohne Bedingungen) aufgerufen.

Mit einer positiven Flanke am Eingang REQ wird die Übertragung der Daten angestoßen. Je nach Datenmenge kann eine Datenübertragung über mehrere Aufrufe (Programmzyklen) laufen.

Der Funktionsbaustein FB SEND_440 kann mit Signalzustand "1" am Parametereingang R im Zyklus aufgerufen werden. Es wird damit die Übertragung zum CP 440 abgebrochen und der FB SEND_440 in den Grundzustand versetzt. Daten, die der CP 440 bereits erhalten hat, werden noch an den Kommunikationspartner gesendet. Steht statisch Signalzustand "1" am Eingang R an, so ist das Senden ausgeschaltet.

Mit dem Parameter LADDR wird die Adresse des anzusprechenden CP 440 angegeben.

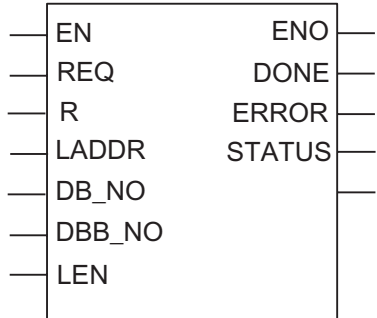
Fehleranzeige am FB SEND_440

Der Ausgang DONE zeigt "Auftragsende ohne Fehler" an. ERROR zeigt einen aufgetretenen Fehler an. Im STATUS wird bei einem Fehler die entsprechende Ereignisnummer angezeigt. Ist kein Fehler aufgetreten, hat STATUS den Wert 0. DONE und ERROR/STATUS werden auch bei RESET des FB SEND_440 ausgegeben. Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand "1".

Hinweis

Der Funktionsbaustein SEND_440 hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

Tabelle 6-2 Bausteinaufruf

AWL-Darstellung	KOP-Darstellung
CALL SEND_440, I_SEND_440 REQ: = R: = LADDR: = DB_NO: = DBB_NO: = LEN: = DONE: = ERROR: = STATUS: =	SEND_440, I_SEND_440 

Hinweis

Die Parameter EN und ENO sind nur in der grafischen Darstellung vorhanden (bei KOP oder FUP). Der Baustein wird mit EN = TRUE gestartet. Wenn die Funktion fehlerfrei beendet ist, wird ENO = TRUE gesetzt. Für die Bearbeitung dieser Parameter wird vom Compiler das Binärergebnis BIE verwendet. Das Binärergebnis BIE wird auf den Signalzustand "1" gesetzt, wenn der Baustein fehlerfrei beendet wurde. Liegt ein Fehler vor, wird das Binärergebnis BIE auf "0" gesetzt.

Belegung im Datenbereich

Der FB SEND_440 arbeitet mit einem Instanz-DB I_SEND_440 zusammen. Die DB-Nummer wird beim Aufruf mitgegeben. Ein Zugriff auf die Daten im Instanz-DB ist nicht zulässig.

Hinweis

Ausnahme: Im Fehlerfall (STATUS == W#16#1E0F) können Sie einen genaueren Fehlerhinweis aus der Variablen SFCERR entnehmen. Diese Fehlervariable kann nur über einen symbolischen Zugriff auf den Instanz-DB geladen werden.

Parameter FB SEND_440

In der folgenden Tabelle finden Sie die Parameter des FB SEND_440.

Tabelle 6-3 Parameter FB SEND_440

Name	Art	Datentyp	Kommentar	Zulässige Belegung, Bemerkung
REQ	INPUT	BOOL	Auftragsanstoß bei positiver Flanke	
R	INPUT	BOOL	Auftragsabbruch	Laufender Auftrag wird abgebrochen. Senden gesperrt.
LADDR	INPUT	INT	Basisadresse des CP 440	Die Basisadresse wird aus STEP 7 entnommen.
DB_NO	INPUT	INT	Datenbausteinnummer	Sende-DB-Nr.: CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt
DBB_NO	INPUT	INT	Datenbytenummer	$0 \leq \text{DBB_NO} \leq 8190$ Sendedaten ab Datenbyte; Offset ist CPU-spezifisch
LEN	INPUT	INT	Datenlänge	$1 \leq \text{LEN} \leq 400$ (siehe Seite 88), Angabe in Anzahl Byte
DONE ¹	OUTPUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	Parameter STATUS == 16#00;
ERROR ¹	OUTPUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	Parameter STATUS enthält die Fehlerinformation.
STATUS ¹	OUTPUT	WORD	Spezifikation des Fehlers	Bei ERROR == 1 steht im Parameter STATUS die Fehlerinformation.
¹ Der Parameter steht bis zum nächsten Aufruf des FBs zur Verfügung!				

Zeitablaufdiagramm FB SEND_440

Im folgenden Bild finden Sie das Verhalten der Parameter DONE und ERROR je nach Eingangsbeschaltung von REQ und R.

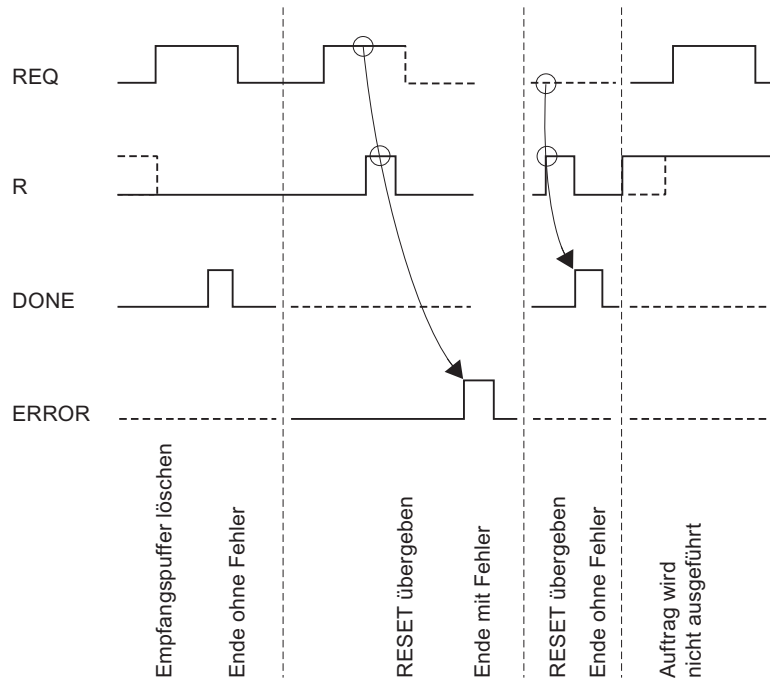


Bild 6-1 Zeitablaufdiagramm FB 10 SEND_440

Hinweis

Der Eingang REQ ist flankengetriggert. Es genügt am Eingang REQ eine positive Flanke. Es muss nicht während der gesamten Übertragung das VKE (Verknüpfungsergebnis) auf "1" sein.

Siehe auch

Diagnosemeldungen der Funktionsbausteine (Seite 119)

6.3.2 S7 empfängt Daten von einem Kommunikationspartner, FB 9 RECV_440

Funktionsweise des FB SEND_440

Der FB RECV_440 überträgt Daten von dem CP 440 zu einem S7-Datenbereich, spezifiziert durch die Parameter DB_NO, DBB_NO und LEN. Der FB RECV_440 wird zur Datenübertragung im Zyklus oder alternativ in einem zeitgesteuerten Programm statisch (ohne Bedingungen) aufgerufen.

Mit (statisch) Signalzustand "1" am Parameter EN_R wird die Überprüfung, ob Daten von der CP 440 zu lesen sind, freigegeben. Eine laufende Übertragung kann mit Signalzustand "0" am Parameter EN_R abgebrochen werden. Der abgebrochene Empfangsauftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet. Der Empfang ist ausgeschaltet, solange der Signalzustand "0" am Parameter EN_R ansteht. Je nach Datenmenge kann eine Übertragung über mehrere Aufrufe (Programmzyklen) laufen.

Erkennt der Funktionsbaustein Signalzustand "1" am Parameter R, dann wird der momentane Übertragungsauftrag abgebrochen und der FB RECV_440 in den Grundzustand versetzt. Der Empfang ist ausgeschaltet, solange der Signalzustand "1" am Parameter R ansteht.

Mit dem Parameter LADDR wird der anzusprechende CP 440 ausgewählt.

Fehleranzeige am FB RECV_440

Der Ausgang NDR zeigt "Auftrag fertig ohne Fehler/Daten übernommen" an (alle Daten gelesen). ERROR zeigt einen aufgetretenen Fehler an. Im STATUS wird bei einem Fehler die entsprechende Ereignisnummer angezeigt. Ist kein Fehler aufgetreten, hat STATUS den Wert 0. NDR und ERROR/STATUS werden auch bei RESET des FB RECV_440 ausgegeben (Parameter LEN == 16#00). Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand "1".

Hinweis

Der Funktionsbaustein RECV_440 hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

Tabelle 6-4 Bausteinaufruf

AWL-Darstellung	KOP-Darstellung
CALL	RECV_440, I_RECV_440
REC_V_440, I_RECV_440	
EN_R: =	EN ENO
R: =	EN_R NDR
LADDR: =	R ERROR
DB_NO: =	LADDR LEN
DBB_NO: =	DB_NO STATUS
NDR: =	DBB_NO L_TYP
ERROR: =	
LEN: =	
STATUS: =	

Hinweis

Die Parameter EN und ENO sind nur in der grafischen Darstellung vorhanden (bei KOP oder FUP). Der Baustein wird mit EN = TRUE gestartet. Wenn die Funktion fehlerfrei beendet ist, wird ENO = TRUE gesetzt. Für die Bearbeitung dieser Parameter wird vom Compiler das Binärergebnis BIE verwendet. Das Binärergebnis BIE wird auf Signalzustand "1" gesetzt, wenn der Baustein fehlerfrei beendet wurde. Liegt ein Fehler vor, wird das Binärergebnis BIE auf "0" gesetzt.

Belegung im Datenbereich

Der FB RECV_440 arbeitet mit einem Instanz-DB I_RECV_440 zusammen. Die DB-Nummer wird beim Aufruf mitgegeben. Ein Zugriff auf die Daten im Instanz-DB ist nicht zulässig.

Hinweis

Ausnahme: Im Fehlerfall (STATUS == W#16#1E0E) können Sie einen genaueren Fehlerhinweis aus der Variablen SFCERR entnehmen. Diese Fehlervariable kann nur über einen symbolischen Zugriff auf den Instanz-DB geladen werden.

Parameter FB RECV_440

In der folgenden Tabelle finden Sie die Parameter des FB RECV_440.

Tabelle 6-5 Parameter FB RECV_440

Name	Art	Datentyp	Kommentar	Zulässige Belegung, Bemerkung
EN_R	INPUT	BOOL	Freigabe für Daten lesen	
R	INPUT	BOOL	Auftragsabbruch	Laufender Auftrag wird abgebrochen. Empfang gesperrt.
LADDR	INPUT	INT	Basisadresse des CP 440	Die Basisadresse wird in STEP 7 aus der Konfigurationstabelle entnommen.
DB_NO	INPUT	INT	Datenbausteinnummer	Empfangs-DB-Nr.: CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt
DBB_NO	INPUT	INT	Datenbytenummer	Offset ist CPU-spezifisch
NDR ¹	OUTPUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler, Daten übernommen	Parameter STATUS == 16#00;
ERROR ¹	OUTPUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	Parameter STATUS enthält die Fehlerinformation.
LEN ¹	OUTPUT	INT	Länge des empfangenen Telegramms	$1 \leq \text{LEN} \leq 400$ (siehe Seite 88), Angabe in Anzahl Byte
STATUS ¹	OUTPUT	WORD	Spezifikation des Fehlers	Bei ERROR == 1 steht im Parameter STATUS die Fehlerinformation.
¹ Der Parameter steht bis zum nächsten Aufruf des FBs zur Verfügung!				

Zeitablaufdiagramm FB RECV_440

Im folgenden Bild finden Sie das Verhalten der Parameter NDR, LEN und ERROR je nach Eingangsbeschaltung von EN_R und R.

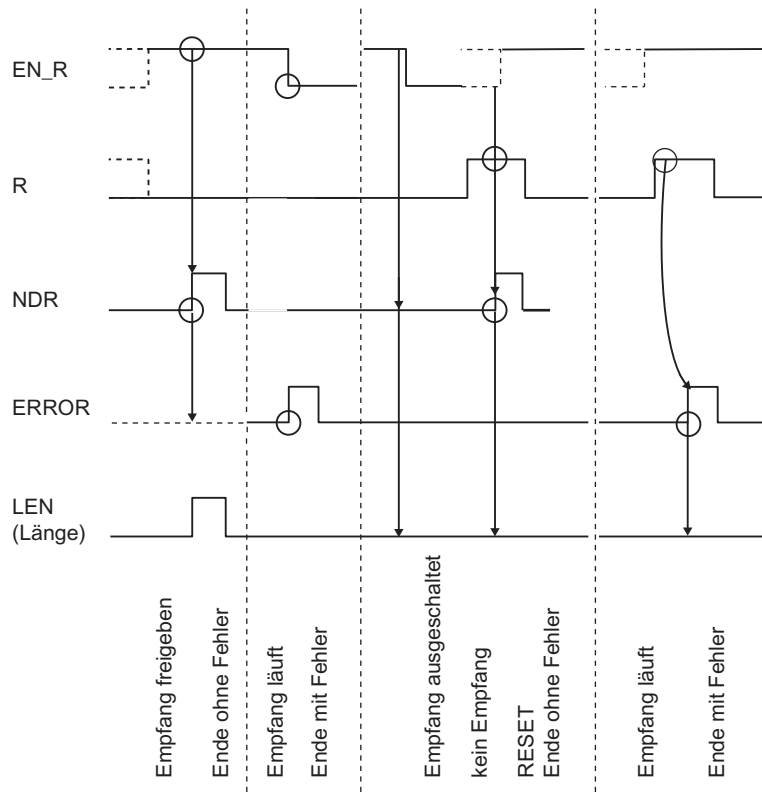


Bild 6-2 Zeitablaufdiagramm FB 9 RECV_440

Hinweis

Der Eingang EN_R ist statisch auf "1" zu legen. Während des gesamten Empfangsauftrages muss der Parameter EN_R mit dem VKE "1" (Verknüpfungsergebnis) versorgt werden.

Siehe auch

Diagnosemeldungen der Funktionsbausteine (Seite 119)

6.3.3 Empfangspuffer löschen, FB 11 "RES_RECV"

Der FB RES_RECV löscht den kompletten Empfangspuffer des CP 440. Alle gespeicherten Telegramme werden verworfen. Ein zum Zeitpunkt des Aufrufs des FB RES_RECV eingehendes Telegramm wird gespeichert.

Mit einer positiven Flanke am Eingang REQ wird der FB aktiviert. Der Auftrag kann über mehrere Aufrufe (Programmzyklen) laufen.

Der Funktionsbaustein FB RES_RECV kann mit Signalzustand "1" am Parametereingang R im Zyklus aufgerufen werden. Der Löschvorgang wird damit abgebrochen und der FB RES_RECV in den Grundzustand versetzt.

Mit dem Parameter LADDR wird die Adresse des anzusprechenden CP 440 angegeben.

Fehleranzeige am FB RES_RECV

Der Ausgang DONE zeigt "Auftragsende ohne Fehler" an. ERROR zeigt einen aufgetretenen Fehler an. Im STATUS wird bei einem Fehler die entsprechende Ereignisnummer angezeigt. Ist kein Fehler aufgetreten, hat STATUS den Wert 0. DONE und ERROR/STATUS werden auch bei RESET des FB RES_RECV ausgegeben. Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand "1".

Hinweis

Der Funktionsbaustein RES_RECV hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

Tabelle 6-6 Bausteinaufruf

AWL-Darstellung	KOP-Darstellung
CALL RES_RECV, I_RES_RECV REQ: = LADDR: = DONE: = ERROR: = STATUS: =	RES_RECV, I_RES_RECV

Hinweis

Die Parameter EN und ENO sind nur in der grafischen Darstellung vorhanden (bei KOP oder FUP). Der Baustein wird mit EN = TRUE gestartet. Wenn die Funktion fehlerfrei beendet ist, wird ENO = TRUE gesetzt. Für die Bearbeitung dieser Parameter wird vom Compiler das Binärergebnis BIE verwendet. Das Binärergebnis BIE wird auf Signalzustand "1" gesetzt, wenn der Baustein fehlerfrei beendet wurde. Liegt ein Fehler vor, wird das Binärergebnis BIE auf "0" gesetzt.

Belegung im Datenbereich

Der FB RES_RECV arbeitet mit einem Instanz-DB I_RES_RECV zusammen. Die DB-Nummer wird beim Aufruf mitgegeben. Ein Zugriff auf die Daten im Instanz-DB ist nicht zulässig.

Hinweis

Ausnahme: Im Fehlerfall, STATUS == W#16#1E0F, können Sie einen genaueren Fehlerhinweis aus der Variablen SFCERR entnehmen. Diese Fehlervariable kann nur über einen symbolischen Zugriff auf den Instanz-DB geladen werden.

Parameter FB RES_RECV

In der folgenden Tabelle finden Sie die Parameter des FB RES_RECV.

Tabelle 6-7 Parameter FB RES_RECV

Name	Art	Datentyp	Kommentar	Zulässige Belegung, Bemerkung
REQ	INPUT	BOOL	Auftragsanstoß bei positiver Flanke	
R	INPUT	BOOL	Auftragsabbruch	Laufender Auftrag wird abgebrochen. Senden gesperrt.
LADDR	INPUT	INT	Basisadresse des CP 440	Die Basisadresse wird aus STEP 7 entnommen.
DONE ¹	OUTPUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	Parameter STATUS == 16#00;
ERROR ¹	OUTPUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	Parameter STATUS enthält die Fehlerinformation.
STATUS ¹	OUTPUT	WORD	Spezifikation des Fehlers	Bei ERROR == 1 steht im Parameter STATUS die Fehlerinformation.
¹ Der Parameter steht bis zum nächsten Aufruf des FBs zur Verfügung!				

Zeitablaufdiagramm FB RES_RECV

Im folgenden Bild finden Sie das Verhalten der Parameter DONE und ERROR je nach Eingangsbeschaltung von REQ und R.

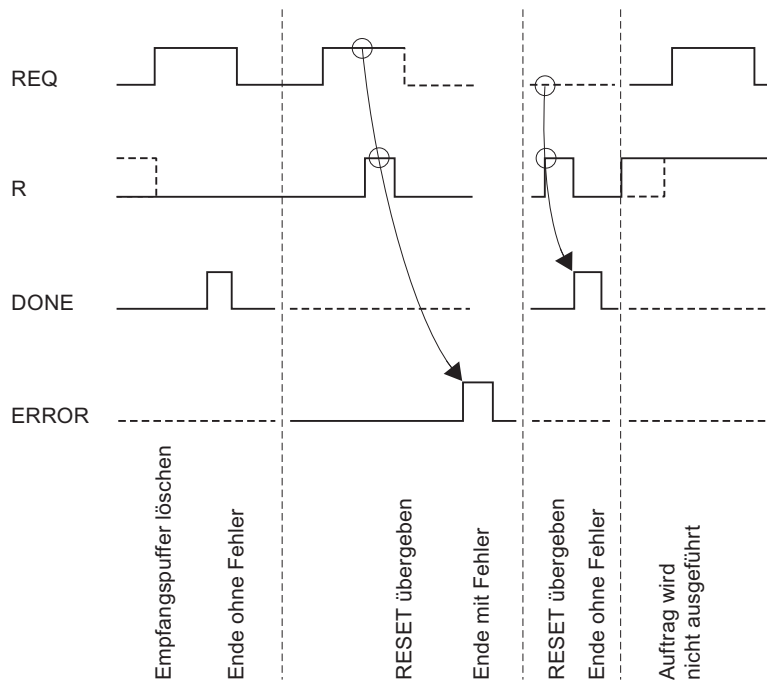


Bild 6-3 Zeitablaufdiagramm FB 11 RES_RECV

Hinweis

Der Eingang REQ ist flankengetriggert. Es genügt am Eingang REQ eine positive Flanke. Es muss nicht während der gesamten Übertragung das VKE (Verknüpfungsergebnis) auf "1" sein.

6.4 Programmierung der Funktionsbausteine

6.4.1 Allgemeines zur Datenbausteinbelegung

Einleitung

Dieses Kapitel richtet sich an alle Umsteiger von SIMATIC S5 auf SIMATIC S7. In den folgenden Abschnitten finden Sie beschrieben, was Sie bei der Programmierung von Funktionsbausteinen in STEP 7 beachten müssen.

Adressierung

Die Adressierung der Datenoperanden in Datenbausteinen erfolgt bei STEP 7 byteweise (im Gegensatz zu STEP 5, wo die Adressierung wortweise erfolgt). Deshalb müssen Sie die Adressen der Datenoperanden entsprechend umrechnen.

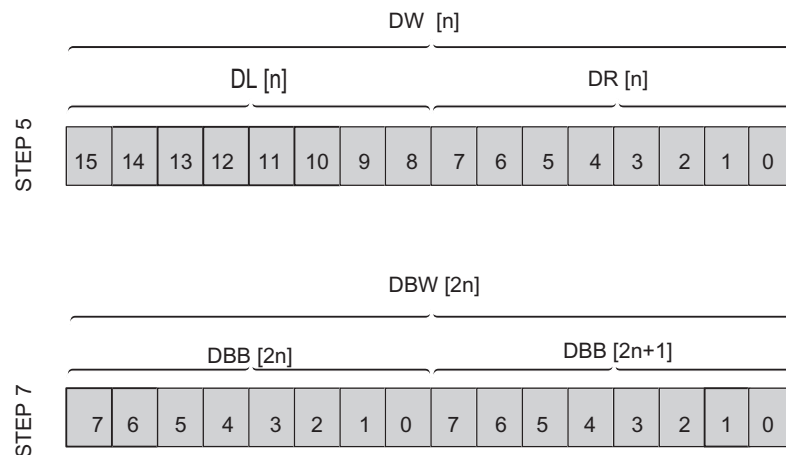


Bild 6-4 Gegenüberstellung Datenadressierung bei STEP 5 und STEP 7

Die Adresse eines Datenworts wird bei STEP 7 gegenüber STEP 5 verdoppelt. Eine Unterteilung in ein rechtes und ein linkes Datenbyte gibt es nicht mehr. Die Bitnummerierung geht in allen Fällen von 0 bis 7.

Beispiele

Aus den Datenoperanden bei STEP 5 (in der Tabelle links) werden die Datenoperanden bei STEP 7 (in der Tabelle rechts).

STEP 5	STEP 7
DW 10	DBW 20
DL 10	DBB 20
DR 10	DBB 21
D 10.0	DBX 21.0
D 10.8	DBX 20.0
D 255.7	DBX 511.7

6.4.2 Versorgung der Bausteinparameter

Direkte/indirekte Parametrierung

Eine indirekte Parametrierung wie bei STEP 5 (Übergabe der Parameter im aktuell aufgeschlagenen Datenbaustein) ist bei den Bausteinen für STEP 7 nicht möglich.

An allen Bausteinparametern können sowohl Konstanten als auch Variablen angelegt werden, so dass eine Unterscheidung zwischen der direkten und der indirekten Parametrierung bei STEP 7 nicht mehr notwendig ist.

Beispiel "direkte Parametrierung"

Aufruf des FB 10 entsprechend "direkter Parametrierung":

AWL

Netzwerk 1:

CALL

FB 10, DB10

REQ	:= M 0.6	//SEND-Anstoß
R	:= M 5.0	//RESET-Anstoß
LADDR	:= +336	//Basisadresse, PB336
DB_NO	:= +11	//Datenbaustein DB 11
DBB_NO	:= +0	//ab Datenwort DBB O
LEN	:= +15	//Länge 15 Byte
DONE	:= M 26.0	//Ende ohne Fehler
ERROR	:= M 26.1	//Ende mit Fehler
STATUS	:= MW 27	//Statuswort

Beispiel "indirekte Parametrierung"

Aufruf des FB 10 entsprechend "indirekter Parametrierung":

AWL

Netzwerk 1:

CALL

FB 10, DB10

REQ := M 0.6 //SEND-Anstoß

R := M 5.0 //RESET-Anstoß

LADDR := MW21 //Basisadresse im MW21

DB_NO := MW40 //DB-Nr. im MW40

DBB_NO := MW42 //DBB-Nr. im MW42

LEN := MW44 //Länge im MW44

DONE := M 26.0 //Ende ohne Fehler

ERROR := M 26.1 //Ende mit Fehler

STATUS := MW 27 //Statuswort

Parametrierung von Datenwörtern

Die Angabe von Datenwörtern (teilqualifizierte Angabe) ist nicht erlaubt, da (je nach Aktualoperanden) der aktuell aufgeschlagene Datenbaustein in der Standardfunktion nicht mehr ermittelt werden kann. Wenn ein Datenoperand als Aktualparameter angegeben wird, ist immer die vollqualifizierte Angabe zu verwenden.

Eine vollqualifizierte Angabe kann entweder absolut oder symbolisch erfolgen. Eine gemischte Adressierung bei vollqualifizierten Datenoperanden wird vom Compiler abgewiesen.

Beispiel 1

Der Symbolname für den Datenbaustein wird in der Symbolliste eingetragen, der Symbolname für den Datenoperand wird im entsprechenden Datenbaustein deklariert.

AWL

DB 20.DBW 0 absolute vollqualifizierte Adressierung

CP_DB.SEND_DWNR symbolische vollqualifizierte Adressierung

Beispiel 2

Der Symbolname des verwendeten Datenbausteins DB 20 sei "CP_DB", der Symbolname für die Sende-DB-Nummer sei "SEND_DBNR" und liegt im Datenbaustein DB 20 im Datenwort DBW 0.

Die Anfangsadresse des Sende-Telegramms sei "SEND_DWNR" und liegt im Datenbaustein DB 20 im DBW 2 und die Telegrammlänge sei "SEND_LAE" und liegt im Datenbaustein DB 20 im DBW 4.

Als Variable für die Baugruppenadresse wird das Merkerwort "BGADR" (MW21), für den Parameter DONE der Merker "SEND_DONE" (M26.0), für den Parameter ERROR der Merker "SEND_ERROR" (M26.1) und für den Parameter STATUS das Merkerwort "SEND_STATUS" (MW27) verwendet.

Die AWL-Listings zu diesem Beispiel sind nachfolgend abgedruckt.

Beispiel "absolut adressierter Aktualoperand"

Aufruf des FB 10 mit absolut adressierten Aktualoperanden:

AWL			
Netzwerk 1:			
CALL			
FB 10, DB10			
REQ	:= M 0.6		//SEND-Anstoß
R	:= M 5.0		//RESET-Anstoß
LADDR	:= MW21		//Basisadresse im MW21
DB_NO	:= DB20.DBW0		//DB-Nr. im DBW0 des DB20
DBB_NO	:= DB20.DBW2		//ab DBB-Nr. liegt im DBW2 des DB20
LEN	:= DB20.DBW4		//Länge liegt im DBW4 des DB20
DONE	:= M 26.0		//Ende ohne Fehler
ERROR	:= M 26.1		//Ende mit Fehler
STATUS	:= MW 27		//Statuswort

Beispiel "symbolisch adressierter Aktualoperand"

Aufruf des FB 10 mit symbolisch adressierten Aktualoperanden:

AWL

Netzwerk 1:

CALL

FB 10, DB10

REQ	:= SEND_REQ	//SEND-Anstoß
R	:= SEND_R	//RESET-Anstoß
LADDR	:= BGADR	//Basisadresse
DB_NO	:= CP_DB.SEND_DBNR	//Sende- DB-Nummer
DBB_NO	:= CP_DB.SEND_DWNR	//TG ab Datenbyte
LEN	:= CP_DB.SEND_LAE	//TG Länge
DONE	:= SEND_DONE	//Ende ohne Fehler
ERROR	:= SEND_ERROR	//Ende mit Fehler
STATUS	:= SEND_STATUS	//Statuswort

EN-/ENO-Mechanismus

Die Parameter EN und ENO sind nur in der grafischen Darstellung vorhanden (bei KOP oder FUP). Der Baustein wird mit EN = TRUE gestartet. Wenn die Funktion fehlerfrei beendet ist, wird ENO = TRUE gesetzt. Für die Bearbeitung dieser Parameter wird vom Compiler das Binärergebnis verwendet.

Das Binärergebnis BIE wird auf den Signalzustand "1" gesetzt, wenn der Baustein fehlerfrei beendet wurde. Liegt ein Fehler vor, wird das Binärergebnis BIE auf "0" gesetzt.

6.5 Allgemeines zur Programmbearbeitung

Anlaufverhalten Automatisierungssystem CP 440

Die Parametrierungsdaten werden mit Hilfe der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** erstellt und mit der STEP 7-Software in die CPU übertragen. Mit jedem Anlauf der CPU wird der CP 440 per Systemdienst der CPU mit den aktuellen Parametern versorgt.

Anlaufverhalten FB-CP 440

Nachdem die Verbindung CPU-CP 440 aufgebaut ist, muss der CP 440 initialisiert werden.

Für jeden Funktionsbaustein, SEND_440, RECV_440, RES_RECV, ist eine eigene Anlaufkoordinierung vorhanden. Bevor aktiv Aufträge abgewickelt werden können, muss der zugehörige Anlaufmechanismus abgeschlossen sein.

Sperrern von Alarmen

In den Funktionsbausteinen werden die Alarme nicht gesperrt.

Adressierung der Baugruppe

Die logische Basisadresse wird über STEP 7 festgelegt und muss vom Anwender an den Bausteinparameter LADDR angelegt werden.

6.6 Technische Daten der Funktionsbausteine

Einleitung

Im Folgenden werden die technischen Daten Speicherplatzbedarf, Laufzeiten, Mindestanzahl der CPU-Zyklen und Verwendete Systemfunktionen aufgeführt.

Speicherplatzbedarf

In der folgenden Tabelle finden Sie den Speicherplatzbedarf der Funktionsbausteine des CP 440.

Tabelle 6-8 Speicherplatzbedarf der Funktionsbausteine (in Byte)

Baustein	Name	Version	Ladespeicher	Arbeitsspeicher	Lokaldaten	Instanz- DB
FB 9	RECV_440	1.0	1228	990	26	36
FB 10	SEND_440	1.0	1068	846	26	36
FB 11	RES_RECV	1.0	900	710	38	26

Laufzeiten

In der folgenden Tabelle finden Sie die Laufzeiten der Funktionsbausteine des CP 440.

Tabelle 6-9 Laufzeiten der Funktionsbausteine in ms

Baustein	Name	Version	Funktion*	CPU 414 6ES7414-2XG03-0AB0	CPU 416 6ES7416-2XK02-0AB0	CPU 417 6ES7417-4XL00-0AB0
FB 9	RECV_440	1.0	Leerlauf Empfangen*	24 390	20 330	24 390
FB 10	SEND_440	1.0	Leerlauf Senden*	26 490	22 410	26 490
FB 11	RES_RECV	1.0	Leerlauf Rücksetzen	20 350	17 290	20 350

* Die Laufzeiten sind bezogen auf einen Datenblock von 30 Byte.

Mindestanzahl der CPU-Zyklen

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Mindestanzahl der CPU-Zyklen (FB/FC-Aufrufe), um einen "Minimalauftrag" (32 Bytes SEND/RECEIVE für die transportierte Nutzdatenmenge je Programmzyklus) abzuwickeln. Die Betrachtung gilt nur im zentralen Betrieb.

Tabelle 6-10 Mindestanzahl der CPU-Zyklen

	Anzahl der CPU-Zyklen bei Bearbeitung ...		
	Ende ohne Fehler	Ende mit Fehler	RESET/ANLAUF
RECV_440	≥ 2	≥ 2	≥ 3
SEND_440	≥ 2	≥ 2	≥ 3
RES_RECV	≥ 2	≥ 2	≥ 3

Bevor ein angestoßener Auftrag nach einem Zustandsübergang der CPU von STOP nach RUN vom CP 440 bearbeitet werden kann, muss der CP-CPU-Anlaufmechanismus SEND_440 abgeschlossen sein. Ein in der Zwischenzeit angestoßener Auftrag geht nicht verloren. Er wird nach Abschluss der Anlaufkoordinierung zum CP 440 übertragen.

Bevor nach einem Zustandsübergang der CPU von STOP nach RUN im Anwenderprogramm ein Telegramm vom CP 440 empfangen oder bereitgestellt werden kann, muss der CP-CPU-Anlaufmechanismus RECV_440 abgeschlossen sein.

Betriebszustandsübergänge und Anlaufverhalten des CP 440

7

7.1 Betriebszustände des CP 440

Der CP 440 kennt die Betriebszustände STOP, Neuparametrierung und RUN.

STOP

Im Zustand STOP des CP 440 ist kein Protokoll-Treiber aktiv, alle Sende- und Empfangsaufträge von der CPU werden negativ quittiert.

Erst nach dem Beseitigen der STOP-Ursache (z. B. Break, falsche Parameter) wird der Zustand STOP verlassen.

Neuparametrierung

Bei der Neuparametrierung erfolgt die Initialisierung des Protokoll-Treibers.

Es ist kein Sende- und Empfangsbetrieb möglich, im CP 440 gespeicherte Sende- und Empfangstelegramme gehen wegen des Treiber-Neustarts verloren. Die Kommunikation CP-CPU wird neu gestartet (laufende Telegramme werden abgebrochen).

Zum Abschluss der Neuparametrierung ist der CP 440 sende- und empfangsbereit.

RUN

Der CP 440 bearbeitet die Aufträge der CPU. Die vom Kommunikationspartner empfangenen Telegramme werden zur Abholung durch die CPU bereitgestellt.

7.2 Anlaufverhalten des CP 440

Phasen beim Anlauf des CP 440

Der Anlauf des CP 440 unterteilt sich in folgende Phasen:

- Initialisierung (NETZ-EIN des CP 440)
- Parametrierung

Initialisierung

Sobald der CP 440 an Spannung liegt, werden alle Baugruppenkomponenten in den Grundzustand gebracht und initialisiert.

Parametrierung

Bei der Parametrierung empfängt der CP 440 die dem aktuellen Steckplatz zugeordneten Baugruppenparameter, die mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** erstellt wurden.

Es wird eine Neuparametrierung durchgeführt. Der CP 440 ist jetzt betriebsbereit.

7.3 Verhalten des CP 440 bei Betriebszustandsübergängen der CPU

Nach Anlauf des CP 440 werden alle Daten zwischen der CPU und dem CP 440 über die Funktionsbausteine ausgetauscht.

CPU-STOP

Bei CPU-STOP ist kein Datenverkehr über den S7-Rückwandbus möglich. Eine laufende Datenübertragung CP-CPU, sowohl Sende- als auch Empfangsauftrag, wird abgebrochen und ein Neustart der Verbindung eingeleitet.

Der Datenverkehr an der Schnittstelle des CP 440 wird beim ASCII-Treiber bei Parametrierung ohne Flusskontrolle fortgesetzt, d. h. der laufende Sendeauftrag wird noch beendet. Der Empfang von Daten ist von der Einstellung des Grundparameters "Reaktion auf CPU-Stop" abhängig.

CPU-ANLAUF

Im Anlauf verschickt die CPU die mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren** erstellten Parameter. Nur bei geänderten Parametern führt der CP 440 eine Neuparametrierung durch.

CPU-RUN

Im Zustand RUN der CPU ist ein uneingeschränkter Sende- und Empfangsbetrieb möglich. In den ersten FB-Durchläufen nach CPU-Neustart werden der CP 440 und die jeweiligen FBs synchronisiert. Erst danach wird ein neuer FB ausgeführt.

Besonderheiten beim Senden von Telegrammen

Das Senden von Telegrammen ist grundsätzlich nur im Zustand CPU-RUN möglich.

Geht die CPU während der Datenübertragung CPU > CP in den Zustand STOP, meldet der FB SEND_440 nach Wiederanlauf den Fehler "laufendes Programm unterbrochen, Auftragsabbruch wegen BREAK/Wiederanlauf/Reset".

Hinweis

Der CP 440 sendet Daten erst dann zum Kommunikationspartner, wenn er alle Daten von der CPU erhalten hat.

Siehe auch

Grundparameter des CP 440 (Seite 70)

7.4 Verhalten der Sender-Leitungstreiber der seriellen Schnittstelle in bestimmten Betriebszuständen des CP 440

Verhalten der Sender-Leitungstreiber

Tabelle 7-1 Verhalten der Sender-Leitungstreiber

Zustand	Leitungstreiber
CP 440 ist spannungslos	hochohmig
CP 440 steckt im Erweiterungsgerät mit eigener Stromversorgung, nur das Zentralgerät ist ausgeschaltet	hochohmig
CP 440 ist nicht parametrier	hochohmig
CP 440 ist parametrier, Sender im Ruhezustand • 3964 • ASCII, Betriebsart RS422, Mehrpunkt, Master • ASCII, Betriebsart RS422, Mehrpunkt, Slave • ASCII, RS485	• H-Pegel • H-Pegel • H-Pegel • hochohmig

Diagnose beim CP 440

8.1 Diagnosefunktionen des CP 440

Einleitung

Die Diagnosefunktionen des CP 440 erlauben Ihnen eine schnelle Lokalisierung aufgetretener Fehler. Folgende Diagnosemöglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- Diagnose über die Anzeigeelemente des CP 440
- Diagnose über den STATUS-Ausgang der Funktionsbausteine
- Diagnose über den Diagnosepuffer des CP 440

Anzeigeelemente (LED)

Die Anzeigeelemente informieren Sie über den Betriebszustand bzw. über mögliche Fehlerzustände des CP 440. Die Anzeigeelemente geben Ihnen einen ersten Überblick über aufgetretene interne bzw. externe Fehler sowie schnittstellenspezifische Fehler.

Über die Sonderanzeigen TXD und RXD erhalten Sie Informationen über den Zustand der Sende- und Empfangsleitung.

STATUS-Ausgang der FBs

Für eine Fehlerdiagnose besitzen die Funktionsbausteine FB SEND_440, FB RECV_440 und RES_RECV einen STATUS-Ausgang. Durch Lesen des STATUS-Ausgangs der Funktionsbausteine erhalten Sie Aussagen zu Fehlern, die bei der Kommunikation aufgetreten sind. Den STATUS-Ausgang können Sie im Anwenderprogramm auswerten.

Die Diagnoseereignisse am STATUS-Ausgang trägt der CP 440 auch in seinen Diagnosepuffer ein.

Diagnosepuffer des CP 440

Alle Fehler des CP 440 werden in den Diagnosepuffer des CP 440 eingetragen.

Genauso wie beim CPU-Diagnosepuffer können Sie sich auch die anwenderrelevanten Informationen des CP-Diagnosepuffers im Klartext über die Auskunftsfunktionen von STEP 7 am PG anzeigen lassen.

Siehe auch

Diagnosemeldungen der Funktionsbausteine (Seite 119)

Diagnose über die Anzeigeelemente des CP 440 (Seite 118)

Diagnose über den Diagnosepuffer des CP 440 (Seite 127)

8.2 Diagnose über die Anzeigeelemente des CP 440

Über die Anzeigeelemente des CP 440 erhalten Sie Auskunft über den CP 440. Zu unterscheiden sind folgende Anzeigefunktionen:

- Sammelstörungsanzeigen
 - INTF Interner Fehler
 - EXTf Externer Fehler
- Sonderanzeigen
 - TXD (grün) Senden aktiv; leuchtet auf, wenn der CP 440 Nutzdaten über die Schnittstelle sendet
 - RXD (grün) Empfangen aktiv; leuchtet auf, wenn der CP 440 Nutzdaten über die Schnittstelle empfängt
- Schnittstellenfehleranzeige
 - FAULT Schnittstellenfehler

Fehlermeldungen der Anzeigeelemente

Die folgende Tabelle beschreibt die Fehlermeldungen der Anzeigeelemente.

Tabelle 8-1 Fehlermeldungen der Anzeigeelemente des CP 440

Fehleranzeige	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
INTF leuchtet	CP 440 meldet internen Fehler, z. B. Protokollfehler	Lesen Sie den STATUS des FB aus oder lesen Sie den Diagnosepuffer des CP 440 aus.
EXTf leuchtet	CP 440 meldet externen Fehler, z. B. Break auf der Leitung	Lesen Sie den STATUS des FB aus oder lesen Sie den Diagnosepuffer des CP 440 aus.
FAULT aus	Schnittstelle betriebsbereit	-
FAULT blinkt langsam	Schnittstelle ist initialisiert und betriebsbereit, aber keine Kommunikation über S7-400-Rückwandbus möglich	Überprüfen Sie die Konfiguration auf evtl. fehlerhafte Angaben (z. B. Steckplatz, ID-Nr. etc.).
FAULT blinkt schnell	Parameter falsch	Überprüfen Sie die Parametereinstellungen in der Parametrieroberfläche CP440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren .
FAULT leuchtet	Keine Schnittstellenparameter vorhanden	Führen Sie die Parametrierung mit der Parametrieroberfläche CP440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren aus.
INTF und FAULT leuchten gleichzeitig	CPU urgelöscht (Baugruppe nicht projektiert/parametriert)	Projektieren und parametrieren Sie den CP440 und laden Sie die HW-Konfiguration in die CPU.

Siehe auch

Nachladen von Firmware-Updates (Seite 84)

8.3 Diagnosemeldungen der Funktionsbausteine

Für eine Fehlerdiagnose besitzt jeder Funktionsbaustein einen STATUS-Parameter. Jede STATUS-Meldungsnummer hat unabhängig vom verwendeten Funktionsbaustein die gleiche Bedeutung.

Nummernschema Ereignisklasse/ Ereignisnummer

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Parameters STATUS.

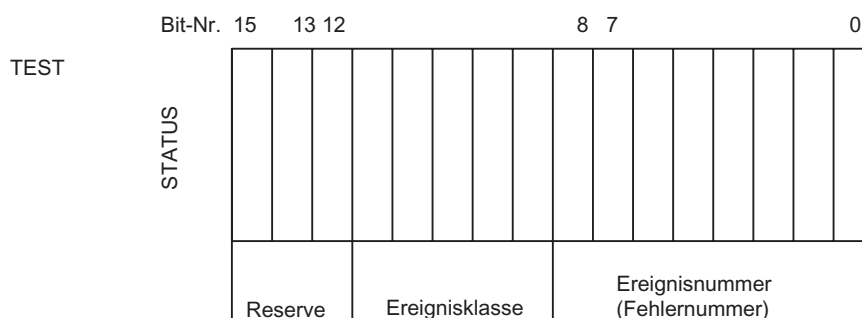


Bild 8-1 Aufbau des Parameters STATUS

Beispiel

Das folgende Bild zeigt den Inhalt des Parameters STATUS für das Ereignis "Auftragsabbruch wegen Neustart, Wiederanlauf oder Reset" (Ereignisklasse: 1EH, Ereignisnummer 0DH).

Ereignis: "Auftragsabbruch wegen Neustart, Wiederanlauf oder Reset"

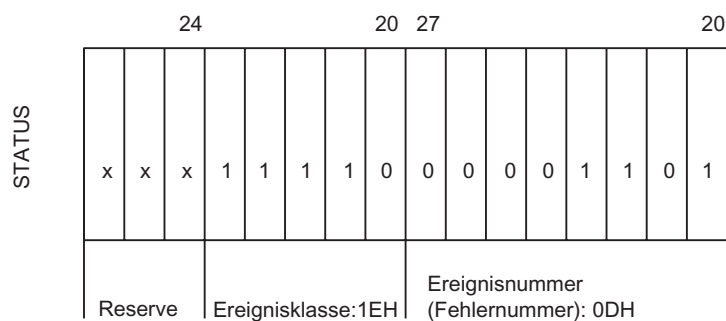


Bild 8-2 Beispiel: Aufbau des Parameters STATUS für Ereignis "Auftragsabbruch wegen Neustart, Wiederanlauf oder Reset"

Ereignisklassen

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Beschreibung der verschiedenen Ereignisklassen und Ereignisnummern.

Tabelle 8-2 Ereignisklassen und Ereignisnummern

Ereignisklasse 0 (00H): "Anlauf des CP"		
Ereignisnr.	Ereignistext	Abhilfe
(00)01H	Init des CP abgeschlossen	-
(00)03H	PtP-Parameter übernommen	-
(00)04H	Parameter schon auf CP (Zeitstände gleich)	-
(00)07H	Zustandsübergang CPU in STOP	-
(00)08H	Zustandsübergang CPU in RUN/ANLAUF	-

Ereignisklasse 2 (02H): "Fehler bei der Initialisierung"		
Ereignisnr.	Ereignistext	Abhilfe
(02)01H	Keine Parameter vorhanden Parametrierspeicher leer oder unbekannter Inhalt	Laden Sie die Parameter der Schnittstelle.
(02)04H	Unzulässiger Zeichenrahmen	Korrigieren Sie die unzulässige Parametrierung, laden Sie die Parameter auf die Baugruppe und führen Sie einen Neustart durch.
(02)05H	Unzulässige Baudrate	Korrigieren Sie die unzulässige Parametrierung, laden Sie die Parameter auf die Baugruppe und führen Sie einen Neustart durch.
(02)0FH	Beim Start der parametrierten Kommunikation wird eine unzulässige Parametrierung festgestellt. Die Schnittstelle konnte nicht parametriert werden.	Korrigieren Sie die unzulässige Parametrierung, und führen Sie einen Neustart durch.
(02)12H	Unzulässige - Überwachungszeit - Zeichenverzugszeit Nur bei 3964(R): - Quittungsverzugszeit	Korrigieren Sie die unzulässige Parametrierung, laden Sie die Parameter auf die Baugruppe und führen Sie einen Neustart durch.

Ereignisklasse 5 (05H): "Fehler bei Bearbeitung eines CPU-Auftrags"

Ereignisnr.	Ereignis	Abhilfe
(05)01H	Laufender Auftrag wurde durch Neuanlauf des CP abgebrochen.	Bei NETZ-EIN ist keine Hilfe möglich. Beim Umparametrieren des CP vom PG aus sollten Sie vor dem Beschreiben einer Schnittstelle darauf achten, dass von der CPU aus keine Aufträge mehr laufen.
(05)02H	Auftrag ist in diesem Betriebszustand des CP nicht erlaubt (z. B. Geräteschnittstelle nicht parametrierbar).	Parametrieren Sie die Geräteschnittstelle.
(05)0EH	- Ungültige Telegrammlänge - oder - die parametrierten Endekennzeichen sind innerhalb der maximal zulässigen Länge nicht aufgetreten.	- Die Telegrammlänge ist > 400 Bytes (siehe Seite 88). Wählen Sie eine kleinere Telegrammlänge - oder - ergänzen Sie die Endekennzeichen im Sendepuffer an der gewünschten Stelle.
(05)17H	Übertragungslänge > 400 Byte (siehe Seite 88) ist für den CP zu groß	Spalten Sie den Auftrag in mehrere Aufträge mit kleinerer Länge auf.
(05)1DH	Sende-/Empfangsauftrag abgebrochen durch - Reset des Kommunikationsbausteins - Umparametrierung	Wiederholen Sie den Aufruf des Kommunikationsbausteins.
(05)22H	Ein neuer SEND-Auftrag wurde gestartet, obwohl der alte Auftrag noch nicht abgeschlossen ist.	Starten Sie den neuen SEND-Auftrag erst, wenn der alte Auftrag mit DONE oder ERROR abgeschlossen ist.

Ereignisklasse 7 (07H): "Sendefehler"

Ereignisnr.	Ereignis	Abhilfe
(07)01H	Nur bei 3964(R): Senden der ersten Wiederholung: - Beim Senden des Telegramms wurde ein Fehler erkannt oder - der Partner forderte durch ein negatives Quittungszeichen (NAK) eine Wiederholung an.	Eine Wiederholung ist kein Fehler, jedoch kann sie ein Hinweis sein, dass Störungen auf der Übertragungsleitung auftreten oder ein Fehlverhalten des Partnergerätes vorliegt. Wenn nach der maximalen Wiederholungsanzahl das Telegramm immer noch nicht übertragen werden konnte, wird eine Fehlernummer gemeldet, die den Fehler beschreibt, der zuerst auftrat.
(07)02H	Nur bei 3964(R): Fehler beim Verbindungsaufbau: Nachdem STX gesendet wurde, wurde NAK oder ein beliebiges Zeichen (außer DLE oder STX) empfangen.	Untersuchen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)03H	Nur bei 3964(R): Quittungsverzugszeit (QVZ) überschritten: Nach Senden von STX kam keine Antwort vom Partner innerhalb der Quittungsverzugszeit.	Das Partnergerät ist zu langsam oder nicht empfangsbereit, oder es liegt z. B. ein Bruch der Sendeleitung vor. Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.

Ereignisklasse 7 (07H): "Sendefehler"		
Ereignisnr.	Ereignis	Abhilfe
(07)04H	Nur bei 3964(R): Abbruch durch Partner: Während des laufenden Sendebetriebs wurden vom Partner ein oder mehrere Zeichen empfangen.	Prüfen Sie, ob der Partner ebenfalls Fehler anzeigt, da evtl. nicht alle Sendedaten angekommen sind (z. B. Bruch in der Sendeleitung) oder schwere Störungen vorliegen, oder es liegt ein Fehlverhalten des Partnergeräts vor. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)05H	Nur bei 3964(R): Negative Quittung während Senden	Prüfen Sie, ob der Partner ebenfalls Fehler anzeigt, da evtl. nicht alle Sendedaten angekommen sind (z. B. Bruch in der Sendeleitung) oder schwere Störungen vorliegen oder es liegt ein Fehlverhalten des Partnergeräts vor. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)06H	Nur bei 3964(R): Fehler bei Verbindungsende: - Das Telegramm wurde vom Partner am Ende mit NAK oder einem beliebigen Zeichen (außer DLE) abgelehnt oder - das Quittungszeichen (DLE) wurde zu früh empfangen.	Prüfen Sie, ob der Partner ebenfalls Fehler anzeigt, da evtl. nicht alle Sendedaten angekommen sind (z. B. Bruch in der Sendeleitung) oder schwere Störungen vorliegen, oder es liegt ein Fehlverhalten des Partnergeräts vor. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)07H	Nur bei 3964(R): Quittungsverzugszeit am Verbindungsende/Antwortüberwachungszeit nach Sendetelegramm überschritten: Nach Verbindungsabbau mit DLE ETX kam innerhalb der QVZ keine Antwort vom Partner.	Das Partnergerät ist zu langsam oder gestört. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)08H	Nur bei ASCII-Treiber: Die Wartezeit auf XON bzw. CTS = ON ist abgelaufen.	Der Kommunikationspartner ist gestört, zu langsam oder Offline geschaltet. Überprüfen Sie den Kommunikationspartner oder ändern Sie ggf. die Parametrierung.
(07)09H	Nur bei 3964(R): Kein Verbindungsaufbau möglich, die Anzahl der erlaubten Aufbauversuche wurde überschritten.	Überprüfen Sie das Schnittstellenkabel oder die Übertragungsparameter. Überprüfen Sie auch beim Partner, ob die Empfangsfunktion zwischen CPU und CP richtig parametrierung ist.
(07)0AH	Nur bei 3964(R): Die Daten konnten nicht übertragen werden, die erlaubte Anzahl der Übertragungsversuche wurde überschritten.	Überprüfen Sie das Schnittstellenkabel oder die Übertragungsparameter.
(07)0BH	Nur bei 3964(R): Initialisierungskonflikt ist nicht lösbar, weil beide Partner hochprior eingestellt sind.	Ändern Sie die Parametrierung.
(07)0CH	Nur bei 3964(R): Initialisierungskonflikt ist nicht lösbar, weil beide Partner niederprior eingestellt sind.	Ändern Sie die Parametrierung.

Ereignisklasse 8 (08H): "Empfangsfehler"		
Ereignisnr.	Ereignis	Abhilfe
(08)01H	Nur bei 3964(R): Erwarten der ersten Wiederholung: Beim Empfangen eines Telegramms wurde ein Fehler erkannt und der CP forderte durch eine negative Quittierung (NAK) beim Partner eine Wiederholung an.	Eine Wiederholung ist kein Fehler, jedoch kann sie ein Hinweis sein, dass Störungen auf der Übertragungsleitung auftreten oder ein Fehlverhalten des Partnergerätes vorliegt. Wenn nach der maximalen Wiederholungsanzahl das Telegramm immer noch nicht übertragen werden konnte, wird eine Fehlernummer gemeldet, die den Fehler beschreibt, der zuerst auftrat.
(08)02H	Nur bei 3964(R): Fehler beim Verbindungsaufbau: - In Ruhestellung wurden ein oder mehrere beliebige Zeichen (außer NAK oder STX) empfangen oder - nach einem empfangenen STX wurden vom Partner weitere Zeichen gesendet, ohne die Antwort DLE abzuwarten. Nach Netz-EIN des Partners: - während der Partner eingeschaltet wird, empfängt der CP ein undefiniertes Zeichen.	Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)05H	Nur bei 3964(R): Logischer Fehler während des Empfangs: Nach Empfang von DLE wurde ein weiteres beliebiges Zeichen empfangen (außer DLE, ETX).	Prüfen Sie, ob der Partner DLE im Telegrammkopf und im Datenstring immer verdoppelt bzw. der Verbindungsabbau mit DLE ETX vorgenommen wird. Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)06H	Zeichenverzugszeit (ZVZ) überschritten: - Zwei aufeinanderfolgende Zeichen wurden nicht innerhalb der ZVZ empfangen oder Nur bei 3964(R): 1. Zeichen nach Senden von DLE beim Verbindungsaufbau wurde nicht innerhalb der ZVZ empfangen.	Das Partnergerät ist zu langsam oder gestört. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)07H	Telegrammlänge unzulässig: Es wurde ein Telegramm mit der Länge 0 empfangen.	Der Empfang eines Telegramms mit Länge 0 ist kein Fehler. Überprüfen Sie, warum der Kommunikationspartner Telegramme ohne Nutzdaten sendet.
(08)08H	Nur bei 3964(R): Fehler beim Blockprüfzeichen BCC: Der intern gebildete Wert des BCC stimmt nicht mit dem vom Partner am Verbindungsende empfangenen BCC überein.	Prüfen Sie, ob die Verbindung stark gestört ist, in diesem Fall werden auch gelegentlich Fehlercodes zu beobachten sein. Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)09H	Nur bei 3964(R): Wartezeit auf Blockwiederholung abgelaufen	Parametrieren Sie beim Kommunikationspartner die gleiche Blockwartezeit wie am CP 440. Weisen Sie das Fehlverhalten des Kommunikationspartners ggf. mit einem Schnittstellengerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.

Ereignisklasse 8 (08H): "Empfangsfehler"		
Ereignisnr.	Ereignis	Abhilfe
(08)0AH	Ein freier Empfangspuffer ist nicht vorhanden: Beim Empfang stand kein leerer Empfangspuffer zur Verfügung.	Der FB RECV_440 muss häufiger aufgerufen werden.
(08)0CH	Übertragungsfehler: - Ein Übertragungsfehler (Paritätsfehler, Stopbitfehler, Überlauffehler) wurde erkannt. Nur bei 3964(R): - Wird in Ruhestellung ein gestörtes Zeichen empfangen, wird der Fehler sofort gemeldet, damit Störeinflüsse auf der Übertragungsleitung frühzeitig erkannt werden können. Nur bei 3964(R): - Falls dies während des Sende- oder Empfangsbetriebes auftritt, werden Wiederholungen gestartet.	Störungen auf der Übertragungsleitung verursachen Telegrammwiederholungen und erniedrigen dadurch den Nutzdatendurchsatz. Die Gefahr eines nicht erkannten Fehlers steigt. Ändern Sie Ihren Systemaufbau bzw. die Leitungsverlegung. Überprüfen Sie die Verbindungsleitung der Kommunikationspartner bzw. überprüfen Sie, ob bei beiden Geräten Baudrate, Parität und Stopbitanzahl gleich eingestellt sind.
(08)0DH	BREAK: Empfangsleitung zum Partner ist unterbrochen.	Stellen Sie die Verbindung wieder her oder schalten Sie den Partner ein.
(08)0EH	Empfangspufferüberlauf bei nicht freigegebener Flusskontrolle.	Der Funktionsbaustein zum Empfangen muss im Anwenderprogramm häufiger aufgerufen werden oder eine Kommunikation mit Flusskontrolle parametrieren werden.
(08)10H	Paritätsfehler	Überprüfen Sie die Verbindungsleitung der Kommunikationspartner bzw. überprüfen Sie, ob bei beiden Geräten Baudrate, Parität und Stopbitanzahl gleich eingestellt sind.
(08)11H	Zeichenrahmenfehler	Überprüfen Sie die Verbindungsleitung der Kommunikationspartner bzw. überprüfen Sie, ob bei beiden Geräten Baudrate, Parität und Stopbitanzahl gleich eingestellt sind. Ändern Sie Ihren Systemaufbau bzw. die Leitungsverlegung.
(08)12H	Nur bei ASCII-Treiber: Nachdem der CP XOFF gesendet hat oder CTS auf OFF gestellt hat, wurden weitere Zeichen empfangen.	Parametrieren Sie den Kommunikationspartner neu oder entsorgen Sie die Daten im CP schneller.
(08)14H	Nur bei ASCII-Treiber: Ein Telegramm oder mehrere Telegramme sind verloren gegangen, da ohne Flusskontrolle gearbeitet wurde.	Arbeiten Sie soweit wie möglich mit Flusskontrolle. Nutzen Sie den gesamten Empfangspuffer. Stellen Sie bei den Grundparametern den Parameter "Reaktion auf CPU STOP" auf "Weiterarbeit".
(08)16H	Die Länge eines empfangenen Telegramms war länger als die maximale vereinbarte Länge.	Korrektur beim Partner erforderlich.
(08)20H	Statischer Fehler bei Aufruf des SFC RD_REC. Der Returnwert RET_VAL des SFCs wird Ihnen in der Variablen SFCERR im Instanz-DB zur Auswertung zur Verfügung gestellt.	Analysieren Sie die Variable SFCERR aus dem Instanz-DB

Ereignisklasse 11 (0B8H): "Warnungen"		
Ereignisnr.	Ereignis	Abhilfe
(0B)01H	Empfangspuffer zu mehr als 2/3 gefüllt	Rufen Sie den Empfangsbaustein häufiger auf, um einen Überlauf des Empfangspuffers zu vermeiden.

Ereignisklasse 128 (80H): "Baugruppenfehler"		
Ereignisnr.	Ereignis	Abhilfe
(80)00H	Baugruppen-Firmware nicht vorhanden	Führen Sie ein Firmware-Update durch.

STATUS-Ausgang anzeigen und auswerten

Den Aktualoperanden am STATUS-Ausgang der Funktionsbausteine können Sie anzeigen und auswerten.

Hinweis

Eine Fehlermeldung wird nur dann ausgegeben, wenn gleichzeitig das Bit ERROR (Auftragsende mit Fehler) gesetzt ist. In jedem anderen Fall ist das STATUS-Wort Null.

Ereignisklasse 30

Die Ereignisklasse 30 beinhaltet Fehlermeldungen, die bei der Kommunikation über den S7-Rückwandbus zwischen CP 440 und der CPU auftreten können.

In der folgenden Tabelle finden Sie die Beschreibung der Ereignisklasse 30.

Tabelle 8-3 Ereignisklasse 30

Ereignisklasse 30 (1EH): "Fehler bei Kommunikation zwischen CP und CPU"		
Ereignisnr.	Ereignis	Weitere Informationen/Abhilfe
(1E)0DH	- Auftragsabbruch wegen Neustart, Wiederanlauf Reset oder - weil Baugruppe nicht vorhanden ist.	- Wiederholen Sie den Auftrag. - Kontrollieren Sie, ob Baugruppe gesteckt ist.
(1E)0EH	Statischer Fehler bei Aufruf des SFC RD_REC. Der Returnwert RET_VAL des SFCs wird Ihnen in der Variablen SFCERR im Instanz-DB zur Auswertung zur Verfügung gestellt.	Laden Sie die Variable SFCERR aus dem Instanz-DB.
(1E)0FH	Statischer Fehler bei Aufruf des SFC WR_REC. Der Returnwert RET_VAL des SFCs wird Ihnen in der Variablen SFCERR im Instanz-DB zur Auswertung zur Verfügung gestellt.	Laden Sie die Variable SFCERR aus dem Instanz-DB.
(1E)41H	Anzahl der am Parameter LEN der FBs angegebenen Bytes unzulässig	Halten Sie den Wertebereich von 1 bis 400 Bytes ein (siehe Seite 88).

Variable SFCERR aufrufen

Nähere Informationen zum aufgetretenen Fehler 14 (1E0EH) und 15 (1E0FH) der Ereignisklasse 30 erhalten Sie über die Variable SFCERR.

Die Variable SFCERR können Sie aus dem Instanz-DB des entsprechenden Funktionsbausteins laden.

Die Fehlermeldungen, die in der Variablen SFCERR eingetragen werden, finden Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7 300/400, System- und Standardfunktionen* bei den Systemfunktionen SFC 58 "WR_REC" und SFC 59 "RD_REC" beschrieben.

Siehe auch

Serielle Übertragung eines Zeichens (Seite 23)

8.4 Diagnose über den Diagnosepuffer des CP 440

Diagnosepuffer auf CP 440

Der CP 440 hat einen eigenen Diagnosepuffer, in dem alle Diagnoseereignisse des CP 440 in der Reihenfolge ihres Auftretens eingetragen werden.

Im Diagnosepuffer des CP 440 werden angezeigt:

- Fehler bei der Initialisierung und Parametrierung
- Fehler bei der Ausführung eines CPU-Auftrags
- Fehler bei der Datenübertragung (Sende- und Empfangsfehler)

Über den Diagnosepuffer können Fehlerursachen bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung auch nach längerer Zeit noch ausgewertet werden, um z. B. die Ursachen für ein STOP des CP 440 festzustellen oder um das Auftreten einzelner Diagnoseereignisse zurückzuverfolgen.

Hinweis

Der Diagnosepuffer ist als Ringpuffer für maximal 10 Diagnoseeinträge aufgebaut. Ist der Diagnosepuffer voll, so wird bei einem neuen Diagnosepuffereintrag der älteste Eintrag gelöscht. Dadurch steht der jüngste Eintrag immer an erster Stelle. Bei einem NETZ-AUS bzw. beim Umparametrieren des CP 440 geht der Inhalt des Diagnosepuffers verloren!

Die Anzeige der Uhrzeit ist nicht möglich.

Diagnosepuffer auslesen am PG

Die Inhalte des Diagnosepuffers des CP 440 können durch die Auskunftsfunktionen von STEP 7 gelesen werden.

Alle anwenderrelevanten Informationen des CP-Diagnosepuffers werden Ihnen im Dialog "Diagnosepuffer" im Register "Baugruppenzustand" angezeigt. Das Register "Baugruppenzustand" können Sie unter STEP 7 vom SIMATIC-Manager aus anfordern.

Voraussetzung: Um den Baugruppenzustand abrufen zu können, muss eine Online-Verbindung vom Programmiergerät zum Automatisierungsgerät hergestellt sein (Online-Ansicht des Projektfensters).

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die betreffende SIMATIC 400–Station (durch Doppelklick oder Menübefehl Bearbeiten > Öffnen).
2. Öffnen Sie anschließend das darin enthaltene Objekt "Hardware" (ebenfalls durch Doppelklick oder Menübefehl Bearbeiten > Öffnen).

Ergebnis: Das Fenster mit der Konfigurationstabelle wird angezeigt.

3. Markieren Sie den CP 440 in der Konfigurationstabelle.
4. Wählen Sie den Menübefehl Zielsystem > Baugruppenzustand.

Ergebnis: Das Register "Baugruppenzustand" zum CP 440 wird angezeigt. Beim ersten Aufruf wird als Voreinstellung das Register "Allgemein" angezeigt.

5. Wechseln Sie zum Register "Diagnosepuffer".

Ergebnis: Im Register "Diagnosepuffer" werden die neuesten Diagnoseereignisse des CP 440 im Klartext angezeigt. Im Ausgabefeld "Details zum Ereignis" können zusätzliche Informationen zur Fehlerursache stehen.

Im Feld "Ereignis-ID" wird der zum Ereignis gehörende Nummerncode angezeigt. Der vordere Teil 16#F1C8 ist fest. Durch Auswahl der Schaltfläche "Hilfe zum Ereignis" wird Ihnen die zum jeweiligen Ereignistext zugehörige Abhilfe angezeigt.

Durch Klicken auf die Schaltfläche "Aktualisieren" werden die Daten erneut vom CP 440 gelesen. Über die Schaltfläche "Hilfe zum Ereignis" können Sie einen Hilfetext zum angewählten Diagnoseereignis einblenden mit Informationen zur Fehlerbehebung.

Programmierbeispiel Standardbausteine

9.1 Allgemeines

Einleitung

Das vorliegende Beispielprojekt, enthalten im Projekt CP440_PtP_Com, beschreibt die Standardfunktionen für den Betrieb des Kommunikationsprozessors CP 440.

Das Beispiel kann mit minimaler Hardware-Ausrüstung durchgespielt werden. Zusätzlich wird auch die STEP 7-Funktion Variable beobachten/steuern verwendet (z. B. für Sendedaten ändern).

Zielsetzung

Das Beispielprojekt

- soll die wichtigsten Funktionen beispielhaft zeigen,
- ermöglicht eine Prüfung der angeschlossenen Hardware auf Funktionsfähigkeit (das Beispiel ist deshalb einfach und übersichtlich),
- kann für eigene Zwecke ohne großen Aufwand erweitert werden.

Das Beispielprojekt besteht aus fünf eigenständigen Komponenten:

- CP440 SEND RECV: Kopplung mit SEND und RECV für ASCII/3964(R)
- CP440 1CYC: Kopplung mit SEND und RECV für ASCII/3964(R), Auftragsbearbeitung in einem Zyklus
- CP440 ASCII BCC: Kopplung für ASCII mit Blockcheck-Bildung
- CP440 MASTER: Master-Station für Kopplung mit ASCII-Protokoll
- CP440 SLAVE: Slave-Station für Kopplung mit ASCII-Protokoll
Der CP 440 wird im Anlauf der CPU von dieser parametrier (Systemdienst).

9.2 Gerätekonfiguration

Anwendung

Um das Beispielprogramm auszuprobieren, können z. B. folgende Geräte verwendet werden:

- ein Automatisierungssystem S7-400 (Baugruppenträger, Stromversorgung, CPU)
- eine Baugruppe CP 440 mit Kommunikationspartner (z. B. zweiter CP) oder Stecken eines "Kurzschlusssteckers", d. h. die Sendeleitung wird auf die Empfangsleitung gebrückt
- ein Programmiergerät (z. B. PG 740)

9.3 Einstellungen

Einstellungen in der CPU über STEP 7

Mit STEP 7 müssen Sie Ihren Steuerungsaufbau konfigurieren.

- Steckplatz 1: Stromversorgung
- Steckplatz 2: CPU
- Steckplatz 4: CP 440, Anfangsadresse 512
- Steckplatz 5: CP 440, Anfangsadresse 528

Bei den Beispielen "CP440 MASTER" und "CP440 SLAVE" entfällt der CP 440 auf Steckplatz 5.

Einstellungen auf dem CP 440

Auf dem CP 440 können keine HW-Einstellungen vorgenommen werden.

Über STEP 7 projektieren Sie alle relevanten Daten, einschließlich der Parameter für den CP 440 mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren**, und laden sie in die CPU.

Das Programmbeispiel "CP440 SEND RECV" bzw. "CP440 1CYC" können Sie ohne Änderungen im Anwenderprogramm betreiben mit:

- Prozedur 3964(R)
- ASCII-Treiber mit Endekriterium "Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit"
- ASCII-Treiber mit Endekriterium "Nach Empfang einer festen Telegrammlänge"

Beim ASCII-Treiber mit Endekriterium "Nach Empfang der/des Endezeichen(s)" müssen Sie im Anwenderprogramm zusätzlich noch die Endezeichen programmieren.

9.4 Verwendete Bausteine

Verwendete Bausteine

In den folgenden Tabellen finden Sie die für die Beispielprogramme verwendeten Bausteine.

Tabelle 9-1 CP 440 SEND RECV

Baustein	Symbol	Kommentar
OB 1	CYCLE	Zyklische Programmbearbeitung
OB 100	RESTART	Anlaufbearbeitung Neustart
DB 21	SEND IDB	Instanz-DB für FB SEND_440
DB 22	RECV IDB	Instanz-DB für FB RECV_440
DB 40	SEND WORK DB	Arbeits-DB für den Standard-FB 10
DB 41	RECV WORK DB	Arbeits-DB für den Standard-FB 9
DB 42	SEND SRC DB	Sende-Datenbaustein
DB 43	RECV DST DB	Empfangs-Datenbaustein
FB 9	RECV_440	Standard-FB für Daten empfangen
FB 10	SEND_440	Standard-FB für Daten senden
FC 21	SEND	Daten senden
FC 22	RECEIVE	Daten empfangen

Tabelle 9-2 CP 440 1 CYC

Baustein	Symbol	Kommentar
OB 1	CYCLE	Zyklische Programmbearbeitung
OB 100	RESTART	Anlaufbearbeitung Neustart
DB 21	SEND IDB	Instanz-DB für FB SEND_440
DB 22	RECV IDB	Instanz-DB für FB RECV_440
DB 40	SEND WORK DB	Arbeits-DB für den Standard-FB 10
DB 41	RECV WORK DB	Arbeits-DB für den Standard-FB 9
DB 42	SEND SRC DB	Sende-Datenbaustein
DB 43	RECV DST DB	Empfangs-Datenbaustein
FB 9	RECV_440	Standard-FB für Daten empfangen
FB 10	SEND_440	Standard-FB für Daten senden
FC 21	SEND	Daten senden
FC 22	RECEIVE	Daten empfangen

9.4 Verwendete Bausteine

Tabelle 9-3 CP 440 ASCII BCC

Baustein	Symbol	Kommentar
OB 1	CYCLE	Zyklische Programmbearbeitung
OB 100	RESTART	Anlaufbearbeitung Neustart
FB 9	RECV_440	Standard-FB für Daten empfangen
FB 10	SEND_440	Standard-FB für Daten senden
FC 21	SEND	Daten senden
FC 22	RECEIVE	Daten empfangen
FC 23	GEN BCC	Erzeugt BCC für den Sender
FC 24	CHK BCC	Überprüft BCC beim Empfang
DB 21	SEND IDB	Instanz-DB für FB SEND_440
DB 22	RECV IDB	Instanz-DB für FB RECV_440
DB 40	SEND WORK DB	Arbeits-DB für den Standard-FB 10
DB 41	RECV WORK DB	Arbeits-DB für den Standard-FB 9
DB 42	SEND SRC DB	Sende-Datenbaustein
DB 43	RECV DST DB	Empfangs-Datenbaustein

Tabelle 9-4 CP 440 MASTER

Baustein	Symbol	Kommentar
OB 1	CYCLE	Zyklische Programmbearbeitung
OB 100	RESTART	Anlaufbearbeitung Neustart
FB 9	RECV_440	Standard-FB für Daten empfangen
FB 10	SEND_440	Standard-FB für Daten senden
FC 1	SLAVE01	Hauptprogramm für die Kommunikation zum Slave 01
FC 2	SLAVE02	Hauptprogramm für die Kommunikation zum Slave 02
FC 11	SEND SL01	Daten senden
FC 12	SEND SL01	Daten senden
FC 21	RECEIVE SL01	Daten empfangen
FC 22	RECEIVE SL02	Daten empfangen
DB 9	RCV IDB	Instanz-DB für FB RECV_440
DB 10	SEND IDB	Instanz-DB für FB SEND_440
DB 31	SEND WORK DB SL01	Arbeits-DB für den Standard-FB 10
DB 32	SEND WORK DB SL02	Arbeits-DB für den Standard-FB 10
DB 41	RCV WORK DB SL01	Arbeits-DB für den Standard-FB 9
DB 42	RCV WORK DB SL02	Arbeits-DB für den Standard-FB 9
DB 51	SEND SRC DB SL01	Sende-Datenbaustein
DB 52	SEND SRC DB SL02	Sende-Datenbaustein
DB 61	RECV DST DB SL01	Empfangs-Datenbaustein
DB 62	RECV DST DB SL02	Empfangs-Datenbaustein

Tabelle 9-5 CP 440 SLAVE

Baustein	Symbol	Kommentar
OB 1	CYCLE	Zyklische Programmbearbeitung
OB 100	RESTART	Anlaufbearbeitung Neustart
FB 9	RECV_440	Standard-FB für Daten empfangen
FB 10	SEND_440	Standard-FB für Daten senden
FB 40	SLAVE FB	Slave für CP 440
DB 9	RCV IDB	Instanz-DB für FB RECV_440
DB 10	SEND IDB	Instanz-DB für FB SEND_440
DB 40	IDB SLAVE 01	Instanz-DB für Slave 01
DB 51	SEND SRC DB SL01	Sende-Datenbaustein
DB 52	SEND SRC DB SL02	Sende-Datenbaustein
DB 61	RECV DST DB SL01	Empfangs-Datenbaustein
DB 62	RECV DST DB SL02	Empfangs-Datenbaustein
DB 140	IDB SLAVE 02	Instanz-DB für Slave 02

9.5 Installation, Fehlermeldungen

Lieferform und Installation

Das Beispielprojekt des CP 440 befindet sich zusammen mit der Parametrieroberfläche **CP 440: Punkt-zu-Punkt-Kopplung parametrieren**, den Funktionsbausteinen und diesem Handbuch auf einer CD.

Die Installation der Programmbeispiele erfolgt zusammen mit der Installation der Parametrieroberfläche und ist im Kapitel 3.3 beschrieben. Nach der Installation befinden sich die Beispiele in dem folgenden Projekt:

CP440_PtP_Com

Das Projekt öffnen Sie im SIMATIC-Manager von STEP 7 mit dem **Menübefehl Datei > Öffnen > Projekt**.

Das Beispielprojekt liegt in kompilierter Form und als Quelldatei vor. Ebenfalls dabei ist eine Symbolliste der im Beispiel verwendeten Symbole.

Wenn Ihnen kein zweiter CP 440 als Kommunikationspartner zur Verfügung steht, müssen Sie in HW-Konfig den CP 440 mit Bearbeiten > Löschen entfernen. Zusätzlich muss bei den Beispielen "CP440 SEND RECV", "CP440 1CYC" und "CP440 ASCII BCC" im OB 1 der Aufruf des FC 22 (FC für Receive) auskommentiert werden.

Laden in die CPU

Die Hardware für das Beispiel ist komplett aufgebaut, das Programmiergerät angeschlossen.

Nach dem Umräumen der CPU (Betriebsart STOP) übertragen Sie das Beispiel komplett in den Anwenderspeicher. Danach schalten Sie mit dem Betriebsartenschalter von STOP auf RUN.

Fehlerverhalten

Ist im Anlauf ein Fehler aufgetreten, werden die zyklisch bearbeiteten Bausteinaufrufe mit Fehler beendet.

Bei einer Fehlermeldung wird der Parameterausgang ERROR der Bausteine gesetzt. Eine genauere Fehlerbeschreibung ist dann im Parameter STATUS der Bausteine hinterlegt. Steht eine der Fehlermeldungen 16#1E0E oder 16#1E0F im STATUS, dann ist die genaue Fehlerbeschreibung in der Variablen SFCERR im Instanz-DB abgelegt.

Siehe auch

Parametrierung des CP 440 (Seite 67)

9.6 Einschalten, Anlaufprogramm und zyklisches Programm

9.6.1 Programmbeispiel "CP440 SEND RECV"

Einschalten, Anlaufprogramm

Das Anlaufprogramm steht im OB 100.

Im Anlauf werden die Steuerbits und die Zähler rückgesetzt

Zyklisches Programm

Das zyklische Programm steht im OB 1.

Im Beispiel arbeiten die Funktionsbausteine FB 9 "RECV_440" und FB 10 "SEND_440" mit den Funktionen FC 21 und FC 22 zusammen, sowie mit den Datenbausteinen DB 21 und DB 22 als Instanz-DBs und DB 42 und DB 43 als Sende-bzw. Empfangs-DB.

Die Parametrierung der Funktionsbausteine erfolgt im Beispiel teils durch Konstanten und teils durch symbolisch adressierte Aktualoperanden.

Datenübertragung

Die Datenübertragung findet statt vom CP 440 auf Steckplatz 4 zum CP 440 auf Steckplatz 5. Wenn Sie mit einem anderen Kommunikationspartner arbeiten, entfällt der Aufruf des FC 22 (RECEIVE).

Beschreibung FC 21 (SEND)

Programmteil "Generate edge SEND_REQ":

Der SEND_440 wird am Anfang einmal mit SEND_REQ=0 durchlaufen. Danach wird SEND_REQ auf 1 gesetzt. Wenn am Steuerparameter SEND_REQ ein Signalzustandswechsel von 0 nach 1 erkannt wird, wird der SEND_440 Auftrag gestartet.

Mit SEND_DONE=1 oder SEND_ERROR=1 wird SEND_REQ wieder auf 0 gesetzt.

Programmteil "SEND_DONE=1":

Bei einem erfolgreichen Transfer wird am Parameterausgang des SEND_440 der Parameter SEND_DONE auf 1 gesetzt.

Um zeitlich nacheinander ablaufende Transfers zu unterscheiden, wird im Datenwort 0 des Quellbausteins DB 42 ein Sendezähler SEND_COUNTER_OK mitgeführt.

Programmteil "SEND_ERROR=1":

Wird der SEND_440 mit SEND_ERROR=1 durchlaufen, wird im Datenwort 2 der Fehlerzähler SEND_COUNTER_ERR hochgezählt. Außerdem wird der SEND_STATUS umkopiert, da er im nächsten Durchlauf mit 0 überschrieben wird und dann nicht mehr ausgelesen werden könnte.

Beschreibung FC 22 (RECEIVE)

Programmteil "Enable Receive Data":

Um Daten empfangen zu können, muss die Empfangsfreigabe RECV_EN_R am Baustein RECV_440 auf "1" gesetzt sein.

Programmteil "RECV_NDR=1":

Wenn RECV_NDR gesetzt ist, sind neue Daten empfangen worden und es wird der Empfangszähler RECV_COUNTER_OK hochgezählt.

Programmteil "RECV_ERROR=1":

Bei fehlerhaftem Ablauf, d.h. wenn das Errorbit am Parameterausgang des RECV_440 gesetzt ist, wird der Fehlerzähler RECV_COUNTER_ERR hochgezählt. Außerdem wird der RECV_STATUS umkopiert, da er im nächsten Durchlauf mit 0 überschrieben wird und dann nicht mehr ausgelesen werden könnte.

Alle relevanten Werte können zum Test in der VAT beobachtet werden.

9.6.2 Programmbeispiel "CP440 1 CYC"

Dieses Beispiel ist identisch zu dem Beispiel "CP440 SEND RECV" aufgebaut. Der FC 21 ist jedoch so geändert, dass die Bearbeitung eines SEND-Auftrags in einem Zyklus möglich ist.

Beschreibung FC 21 (SEND)

Prinzipieller Durchlauf für die Bearbeitung eines SEND-Auftrags in einem Zyklus:

- Bei jedem Bausteinanruf wird der SEND_440 mit SEND_REQ=0 durchlaufen. Wenn weder SEND_DONE noch SEND_ERROR anliegen, wird der Baustein beendet.
- Liegt SEND_DONE an, wird SEND_440 nochmals mit SEND_REQ=1 durchlaufen.
- Liegt SEND_ERROR an, wird SEND_440 mit SEND_REQ=0 und danach mit SEND_REQ=1 durchlaufen.

Damit im allerersten Durchlauf ein SEND_440 mit SEND_REQ=1 durchlaufen werden kann, wird zusätzlich im Programmteil "Check if SEND_DONE or SEND_ERROR or not first Cycle" das Bit SEND_STARTUP_ENDED ausgewertet. Dieses Bit steht im allerersten Durchlauf auf 0 und wird dann fest auf 1 gesetzt.

Siehe auch

Programmbeispiel "CP440 SEND RECV" (Seite 135)

9.6.3 Programmbeispiel CP440 ASCII BCC"

Aufbau des Programmbeispiels

Das Programmbeispiel ist nur für den ASCII-Treiber sinnvoll.

Dieses Beispiel ist identisch zu dem Beispiel "CP440 SEND RECV" aufgebaut, beinhaltet aber zusätzlich noch

- im Sendeteil die Bildung einer Blockcheck-Summe durch den Aufruf von FC 23 (GEN BCC)
- im Empfangsteil die Überprüfung der Blockcheck-Summe durch den Aufruf von FC 24 (CHK BCC)

Beschreibung FC 23 (GEN BCC)

Mit dem Eingangsparameter "DB_NO" wird der DB angegeben, in dem die zu sendenden Daten abgelegt sind. Der Eingangsparameter "LEN" gibt die Länge der zu sendenden Daten an. Davon sind die letzten 2 Bytes für den Blockcheck (abgelegt als ASCII-Wert) frei zu halten.

Der Blockcheck erfolgt durch XOR-Verknüpfung aller zu sendenden Bytes (LEN -2). Die XOR-Verknüpfung erfolgt in der Schleife "LOOP". Das jeweilige Byte wird durch den Befehl L DBB [#d_loop_akt] geladen. Der Offset "#d_loop_akt" muss als Bit-Offset angegeben werden. Nach Ablauf der "LOOP"-Schleife steht der Blockcheck im Lowbyte der Variablen "#w_bcc_value". Der Blockcheck wird dann wie im unteren Beispiel beschrieben in zwei ASCII-Zeichen codiert.

Beispiel

Tabelle 9-6 Bildung von BCC-HI ASCII-Zeichen "32" =2

#w_bcc_value	0025	
UW w#16#F0	00F0	//Unteres Halbbyte ausblenden
	= 0020	
SLW 4	0200	// Um halbes Byte nach links schieben
OW w#16#3000	3000	// 3000 Hex auffordern
	= 3200	

Tabelle 9-7 Bildung von BCC-LO ASCII-Zeichen "35" =5

#w_bcc_value	0025	
UW w#16#F	000F	//Oberes Halbbyte ausblenden
	= 0005	
OW w#16#30	0030	// 30 Hex auffordern
	= 0035	

Anschließend wird der BCC in Wort 20 des Datenbausteins geschrieben (L DBW [#d_loop_akt])

Beschreibung FC 24 (CHK BCC)

Das Programm des FC24 ist weitestgehend identisch zum FC23. Am Ende wird der berechnete Blockcheck mit dem Blockcheck der empfangenen Daten verglichen. Am Ausgangsparameter #RETVL wird ausgegeben:

- 0: Blockcheck in Ordnung bzw.
- -1: Blockcheck falsch

9.6.4 Programmbeispiel "CP440 MASTER"

In diesem Beispiel ist die Kommunikation zwischen einem Master und mehreren Slaves beschrieben. Die Programmteile für die einzelnen Slaves finden Sie im Programmbeispiel "CP440 SLAVE".

Im OB1 wird die Weiche für die jeweilige Kommunikation zu einem Partner gestellt. Dazu wird die Sprungtabelle im Programmteil "Select Slave" verwendet. Abhängig vom Wert im MW 8 wird entweder die Kommunikation zu Slave 1 (Aufruf von FC 1) oder 2 (Aufruf von FC 2) aufgenommen. Das Programm kann für weitere Slaves ausgebaut werden.

Im FC 1 wird hintereinander ein Sendeauftrag (Programmteil "execute new Send-Job" mit Aufruf von FC 11) und der dazugehörige Receiveauftrag (Programmteil "execute Recv-Job" mit Aufruf von FC 21) für die Antwort vom Slave aufgerufen. Mit dem Sendeauftrag wird der Zähler "START_TIMER" zur Überwachung der Antwort gestartet. Antwortet der Slave nicht während der eingestellten Überwachungszeit, läuft der Timer ab und es wird zum nächsten Slave weitergeschaltet.

9.6.5 Programmbeispiel "CP440 SLAVE"

Im FB 40 wird durch Aufruf des RECV abgefragt, ob ein Auftrag vom Master eingetroffen ist. Dazu wird im Empfangstelegramm die Slaveadresse mit der eigenen Adresse verglichen. Sobald ein Auftrag vorliegt, wird mit dem Aufruf des SEND die Antwort an den Master gesendet.

Im OB 1 können die Parameter für andere Slaves angepasst werden.

Technische Daten

A.1 Technische Daten des CP 440

Allgemeine technische Daten

Weitere allgemeine technische Daten zu SIMATIC S7-400 können Sie dem Referenzhandbuch *Automatisierungssysteme S7-400, M7-400, Baugruppendaten, Allgemeine technische Daten* und dem Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen* entnehmen.

- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad
- Zulassungen

In der folgenden Tabelle finden Sie die allgemeinen technischen Daten des CP 440.

Technische Daten	
Abmessungen B x H x T	29 x 290 x 210 mm
Gewicht	0,3 kg
Stromaufnahme aus Rückwandbus	max. 0,36 A bei 5 V, typ. 0,33 A bei 5 V
Verlustleistung	max. 1,9 W, typ. 1,7 W
Anzeigen	LEDs für Senden (TXD), Empfangen (RXD) und Schnittstellenfehler (FAULT). Sammelstörungsanzeigen interner Fehler (INTF) und externer Fehler (EXTF).
Diagnosefunktionen	
• Störanzeigen für interne und externe Fehler • Diagnoseinformationen auslesbar	• ja, 2 rote LEDs • ja
Vorhandene Protokolltreiber	• ASCII-Treiber • Prozedur 3964(R)
Übertragungsgeschwindigkeit mit Protokoll 3964(R)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 Baud
Übertragungsgeschwindigkeit mit ASCII-Treiber	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 Baud

Technische Daten	
Zeichenrahmen	• Anzahl der Bits je Zeichen (7 oder 8) • Anzahl der Start-/Stopbits (1 oder 2) • Parität (keine, gerade, ungerade); bei 7 Bits je Zeichen kann nur Parität "gerade" oder "ungerade" eingestellt werden.

Technische Daten X27 (RS 422/485)-Schnittstelle

In der folgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten der X27 (RS 422/ 485)-Schnittstelle des CP 440-RS 422/485.

Tabelle A-1 Technische Daten der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle

Technische Daten	
Schnittstelle	RS 422 bzw. RS 485, 15polige Sub-D-Buchse
RS 422-Signale RS 485-Signale	TXD (A), RXD (A), TXD (B), RXD (B), GND R/T (A), R/T (B), GND alle potentialgetrennt gegen die S7-interne Versorgung (Rückwandbus) und die externe DC 24V-Versorgung
Max. Übertragungsstrecke	1200 m
Max. Baudrate	115200 Baud

Technische Daten Prozedur 3964(R)

In der folgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten der Prozedur 3964(R).

Tabelle A-2 Technische Daten der Prozedur 3964(R)

Prozedur 3964(R) mit Standardwerten	
Max. Telegrammlänge	400 Byte (siehe Seite 88)
Parameter	parametrierbar ist: • mit/ohne Blockprüfzeichen • Priorität: niedrig/hoch • Übertragungsgeschwindigkeit: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 Baud • Zeichenrahmen: 9, 10, 11 oder 12 Bit • Vorbelegung der Empfangsleitung: keine, R(A)5V/R(B)0V, R(A)0V/R(B)5V • Anzahl der zu puffernden Telegramme: 1 bis 10, gesamten Puffer nutzen
Prozedur 3964(R) parametrierbar	
Max. Telegrammlänge	400 Byte (siehe Seite 88)
Parameter	parametrierbar ist: • mit/ohne Blockprüfzeichen • Priorität: niedrig/hoch • Übertragungsgeschwindigkeit: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 Baud • Zeichenrahmen: 9, 10, 11 oder 12 Bit • Zeichenverzugszeit: 20 ms bis 65535 ms in 10 ms-Raster • Quittungsverzugszeit: 20 ms bis 65535 ms in 10 ms-Raster • Anzahl der Aufbauversuche: 1 bis 255 • Anzahl der Übertragungsversuche: 1 bis 255 • Vorbelegung der Empfangsleitung: keine, R(A)5V/R(B)0V, R(A)0V/R(B)5V

Technische Daten ASCII-Treiber

In der folgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten des ASCII-Treibers.

Tabelle A-3 Technische Daten des ASCII-Treibers

ASCII-Treiber	
Max. Telegrammlänge	400 Byte (siehe Seite 88)
Parameter	parametrierbar ist: • Übertragungsgeschwindigkeit: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 Baud • Zeichenrahmen: 9, 10, 11 oder 12 Bit • Zeichenverzugszeit: 1 ms bis 65535 ms in 1 ms-Schritten • Flusskontrolle: Keine, XON/XOFF • XON/XOFF-Zeichen (nur bei "Flusskontrolle" = "XON/XOFF") • Warten auf XON nach XOFF (Wartezeit auf CTS=ON): 20 ms bis 65535 ms in 10 ms-Schritten • Anzahl der zu puffernden Telegramme: 1 bis 10, gesamten Puffer nutzen • Überschreiben verhindern: ja/nein • Endeerkennung eines Empfangstelegramms: – Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit – Nach Empfang der/des Endezeichens(s) – Nach Empfang einer festen Zeichenanzahl
ASCII-Treiber mit Telegrammendeerkennung nach Ablauf der Zeichenverzugszeit	
Parameter	Es braucht kein weiterer Parameter parametrierbar werden. Das Telegrammende wird durch Ablauf der parametrierten Zeichenverzugszeit erkannt.
ASCII-Treiber mit Telegrammendeerkennung anhand parametrierbarer Endezeichen	
Parameter	zusätzlich parametrierbar ist: • Anzahl Endezeichen: 1 und/oder 2 • Hex-Code für erstes/zweites Endekennzeichen
ASCII-Treiber mit Telegrammendeerkennung anhand der projektierten Telegrammlänge	
Parameter	zusätzlich parametrierbar ist: • Telegrammlänge: 1 bis 400 Byte (siehe Seite 88)

Siehe auch

Technische Daten der Funktionsbausteine (Seite 110)

A.2 Übertragungszeiten

Übertragungszeiten

Die folgenden Tabellen enthalten gemessene Übertragungszeiten in Abhängigkeit von dem gewählten Übertragungsprotokoll.

Für die Zeitmessung wurden zwei S7-400 mit je einer CPU 416 (6ES7 416-2XK02-0AB0) und einem CP 440 verwendet. Im Anwenderprogramm der aktiven CPU wurde ein Funktionsbaustein FB SEND_440, im Anwenderprogramm der passiven CPU ein Funktionsbaustein FB RECV_440 programmiert. Gemessen wurde die Zeit, die zwischen dem Anstoß des Auftrags und dem Beenden des Auftrags vergeht.

ASCII-Treiber

Übertragungszeiten beim ASCII-Treiber:

Tabelle A-4 Übertragungszeiten beim ASCII-Treiber in ms

Nutzdaten	Baudrate (Bd)										
	115200	76800	57600	38400	19200	9600	4800	2400	1200	600	300
1 Byte	1,5	2	2	2	3	4	8	15	29	55	110
10 Byte	2	2	3	5	8	14	28	56	111	220	440
20 Byte	4	5	6	8	14	26	52	102	202	404	807
50 Byte	6	9	12	17	32	60	120	240	478	952	1906
100 Byte	12	17	22	32	61	118	236	470	936	1872	3740
200 Byte	22	32	41	59	117	230	460	920	1835	3668	7330

Prozedur 3964(R)

Übertragungszeiten bei der Prozedur 3964(R):

Tabelle A-5 Übertragungszeiten bei der Prozedur 3964(R) in ms

Nutzdaten	Baudrate (Bd)										
	115200	76800	57600	38400	19200	9600	4800	2400	1200	600	300
1 Byte	4	4	5	7	9	11	20	35	68	134	264
10 Byte	5	5	7	8	14	22	40	77	150	296	594
20 Byte	6	7	8	10	20	33	64	122	242	484	960
50 Byte	9	11	14	20	36	68	132	260	518	1032	2060
100 Byte	14	19	24	34	64	126	248	490	976	1949	3894
200 Byte	24	34	44	64	118	240	476	948	1894	3780	7558

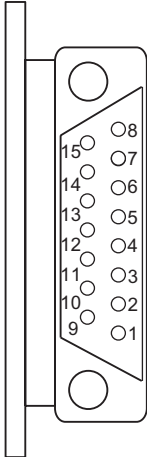
Steckleitungen

B.1 X27 (RS 422/485)-Schnittstelle des CP 440

Pinbelegung

In der folgenden Tabelle finden Sie die Pinbelegung der 15poligen Sub-D-Buchse in der Frontplatte des CP 440.

Tabelle B-1 Pinbelegung der 15poligen Sub-D-Buchse der integrierten Schnittstelle des CP 440

Buchse auf CP 440-RS 422/485*	Pin	Bezeichnung	Eingang/Ausgang	Bedeutung
	1	-	-	-
	2	T (A) -	Ausgang	Sendedaten (Vierdraht-Betrieb)
	3	-	-	-
	4	R (A)/T (A) -	Eingang Ein-/Ausgang	Empfangsdaten (Vierdraht-Betrieb) Empfangs-/Sendedaten (Zweidraht-Betrieb)
	5	-	-	-
	6	-	-	-
	7	-	-	-
	8	GND	-	Betriebserde (potentialfrei)
	9	T (B) +	Ausgang	Sendedaten (Vierdraht-Betrieb)
	10	-	-	-
	11	R (B)/T (B) +	Eingang Ein-/Ausgang	Empfangsdaten (Vierdraht-Betrieb) Empfangs-/Sendedaten (Zweidraht-Betrieb)
	12	-	-	-
	13	-	-	-
	14	-	-	-
	15	-	-	-

* Ansicht von vorne

B.2 Steckleitungen

Steckleitungen

Falls Sie Steckleitungen selbst anfertigen, müssen Sie darauf achten, dass nicht beschaltete Eingänge beim Kommunikationspartner möglicherweise auf Ruhepotential gelegt werden müssen.

Beachten Sie, dass Sie nur geschirmte Steckergehäuse verwenden dürfen. Der Kabelschirm muss beidseitig großflächig mit dem Steckergehäuse und der Schirmleitung verbunden sein. Es wird empfohlen, die geschirmten Siemens-Steckergehäuse der Bauform V42 254 zu verwenden.



Verbinden Sie niemals Kabelschirm und GND miteinander, da die Schnittstellenmodule zerstört werden können. GND (Pin 8) muss in jedem Fall auf beiden Seiten verbunden werden, da sonst ebenfalls eine Zerstörung der Schnittstellenmodule möglich ist.

Im Folgenden

Auf den folgenden Seiten finden Sie einige Beispiele für Steckleitungen für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen dem CP 440 und S7-Baugruppen bzw. SIMATIC S5.

Steckleitung X 27 (S7/M7 (CP 440) - CP 340/CP 341/CP 440/CP 441)

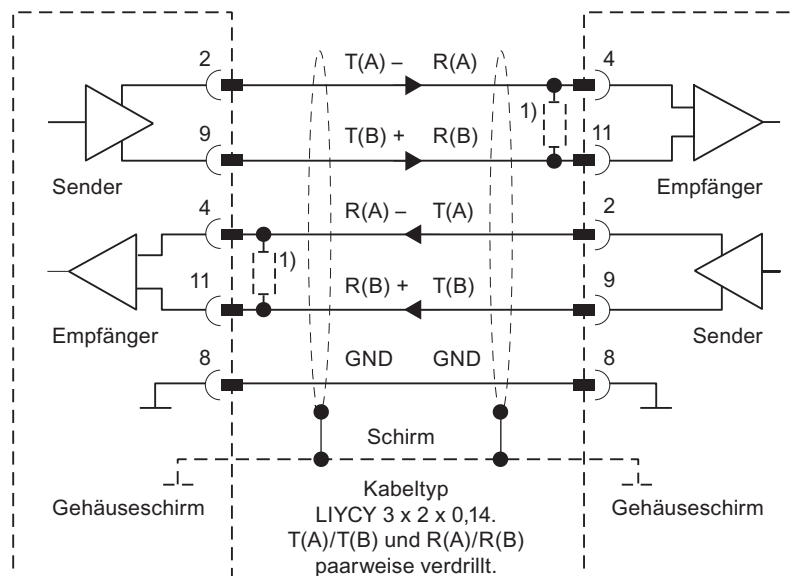
Im folgenden Bild ist die Steckleitung für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen einem CP 440 und CP 340/CP341/CP 440/CP 441 dargestellt, für RS 422-Betrieb.

Für die Steckleitungen benötigen Sie folgende Stiftstecker:

- auf CP 440-Seite: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung
- beim Kommunikationspartner: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung

CP 440

Kommunikationspartner



1) Bei Leitungslängen größer 50 m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330 Ω auf der Empfängerseite einlöten.

Bild B-1 X27-Steckleitung CP 440 - CP 340/CP 341/CP 440/CP 441 für RS 422-Betrieb (Vierdraht)

Hinweis

Bei dem verwendeten Kabeltyp sind für den CP 440 als Kommunikationspartner folgende Längen möglich: max. 1200 m bei 19 200 Baud, max. 500 m bei 38 400 Baud, max. 200 m bei 115 200 Baud

Steckleitung X 27 (S7/M7 (CP 440) - CP 340/CP 341/CP 440/CP 441)

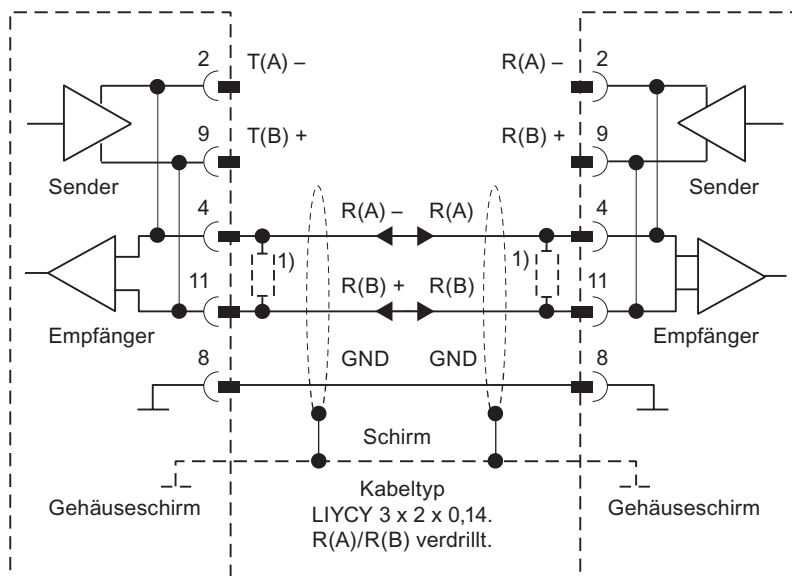
Im folgenden Bild ist die Steckleitung für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen einem CP 440 und CP 340/CP 341/CP 440/CP 441 dargestellt, für RS 485-Betrieb.

Für die Steckleitungen benötigen Sie folgende Stiftstecker:

- auf CP 440-Seite: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung
- beim Kommunikationspartner: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung

CP 440

Kommunikationspartner



1) Bei Leitungslängen größer 50 m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330 Ω auf der Empfängerseite einlöten.

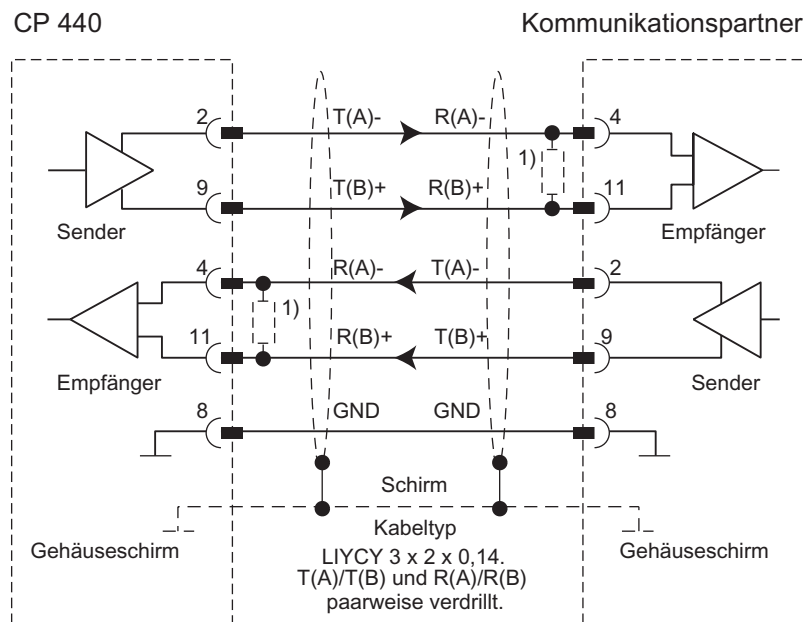
Bild B-2 X27-Steckleitung CP 440 - CP 340/CP 341/CP 440/CP 441 für RS 485-Betrieb (Zweidraht)

Steckleitung X 27 (S7/M7 (CP 440) - CP 544, CP 524, CPU 928B, CPU 945, CPU 948)

Im folgenden Bild ist die Steckleitung für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen einem CP 440 und CP 544, CP 524, CPU 928B, CPU 945, CPU 948 dargestellt, für RS 422-Betrieb.

Für die Steckleitungen benötigen Sie folgende Stiftstecker:

- auf CP 440-Seite: 15polige Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung
- beim Kommunikationspartner: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schiebeverriegelung



- 1) Bei Leitungslängen größer 50 m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlußwiderstand von ca. 330 Ω auf der Empfängerseite einlöten.

Bild B-3 X27-Steckleitung CP 440 - CP 544, CP 524, CPU 928B, CPU 945, CPU 948 für RS 422-Betrieb (Vierdraht)

Zubehör und Bestellnummern

C.1 Zubehör und Bestellnummern

Baugruppe

Tabelle C-1 Bestellnummern der Baugruppe CP 440

Produkt	Bestellnummer
CP 440	6ES7 440-1CS00-0YE0

Steckleitungen

Es stehen Steckleitungen zur Verfügung mit den Vorzugslängen: 5 m, 10 m und 50 m.

Tabelle C-2 Bestellnummern der Steckleitungen

Steckleitungen für CP 440 - CP 340 CP 440 - CP 341 CP 440 - CP 440 CP 440 - CP 441	Ausführung	Bestellnummer
X27 (RS 422)-Schnittstelle	X27 (RS 422), 5 m	6ES7 902-3AB00-0AA0
	X27 (RS 422), 10 m	6ES7 902-3AC00-0AA0
	X27 (RS 422), 50 m	6ES7 902-3AG00-0AA0

Literatur

D.1 Literatur zu SIMATIC S7

Literatur zu SIMATIC S7

Auf der folgenden Seite erhalten Sie einen Gesamtüberblick über die Handbücher, die Sie zur Konfiguration und Programmierung der S7-400 benötigen

Handbücher zur Konfiguration u. Inbetriebnahme

Zur Unterstützung Ihrer Konfiguration und Programmierung der S7-400 gibt es eine umfangreiche Anwenderdokumentation, die für eine selektive Benutzung vorgesehen ist. Die Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Dokumentation zu **STEP 7**.

Tabelle D-1 Handbücher zur Konfiguration und Programmierung der S7-400

Titel	Inhalt
Handbuch <i>Programmieren mit STEP 7 V5.0</i>	Das Programmierhandbuch vermittelt das grundlegende Wissen über den Aufbau des Betriebssystems und eines Anwenderprogramms einer S7-CPU. Es sollte vom Erstanwender einer S7-300/400 dazu genutzt werden, sich einen Überblick über die Programmiermethodik zu verschaffen und darauf das Design seines Anwenderprogramms aufzubauen.
Handbuch <i>Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V5.0</i>	Das Benutzerhandbuch STEP 7 erläutert Ihnen die prinzipielle Nutzung und die Funktionen der Automatisierungssoftware STEP 7. Als Erstanwender von STEP 7 ebenso wie als Kenner von STEP 5 verschafft Ihnen das Handbuch einen Überblick über die Vorgehensweise bei der Konfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme einer S7-300/400. Bei dem Arbeiten mit der SW können Sie gezielt auf die Online-Hilfe zugreifen, die Ihnen Unterstützung zu den Detailfragen der SW-Nutzung bietet.
Referenzhandbuch <i>AWL für S7-300/400</i>	Die Handbücher zu den Sprachpaketen AWL, KOP, FUP und SCL enthalten sowohl die Benutzeranleitungen als auch die Sprachbeschreibung. Sie benötigen für die Programmierung einer S7-300/400 nur eine der Sprachen, können aber auch bei Bedarf die Sprachen innerhalb eines Projektes wünschen. Für den erstmaligen Einsatz der Sprachen ist es empfehlenswert, sich anhand des Handbuchs mit der Methodik der Programmerstellung vertraut zu machen. Bei Arbeiten mit der SW können Sie die Online-Hilfe nutzen, die Ihnen alle Detailfragen zu der Nutzung der zugehörigen Editoren/Compilern beantwortet.
Referenzhandbuch <i>KOP für S7-300/400</i>	
Referenzhandbuch <i>FUP für S7-300/400</i>	

Titel	Inhalt
Referenzhandbuch <i>SCL 1 für S7-300/400</i>	
Handbuch <i>S7-GRAPH1 für S7-300/400 Ablaufsteuerungen programmieren</i>	Die Sprachen GRAPH, HiGraph, CFC bieten zusätzlich Möglichkeiten, Ablaufsteuerungen, Zustandssteuerungen oder graphische Verschaltungen von Bausteinen zu realisieren. Die Handbücher enthalten sowohl die Benutzeranleitung als auch die Sprachbeschreibung. Für einen erstmaligen Einsatz der Sprache ist es empfehlenswert, sich mit der Methodik der Programmerstellung anhand des HBs vertraut zu machen. Beim Arbeiten mit der SW können Sie zudem die Online-Hilfe nutzen (Ausnahme HiGraph), die Ihnen die Detailfragen zu der Nutzung der Editoren/Compilern beantwortet.
Handbuch <i>S7-HiGraph1 für S7-300/400 Zustandsgraphen programmieren</i>	
Handbücher <i>CFC1 für S7 CFC1 für M7 Continuous Function Chart</i>	
Referenzhandbuch <i>Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen</i>	Die S7-CPU's enthalten in das Betriebssystem integrierte System- und Standardfunktionen, die Sie bei der Programmierung in jeder der angebotenen Sprachen AWL, KOP und SCL nutzen können. Das Handbuch gibt Ihnen einen Überblick über die grundsätzlich bei S7 verfügbaren Funktionen sowie – als Nachschlageinformation – detaillierte Schnittstellenbeschreibungen für die Nutzung in Ihrem Anwenderprogramm.
¹ Optionspakete zu Systemsoftware für S7-300/400	

Index

A

- Abmessungen, 139
- absolut adressierter Aktualoperand, 107
- Adressierung der Baugruppe, 109
- Adressierung der Datenoperanden, 103
- Aktualoperand
 - absolut adressierter, 107
 - symbolisch adressierter, 108
- Alarm-OBs, 87
- Anlaufverhalten
 - Automatisierungssystem CP 440, 109
 - FB-CP 440, 109
- Anzeigeelemente, 118
- Anzeigeelemente (LED), 20, 117
- ASCII-Treiber, 32
 - Daten empfangen, 35
 - Daten senden, 33
 - Empfangspuffer, 41
 - Parameter, 72
 - Technische Daten, 143
 - Übertragungszeiten, 144
- Aufbauversuche, 79
- Ausbauen des CP 440, 64

B

- Baudrate
 - ASCII-Treiber, 74
 - Prozedur 3964, 80
- Bedienelemente, 20
- Bedienschritte, 59
- Besonderheiten
 - beim Senden von Telegrammen, 115
- Bestellnummer, 67, 151
- Betriebszustandsübergänge, 115
- Bidirektionaler Datenverkehr, 24

C

- Codetransparenz, 35
- CP 440
 - Anlaufverhalten, 114
 - Aufbau, 20
 - Ausbauen, 64
 - Betriebszustände, 113
 - Diagnosefunktionen, 117
 - Diagnosepuffer, 117, 127
 - Einbauen, 64
 - Einsatzmöglichkeiten, 15
 - Funktionalität, 15
 - Technische Daten, 139
- CPU-ANLAUF, 115
- CPU-RUN, 115
- CPU-STOP, 115
- CPU-Versionen, 18

D

- Daten empfangen
 - ASCII-Treiber, 35
- Daten senden
 - ASCII-Treiber, 33
- Datenbausteinbelegung, 103
- Datenbits, 74, 80
- Datenflusskontrolle, 75
- Datenflusskontrolle/Handshakeverfahren, 41
- Datenhaltung, 83
- Datenkonsistenz, 91
- Datenoperanden
 - Adressierung, 103
- Diagnose
 - Anzeigeelemente, 118
 - Diagnosepuffer, 127
- Diagnosefunktionen, 117, 139
- Diagnosemeldungen, 119
- Diagnosepuffer, 117, 127
- Diagnosepuffer auslesen, 127
- Direkte Parametrierung, 105
 - Beispiel, 105

E

- Einbauen des CP 440, 64
- Einbauplätze, 63
- Einsatzmöglichkeiten des CP 440, 15
- Empfangspuffer, 41, 54, 75, 81
- EN-/ENO-Mechanismus, 108
- Enderkennung eines Empfangstelegramms, 72
- Endekriterium, 33, 36
 - Ablauf der Zeichenverzugszeit, 36
 - Endezeichen, 37
 - feste Telegrammlänge, 39
- Endezeichen, 33, 73
- Ereignisklasse, 119
- Ereignisklasse 30, 126
 - Fehler bei Kommunikation zwischen CP und CPU, 126
- Ereignisnummer, 119
- EXTF, 118

F

- FAULT, 118
- FB 10, 88
- FB 11, 88
- FB 9, 88
- FB RECV_440
 - Bausteinanruf, 97
 - Belegung im Datenbereich, 98
 - Fehleranzeige, 97
 - Parameter, 98
 - Zeitablaufdiagramm, 99
- FB RES_RECV
 - Bausteinanruf, 100
 - Belegung im Datenbereich, 101
 - Empfangspuffer löschen, 100
 - Fehleranzeige, 100
 - Parameter, 101
 - Zeitablaufdiagramm, 102
- FB SEND_440, 92
 - Belegung im Datenbereich, 94
 - Fehleranzeige, 93
 - Parameter, 94
 - Zeitablaufdiagramm, 95
- Fehlermeldungen der Anzeigeelemente, 118
- Feste Telegrammlänge, 33, 39
- Firmware laden, 84
- Funktionalität des CP 440, 15
- Funktionsbausteine, 87
 - Anwendung, 91
 - Diagnosemeldungen, 119
 - Technische Daten, 110

Übersicht, 88

G

- Gepufferte Empfangstelegramme, 75, 81
- Gewicht, 139
- Gleichzeitig bearbeitbare Aufträge, 91
- Grundparameter, 70

H

- Halbduplex, 76
- Halbduplexbetrieb, 24
- Hardware-Komponenten, 17

I

- Inbetriebnahme der Schnittstellenphysik, 60
- Indirekte Parametrierung, 105
 - Beispiel, 106
- Initialisierung, 114
- Initialisierungskonflikt, 56
- Installation, 68
- Instanz-Datenbaustein, 91, 94, 98, 101
- INTF, 118
- ISO-7-Schichten-Referenzmodell, 28

K

- Kabelschirm, 146
- Kommunikation über Funktionsbausteine, 87
- Kommunikationsprotokolle
 - Parametrieren, 69
- Konfiguration und Parameter laden, 83

L

- LADDR, 109
- Laufzeiten, 110
- LED-Anzeigen, 21, 86
- Literatur, 153

M

- Master, 42
- Mehrpunkt, 42
- Mindestanzahl der CPU-Zyklen, 111
- Montieren, 63
- Multicomputing-Betrieb, 87

N

Neuparametrierung, 113

O

OB 122

 Peripheriezugriffsfehler, 64

OB 83 (Ziehen/Stecken-Alarm), 64

P

Parametrieren, 69

Parametrieroberfläche, 18

Parametrierung, 114

 direkt, 105

 indirekt, 105

 von Datenwörtern, 106

Parametrierungsdaten, 70

 ASCII-Treiber, 72

 Prozedur 3964(R), 78

Parität, 74, 80

PG-Kabel, 17

Pinbelegung, 145

Polarität, 60

Priorität, 45, 80

Programmbearbeitung, 109

Programmiergerät (PG), 17

Protokoll, 78

Protokollparameter, 72, 79

Prozedur, 27

Prozedur 3964

 Empfangspuffer, 54

Prozedur 3964 mit Standardwerten, 78

Prozedur 3964 parametrierbar, 78

Prozedur 3964(R), 45

 Initialisierungskonflikt, 56

 Parameter, 78

 Priorität, 45

 Prozedurfehler, 57

 Technische Daten, 142

 Übertragungszeiten, 144

Prozedur 3964(R) Anlauf, 57

Prozedur 3964(R) Empfangen, 52

Prozedur 3964(R) Senden, 49

Prozedurfehler, 57

Punkt-zu-Punkt, 42

Q

Quittungsverzugszeit (QVZ), 79

R

RECV_440, 88

RES_RECV, 88

RS 422, 76

RS 422/485, 22

RS 485, 76

RS422-Betrieb, 32

RS485-Betrieb, 32

RUN, 113

S

Sammelstöranzeigen, 118

Schnittstelle

 X27 (RS 422/485), 145

Schnittstellen, 16

Schnittstellenfehleranzeige, 118

Schnittstellenphysik, 60

SEND_440, 88

Sendepause, 73

Sender-Leitungstreiber, 116

SFC 41, 87

SFCERR, 126

Slave, 42

Software-Komponenten, 18

Sonderanzeigen, 118

 RXD, 117

 TXD, 117

Speicherplatzbedarf, 110

Sperren von Alarmen, 109

Standard-Steckleitung, 17

Startbit, 74, 80

STATUS am FB, 91

STATUS-Ausgang, 125

STATUS-Ausgang der FBs, 117

Steckleitung, 59

Steckleitungen, 146

 Bestellnummern, 151

Steckplätze, 63

STEP 7, 67

STOP, 113

Stopbits, 74, 80

Stromaufnahme, 139

symbolisch adressierter Aktualoperand, 108

T

Technische Daten, 139
Telegrammlänge, 73
Topologien, 42

U

Umschaltzeit, 32

V

Variable SFCERR, 126
Verlustleistung, 139
Vierdraht-Betrieb, 76
Vollduplex, 76
Vollduplexbetrieb, 24
Vorbelegung, 43, 60, 76
Vorbelegung der Empfangsleitung, 76, 81

X

X27 (RS 422/485)-Schnittstelle, 145
 Technische Daten, 141
X27-Schnittstelle
 Definition, 22
 Eigenschaften, 22
XOFF-Zeichen, 75
XON/XOFF, 75
XON-Zeichen, 75

Ü

Überschreiben verhindern, 75
Übertragungssicherheit, 29
 beim ASCII-Treiber, 30
Übertragungsversuche, 79
Übertragungszeiten, 144
Überwachungszeit bei fehlender Endekennung, 72

Z

Zeichenrahmen, 25, 74, 80
Zeichenverzugszeit, 33, 36
Zeichenverzugszeit (ZVZ), 26, 72, 79
Zeit-OBs, 87
Zweidraht-Betrieb, 76